



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

Mission de septembre 2013

**PROJET GORO NICKEL
VALE NOUVELLE CALEDONIE**





Caractéristiques du dossier :

Référence du document	Rap 061-13_Ver 01	
Référence du contrat	C2415 E53799	
Numéro de l'affaire	061-13	
Client	Vale 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, port	

Suivi des modifications :

N° de version	Transmis à	Action / Etat	Date
00	VALE NC	Rapport remis au Client (format électronique) : version préliminaire (draft) pour relecture de la forme	Février 2014
	Experts partenaires	Rapport remis (format électronique) : version préliminaire (draft) pour relecture du fond	
	AQUA TERRA	En interne : pour relecture pour contrôle qualité	
01	VALE NC	Rapport final remis au Client (3 exemplaires papier + 1 CDRom)	Mars 2014

Les responsables du suivi des modifications sont :

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

N° Document	Émis le	Par	Approuvé par	Le
Rap 061-13_Ver 00	Février 2014	AQUA TERRA	Vale NC Biocénose	Février 2014



Dans un souci constant de préserver l'environnement, nos rapports sont imprimés sur du papier certifié , en recto-verso et nos toners sont éliminés via une filière agréée.



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 ichtyologiques et traitements/analyses des résultats liés ; enregistrements vidéo (films).

Pour BIOCENOSE MARINE :



↳ **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 IIB, Nitrox et TDI (recycleur).

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

Personne physique :

↳ **Alain GERBAULT** : Plongeur CAH 1B.

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.



Crédit photographique : Grégory Lasne 2013 pour Biocénose, Valérie Vaillet 2013, pour AQUA TERRA

Table des Matières

EQUIPE DE TRAVAIL	3
TABLE DES MATIERES	4
LISTE DES TABLEAUX	8
LISTE DES FIGURES	14
LISTE DES CARTES	18
LISTE DES PHOTOS	19
1 PREAMBULE	20
2 OBJECTIF DE L'ETUDE	21
3 METHODOLOGIE	22
3.1 ZONE D'ETUDE	22
3.1.1 Contexte général	22
3.1.2 Présentation des stations	22
3.1.2.1 Les stations	22
3.1.2.2 Les transects	24
3.2 LES TRAVAUX D'ECHANTILLONNAGE	25
3.2.1 Vérification des stations	25
3.2.1.1 Positionnement	25
3.2.1.2 Matérialisation	25
3.2.1.2.1 Organisation « matérielle »	25
3.2.1.2.2 Organisation « temporelle »	25
3.2.2 Protocole pour l'étude du substrat	26
3.2.3 Protocole pour l'étude du benthos	26
3.2.4 Protocole pour l'étude des poissons	28
3.3 PERIODE D'ECHANTILLONNAGE	29
3.4 LE TRAITEMENT DES DONNEES	30
3.4.1 Pour le substrat	30
3.4.2 Pour le benthos	31
3.4.3 Pour les poissons	32
4 RESULTATS BRUTS PAR STATION	35
4.1 STATION 01 = CASY	36
4.1.1 Le substrat (ST01)	38
4.1.2 Le benthos (ST01)	39
4.1.2.1 Benthos Transect 01 A	40
4.1.2.1.1 Les Scléactiniaires (ST01A)	40
4.1.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST01A)	42
4.1.2.2 Benthos Transect 01 B	44
4.1.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST01B)	44
4.1.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST01B)	46
4.1.3 Les poissons (ST01)	49
4.2 STATION 02 = CREEK BAIE NORD	54
4.2.1 Le substrat (ST02)	56
4.2.2 Le benthos (ST02)	57
4.2.2.1 Benthos Transect 02 A	58
4.2.2.1.1 Les Scléactiniaires (ST02A)	58
4.2.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST02A)	60
4.2.2.2 Benthos Transect 02 B	62
4.2.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST02B)	62
4.2.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST02B)	64
4.2.3 Les poissons (ST02)	67
4.3 STATION 03 = PORT	73
4.3.1 Le substrat (ST03)	76
4.3.2 Le benthos (ST03)	77
4.3.2.1 Benthos Transect 03 A	79
4.3.2.1.1 Les Scléactiniaires (ST03A)	79
4.3.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03A)	81
4.3.2.2 Benthos Transect 03 B	83
4.3.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST03B)	83
4.3.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03B)	84
4.3.2.3 Benthos Transect 03 C	86
4.3.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST03C)	86
4.3.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03C)	88

4.3.3	Les poissons (ST03)	90
4.4	STATION 04 = WOODIN	95
4.4.1	Le substrat (ST04)	97
4.4.2	Le benthos (ST04)	98
4.4.2.1	Benthos Transect 04 A	100
4.4.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST04A)	100
4.4.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04A)	102
4.4.2.2	Benthos Transect 04 B	104
4.4.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST04B)	104
4.4.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04B)	106
4.4.2.3	Benthos Transect 04 C	107
4.4.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST04C)	107
4.4.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04C)	109
4.4.3	Les poissons (ST04)	111
4.5	STATION 05 = RECIF IORO	117
4.5.1	Le substrat (ST05)	119
4.5.2	Le benthos (ST05)	120
4.5.2.1	Benthos Transect 05 A	122
4.5.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST05A)	122
4.5.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05A)	124
4.5.2.2	Benthos Transect 05 B	126
4.5.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST05B)	126
4.5.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05B)	128
4.5.2.3	Benthos Transect 05 C	129
4.5.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST05C)	129
4.5.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05C)	131
4.5.3	Les poissons (ST05)	133
4.6	STATION 06 = BANC IONONTEA	139
4.6.1	Le substrat (ST06)	141
4.6.2	Le benthos (ST06)	142
4.6.2.1	Benthos Transect 06 A	144
4.6.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST06A)	144
4.6.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06A)	146
4.6.2.2	Benthos Transect 06 B	148
4.6.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST06B)	148
4.6.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06B)	149
4.6.2.3	Benthos Transect 06 C	151
4.6.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST06C)	151
4.6.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06C)	153
4.6.3	Les poissons (ST06)	156
4.7	STATION 07 = BASSE CHAMBEYRON	162
4.7.1	Le substrat (ST07)	164
4.7.2	Le benthos (ST07)	165
4.7.2.1	Benthos Transect 07 A	167
4.7.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST07A)	167
4.7.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07A)	169
4.7.2.2	Benthos Transect 07 B	171
4.7.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST07B)	171
4.7.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07B)	172
4.7.2.3	Benthos Transect 07 C	174
4.7.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST07C)	174
4.7.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07C)	176
4.7.3	Les poissons (ST07)	178
4.8	STATION 08 = POINTE PUKA	184
4.8.1	Le substrat (ST08)	187
4.8.2	Le benthos (ST08)	188
4.8.2.1	Benthos Transect 08 A	190
4.8.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST08A)	190
4.8.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST08A)	192
4.8.2.2	Benthos Transect 08 B	194
4.8.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST08B)	194
4.8.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST08B)	196
4.8.3	Les poissons (ST08)	198
4.9	STATION 09 = BANCS KIE	204
4.9.1	Le substrat (ST09)	206
4.9.2	Le benthos (ST09)	207

4.9.2.1	Benthos Transect 09 A.....	209
4.9.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST09A).....	209
4.9.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09A).....	211
4.9.2.2	Benthos Transect 09 B.....	213
4.9.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST09B).....	213
4.9.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09B).....	215
4.9.2.3	Benthos Transect 09 C.....	217
4.9.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST09C).....	217
4.9.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09C).....	218
4.9.3	Les poissons (ST09).....	221
4.10	STATION 10 = ILOT KIE.....	227
4.10.1	Le substrat (ST10).....	230
4.10.2	Le benthos (ST10).....	231
4.10.2.1	Benthos Transect 10 A.....	233
4.10.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST10A).....	233
4.10.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10A).....	235
4.10.2.2	Benthos Transect 10 B.....	237
4.10.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST10B).....	237
4.10.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10B).....	239
4.10.2.3	Benthos Transect 10 C.....	241
4.10.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST10C).....	241
4.10.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10C).....	242
4.10.3	Les poissons (ST10).....	245
4.11	STATION 11 = RECIF TOEMO.....	251
4.11.1	Le substrat (ST11).....	253
4.11.2	Le benthos (ST11).....	254
4.11.2.1	Benthos Transect 11 A.....	256
4.11.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST11A).....	256
4.11.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11A).....	258
4.11.2.2	Benthos Transect 11 B.....	260
4.11.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST11B).....	260
4.11.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11B).....	262
4.11.2.3	Benthos Transect 11 C.....	264
4.11.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST11C).....	264
4.11.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11C).....	266
4.11.3	Les poissons (ST11).....	269
4.12	STATION 12 = ILOT UGO.....	275
4.12.1	Le substrat (ST12).....	277
4.12.2	Le benthos (ST12).....	277
4.12.2.1	Benthos Transect 12 A.....	279
4.12.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST12A).....	279
4.12.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST12A).....	281
4.12.2.2	Benthos Transect 12 B.....	283
4.12.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST12B).....	283
4.12.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST12B).....	285
4.12.3	Les poissons (ST12).....	288
5	RESULTATS GENERAUX / SYNTHÈSE.....	294
5.1	SUBSTRAT.....	294
5.2	BENTHOS.....	295
5.2.1	Biodiversité du benthos : généralités.....	295
5.2.1.1	Les contraintes en termes de potentiel « indicateur » et « réactivité ».....	295
5.2.1.2	Les contraintes naturelles et anthropiques de la zone d'étude.....	296
5.2.2	Répartition des 4 groupes biotiques par transect.....	298
5.2.3	Composition spécifique par site.....	299
5.2.3.1	Assemblage spécifique du benthos dans le canal de la Havannah.....	299
5.2.3.2	Assemblage spécifique du benthos dans le canal Woodin.....	301
5.2.3.3	Assemblage spécifique du benthos dans la baie de Prony.....	302
5.2.4	Répartition spatiale de la diversité benthique.....	303
5.2.4.1	La biodiversité corallienne.....	303
5.2.4.2	La biodiversité des invertébrés.....	303
5.2.4.3	La biodiversité des macrophytes.....	304
5.3	ICHTYOLOGIE.....	308
5.4	ESPECES EXOGENES / ESPECES INVASIVES / ENVAHISSANTES.....	310
5.4.1	Définitions.....	310
5.4.2	Espèces exogènes / invasives.....	310
5.4.3	Espèces envahissantes.....	311

6	COMPARAISON AVEC LES DONNEES HISTORIQUES	314
6.1	SUBSTRAT	314
6.2	BENTHOS	315
6.2.1	<i>Variation de la biodiversité α dans le temps</i>	316
6.2.1.1	Pour les coraux scléactiniaires, depuis la dernière mission	317
6.2.1.2	Pour les coraux scléactiniaires, depuis le début	318
6.2.1.2.1	Analyse par Anovar	318
6.2.1.2.2	Analyse par le test de Friedman	319
6.2.1.3	Pour les invertébrés, depuis la dernière mission	321
6.2.1.4	Pour les invertébrés, depuis le début	322
6.2.1.4.1	Analyse par Anovar	323
6.2.1.4.2	Analyse par le test de Friedman	324
6.2.1.5	Pour les macrophytes, généralités	325
6.2.1.6	Pour les macrophytes, depuis le début	326
6.2.1.6.1	Analyse par Anovar	327
6.2.1.6.2	Analyse par le test de Friedman	327
6.2.2	<i>Indicateurs de l'état de santé des récifs de la zone d'étude</i>	329
6.2.2.1	Le recrutement corallien	329
6.2.2.2	La mortalité des coraux	329
6.2.2.3	Le blanchissement des coraux	330
6.2.2.4	Les maladies coralliennes	330
6.2.2.5	Les principales espèces concurrentes	331
6.2.3	<i>Evolution globale des stations par rapport à avril 2013</i>	332
6.3	ICHTYOLOGIE	339
6.3.1	<i>Test paramétrique par analyse des variances (ANOVAR)</i>	339
6.3.1.1	Comparaison entre années	339
6.3.1.1.1	La densité	339
6.3.1.1.2	La biomasse	341
6.3.1.1.3	La biodiversité	342
6.3.1.1.4	Conclusion	346
6.3.1.2	Comparaison entre stations	347
6.3.1.2.1	La densité	347
6.3.1.2.2	La biomasse	348
6.3.1.2.3	La biodiversité	349
6.3.1.2.4	Conclusion	351
6.3.1.3	Synthèse	352
6.3.2	<i>Tests non paramétriques</i>	352
6.3.3	<i>Indice Global Annuel (IGA) et Indice Annuel par Station (IAS)</i>	354
6.3.3.1	Conclusion	356
7	SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE, DE LA ZONE ETUDIEE	358
7.1	RECRUTEMENT ET TAUX DE CROISSANCE CORALLIEN : POCILPORIDAE, GENERALITES	359
7.2	RECRUTEMENT ET TAUX DE CROISSANCE CORALLIEN : POCILPORIDAE, CAS DE LA STATION 01	359
8	CONCLUSION	363
8.1	LE SUBSTRAT	363
8.2	LES COMMUNAUTES BENTHIQUES	363
8.3	LES POPULATIONS ICHTYOLOGIQUES	364
9	DISCUSSION	367
10	RECOMMANDATIONS / AMELIORATIONS	368
10.1	AMELIORATIONS PROPRES A CE SUIVI	368
10.2	AMELIORATIONS AU CAHIER DES CHARGES	369
10.3	SUGGESTIONS AU NIVEAU PROVINCIAL OU TERRITORIAL	371
11	SOURCES	372
A N N E X E S		377
ANNEXE N°01		378
METHODOLOGIE GENERALE D'ECHANTILLONNAGE DES COMMUNAUTES RECIFALES		378
ANNEXE N°02		381
CONDITIONS D'ECHANTILLONNAGE DES DIFFERENTES MISSIONS		381
ANNEXE N°03		382
CARACTERISTIQUES TERRAIN DE LA CAMPAGNE D'ECHANTILLONNAGE DE SEPTEMBRE 2013		382
ANNEXE N°04		383
RESULTATS BRUTS DE L'ECHANTILLONNAGE LIT DE SEPTEMBRE 2013		383
ANNEXE N°05		384
RESULTATS BRUTS DE L'ECHANTILLONNAGE DU BENTHOS DE SEPTEMBRE 2013		384
ANNEXE N°06		397
RESULTATS BRUTS DE L'ECHANTILLONNAGE DE L'ICHTYOFAUNE DE SEPTEMBRE 2013		397

Liste des Tableaux

Tableau n°1 :	Coordonnées des stations d'échantillonnage.....	23
Tableau n°2 :	Caractéristiques des transects selon les stations.....	24
Tableau n°3 :	Indices semi-quantitatifs d'abondance – cas classique	27
Tableau n°4 :	Indices semi-quantitatifs d'abondance – présence de grandes colonies (plusieurs m ²)	28
Tableau n°5 :	Exemple de calcul pour le recouvrement du substrat	30
Tableau n°6 :	Code couleur pour la comparaison temporelle d'une même station	31
Tableau n°7 :	Lexique des abréviations des familles.....	33
Tableau n°8 :	Exemple de calcul pour « poisson ».....	34
Tableau n°9 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST01A).....	41
Tableau n°10 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST01A)	42
Tableau n°11 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST01A)	43
Tableau n°12 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST01A)	44
Tableau n°13 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST01B).....	45
Tableau n°14 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST01B)	45
Tableau n°15 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST01B)	46
Tableau n°16 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST01B)	47
Tableau n°17 :	Données sur les poissons (ST01).....	49
Tableau n°18 :	Liste des espèces complémentaires (ST01)	49
Tableau n°19 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST01)	50
Tableau n°20 :	Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST01).....	51
Tableau n°21 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST01).....	51
Tableau n°22 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST01) ..	51
Tableau n°23 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST02A).....	59
Tableau n°24 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST02A)	60
Tableau n°25 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST02A)	61
Tableau n°26 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST02A)	62
Tableau n°27 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST02B).....	63
Tableau n°28 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST02B)	64
Tableau n°29 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST02B)	65
Tableau n°30 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST02B)	66
Tableau n°31 :	Données sur les poissons (ST02).....	67
Tableau n°32 :	Liste des espèces complémentaires (ST02)	68
Tableau n°33 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST02)	68
Tableau n°34 :	Test χ^2 du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST02)...	69
Tableau n°35 :	Test F du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST02)	69
Tableau n°36 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST02).....	70
Tableau n°37 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST02) ..	70
Tableau n°38 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST03A).....	80
Tableau n°39 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST03A)	80
Tableau n°40 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST03A)	81
Tableau n°41 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST03A)	82
Tableau n°42 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST03B).....	83
Tableau n°43 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST03B)	84
Tableau n°44 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST03B)	85
Tableau n°45 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST03B)	85
Tableau n°46 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST03C)	87
Tableau n°47 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST03C)	87
Tableau n°48 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST03C)	88

Tableau n°49 : (ST03C)	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 89	
Tableau n°50 :	Données sur les poissons (ST03).....	90
Tableau n°51 :	Liste des espèces complémentaires (ST03)	90
Tableau n°52 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST03)	91
Tableau n°53 :	Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2012 (ST03).....	91
Tableau n°54 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST03) ..	92
Tableau n°55 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST03).....	93
Tableau n°56 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST04A).....	101
Tableau n°57 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST04A)	101
Tableau n°58 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST04A)	102
Tableau n°59 : (ST04A)	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 103	
Tableau n°60 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST04B).....	104
Tableau n°61 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST04B)	105
Tableau n°62 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST04B)	106
Tableau n°63 : (ST04B)	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 107	
Tableau n°64 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST04C)	108
Tableau n°65 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST04C)	108
Tableau n°66 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST04C)	109
Tableau n°67 : (ST04C)	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 110	
Tableau n°68 :	Données sur les poissons (ST04).....	111
Tableau n°69 :	Liste des espèces complémentaires (ST04)	112
Tableau n°70 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST04)	113
Tableau n°71 :	Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST04).....	114
Tableau n°72 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST04).....	114
Tableau n°73 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST04) ..	114
Tableau n°74 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST05A).....	123
Tableau n°75 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST05A)	123
Tableau n°76 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST05A)	124
Tableau n°77 : (ST05A)	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 125	
Tableau n°78 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST05B).....	126
Tableau n°79 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST05B)	127
Tableau n°80 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST05B)	128
Tableau n°81 : (ST05B)	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 129	
Tableau n°82 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST05C)	130
Tableau n°83 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST05C)	130
Tableau n°84 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST05C)	131
Tableau n°85 : (ST05C)	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 132	
Tableau n°86 :	Données sur les poissons (ST05).....	133
Tableau n°87 :	Liste des espèces complémentaires (ST05)	134
Tableau n°88 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST05)	135
Tableau n°89 :	Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST05)	136
Tableau n°90 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST05).....	136
Tableau n°91 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST05) ..	136
Tableau n°92 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST06A).....	145
Tableau n°93 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST06A)	145
Tableau n°94 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST06A)	146
Tableau n°95 : (ST06A)	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 147	
Tableau n°96 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST06B).....	148
Tableau n°97 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST06B)	149

Tableau n°98 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST06B)</i>	150
Tableau n°99 :	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST06B)</i>	151
Tableau n°100 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST06C)</i>	152
Tableau n°101 :	<i>Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST06C)</i>	153
Tableau n°102 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST06C)</i>	154
Tableau n°103 :	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST06C)</i>	155
Tableau n°104 :	<i>Données sur les poissons (ST06)</i>	156
Tableau n°105 :	<i>Liste des espèces complémentaires (ST06)</i>	157
Tableau n°106 :	<i>Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST06)</i>	158
Tableau n°107 :	<i>Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST06)</i>	158
Tableau n°108 :	<i>Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST06)</i>	159
Tableau n°109 :	<i>Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST06)</i>	160
Tableau n°110 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST07A)</i>	168
Tableau n°111 :	<i>Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST07A)</i>	168
Tableau n°112 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST07A)</i>	169
Tableau n°113 :	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST07A)</i>	170
Tableau n°114 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST07B)</i>	171
Tableau n°115 :	<i>Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST07B)</i>	172
Tableau n°116 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST07B)</i>	173
Tableau n°117 :	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST07B)</i>	173
Tableau n°118 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST07C)</i>	175
Tableau n°119 :	<i>Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST07C)</i>	175
Tableau n°120 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST07C)</i>	176
Tableau n°121 :	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST07C)</i>	177
Tableau n°122 :	<i>Données sur les poissons (ST07)</i>	178
Tableau n°123 :	<i>Liste des espèces complémentaires (ST07)</i>	179
Tableau n°124 :	<i>Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST07)</i>	180
Tableau n°125 :	<i>Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST07)</i>	181
Tableau n°126 :	<i>Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST07)</i>	181
Tableau n°127 :	<i>Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST07)</i>	181
Tableau n°128 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST08A)</i>	190
Tableau n°129 :	<i>Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST08A)</i>	192
Tableau n°130 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST08A)</i>	193
Tableau n°131 :	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST08A)</i>	193
Tableau n°132 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST08B)</i>	195
Tableau n°133 :	<i>Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST08B)</i>	195
Tableau n°134 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST08B)</i>	196
Tableau n°135 :	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST08B)</i>	197
Tableau n°136 :	<i>Données sur les poissons (ST08)</i>	198
Tableau n°137 :	<i>Liste des espèces complémentaires (ST08)</i>	199
Tableau n°138 :	<i>Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST08)</i>	200
Tableau n°139 :	<i>Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST08)</i>	200
Tableau n°140 :	<i>Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST08)</i>	201
Tableau n°141 :	<i>Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST08)</i>	201
Tableau n°142 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST09A)</i>	210
Tableau n°143 :	<i>Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST09A)</i>	210
Tableau n°144 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST09A)</i>	211
Tableau n°145 :	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST09A)</i>	212
Tableau n°146 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST09B)</i>	213

Tableau n°147 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST09B)	214
Tableau n°148 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST09B)	215
Tableau n°149 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST09B)	216
Tableau n°150 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST09C)	217
Tableau n°151 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST09C)	218
Tableau n°152 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST09C)	219
Tableau n°153 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST09C)	220
Tableau n°154 :	Données sur les poissons (ST09).....	221
Tableau n°155 :	Liste des espèces complémentaires (ST09)	222
Tableau n°156 :	Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST09)	223
Tableau n°157 :	Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2012 (ST09)	223
Tableau n°158 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST09).....	224
Tableau n°159 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST09)	224
Tableau n°160 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST10A).....	234
Tableau n°161 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST10A)	235
Tableau n°162 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST10A)	236
Tableau n°163 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST10A)	236
Tableau n°164 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST10B).....	237
Tableau n°165 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST10B)	238
Tableau n°166 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST10B)	239
Tableau n°167 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST10B)	240
Tableau n°168 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST10C)	241
Tableau n°169 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST10C)	242
Tableau n°170 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST10C)	243
Tableau n°171 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST10C)	244
Tableau n°172 :	Données sur les poissons (ST10).....	245
Tableau n°173 :	Liste des espèces complémentaires (ST10)	246
Tableau n°174 :	Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST10)	247
Tableau n°175 :	Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST10)	248
Tableau n°176 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST10).....	249
Tableau n°177 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST10)	250
Tableau n°178 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST11A).....	257
Tableau n°179 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST11A)	258
Tableau n°180 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST11A)	259
Tableau n°181 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST11A)	260
Tableau n°182 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST11B).....	261
Tableau n°183 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST11B)	262
Tableau n°184 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST11B)	263
Tableau n°185 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST11B)	263
Tableau n°186 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST11C)	265
Tableau n°187 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST11C)	265
Tableau n°188 :	Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST11C)	266
Tableau n°189 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST11C)	268
Tableau n°190 :	Données sur les poissons (ST11).....	269
Tableau n°191 :	Liste des espèces complémentaires (ST11)	270
Tableau n°192 :	Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST11)	270
Tableau n°193 :	Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST11)	271
Tableau n°194 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST11).....	272
Tableau n°195 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST11)	273

Tableau n°196 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST012A)</i>	280
Tableau n°197 :	<i>Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST12A)</i>	281
Tableau n°198 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST012A)</i>	282
Tableau n°199 :	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST12A)</i>	282
Tableau n°200 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST012B)</i>	284
Tableau n°201 :	<i>Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST12B)</i>	285
Tableau n°202 :	<i>Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST012B)</i>	286
Tableau n°203 :	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST12B)</i>	287
Tableau n°204 :	<i>Données sur les poissons (ST12)</i>	288
Tableau n°205 :	<i>Liste des espèces complémentaires (ST12)</i>	289
Tableau n°206 :	<i>Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2009 à 2012 (ST12)</i>	290
Tableau n°207 :	<i>Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2009 à 2013 (ST12)</i>	290
Tableau n°208 :	<i>Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST12)</i>	291
Tableau n°209 :	<i>Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST12)</i>	292
Tableau n°210 :	<i>Récapitulatif des paramètres biologiques pour l'ichtyofaune</i>	308
Tableau n°211 :	<i>Richesse spécifique des coraux scléactiniaires pour tous les transects depuis 2009</i>	318
Tableau n°212 :	<i>Analyse de la Variance de la biodiversité α des coraux scléactiniaires depuis 2009</i>	318
Tableau n°213 :	<i>Analyse de la Variance de la richesse spécifique (RSp.) des coraux scléactiniaires pour tous les transects depuis 2009</i>	319
Tableau n°214 :	<i>Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne) de la richesse spécifique des coraux scléactiniaires depuis 2009</i>	319
Tableau n°215 :	<i>Classement par rang en colonne pour l'analyse non paramétrique Friedman de la richesse spécifique des coraux scléactiniaires depuis 2009</i>	320
Tableau n°216 :	<i>Valeur de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) pour tous les transects depuis 2009</i>	322
Tableau n°217 :	<i>Analyse de la Variance de la biodiversité α des invertébrés (hors coraux durs), depuis 2009</i>	323
Tableau n°218 :	<i>Analyse de la Variance de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) pour tous les transects depuis 2009</i>	323
Tableau n°219 :	<i>Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne) de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) depuis 2009</i>	324
Tableau n°220 :	<i>Classement par rang en colonne pour l'analyse non paramétrique Friedman de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) depuis 2009</i>	324
Tableau n°221 :	<i>Valeur de la richesse spécifique des macrophytes pour tous les transects depuis 2007</i>	326
Tableau n°222 :	<i>Analyse de la Variance de la biodiversité α des macrophytes depuis 2007</i>	327
Tableau n°223 :	<i>Analyse de la Variance de la richesse spécifique des macrophytes pour tous les transects depuis 2007</i>	327
Tableau n°224 :	<i>Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne) de la richesse spécifique des macrophytes depuis 2007</i>	328
Tableau n°225 :	<i>Classement par rang en colonne pour l'analyse non paramétrique Friedman de la richesse spécifique des macrophytes depuis 2007</i>	328
Tableau n°226 :	<i>Evolution du taux de recouvrement du substrat entre avril et septembre 2013 (différence en %)</i>	334
Tableau n°227 :	<i>Evolution de la richesse spécifique du benthos entre avril et septembre 2013 (gain/perte en taxa)</i>	334
Tableau n°228 :	<i>Particularités de chaque station et évolution entre avril et septembre 2013</i>	335
Tableau n°229 :	<i>Analyse de la Variance des densités moyennes (ind./m²) pour les stations de la baie de Prony sur toutes les campagnes</i>	340
Tableau n°230 :	<i>Analyse de la Variance des densités moyennes (ind./m²) pour les stations du canal de la Havannah sur toutes les campagnes</i>	340
Tableau n°231 :	<i>Analyse de la Variance des biomasses (g/m²) moyennes pour les stations de la baie de Prony sur toutes les campagnes</i>	341
Tableau n°232 :	<i>Analyse de la Variance des biomasses (g/m²) moyennes pour les stations du canal de la Havannah sur toutes les campagnes</i>	341

Tableau n°233 :	<i>Analyse de la Variance des biodiversités 1 pour les stations de la baie de Prony sur toutes les campagnes</i>	342
Tableau n°234 :	<i>Analyse de la Variance des biodiversités 1 pour les stations du canal de la Havannah sur toutes les campagnes</i>	343
Tableau n°235 :	<i>Analyse de la Variance des biodiversités 3 pour les stations de la baie de Prony sur toutes les campagnes</i>	344
Tableau n°236 :	<i>Analyse de la Variance des biodiversités 3 pour les stations du canal de la Havannah sur toutes les campagnes</i>	345
Tableau n°237 :	<i>Rappel : résultats des ANOVA des paramètres biologiques ichtyologiques</i>	346
Tableau n°238 :	<i>Densités ichtyologiques moyennes par station</i>	347
Tableau n°239 :	<i>Biomasses ichtyologiques moyennes par station</i>	348
Tableau n°240 :	<i>Biodiversités 1 ichtyologiques moyennes par station</i>	349
Tableau n°241 :	<i>Biodiversités 3 ichtyologiques moyennes par station</i>	350
Tableau n°242 :	<i>Rappel : résultats des ANOVA des paramètres biologiques ichtyologiques</i>	351
Tableau n°243 :	<i>Récapitulatif de la comparaison temporelle</i>	352
Tableau n°244 :	<i>Récapitulatif de la comparaison spatiale</i>	352
Tableau n°245 :	<i>Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne = spatiale)</i>	353
Tableau n°246 :	<i>Analyses non paramétriques Friedman (analyse en ligne = temporelle)</i>	354
Tableau n°247 :	<i>Classement des stations (A) et des années (B) à partir des paramètres évalués</i>	354
Tableau n°248 :	<i>Clé de cotation du classement « Canal »</i>	355
Tableau n°249 :	<i>Clé de cotation du classement « Prony »</i>	355
Tableau n°250 :	<i>Cotation des stations en septembre 2013</i>	355
Tableau n°251 :	<i>Cotation des années depuis 2007</i>	355
Tableau n°252 :	<i>Moyennes des paramètres étudiés et calculées sur l'ensemble des stations</i>	357
Tableau n°253 :	<i>Moyennes des paramètres étudiés et calculées sur l'ensemble des missions</i>	357
Tableau n°254 :	<i>Systématique / Description de Pocillopora damicornis</i>	359
Tableau n°255 :	<i>Taille des colonies coralliennes fixées sur les piquets de la ST01A</i>	360
Tableau n°256 :	<i>Cotation IGA</i>	366
Tableau n°257 :	<i>Classement des années</i>	366
Tableau n°258 :	<i>Annexe 01 : Catégories et composantes de substrat retenues pour l'échantillonnage et le traitement des données</i>	378
Tableau n°259 :	<i>Annexe 01 : Liste des poissons indicateurs</i>	379
Tableau n°260 :	<i>Annexe 02 : Différences dans les conditions d'exécution des différentes campagnes d'échantillonnages</i>	381
Tableau n°261 :	<i>Annexe 03 : Rapport de plongée</i>	382
Tableau n°262 :	<i>Annexe 03 : Corrections des marées</i>	382
Tableau n°263 :	<i>Annexe 02 : Agenda des marées (corrigées selon le lieu)</i>	382
Tableau n°264 :	<i>Annexe 04 : Recouvrement du substrat (en %) pour toutes les catégories</i>	383
Tableau n°265 :	<i>Annexe 04 : Répartition du recouvrement (en %) du substrat, partie biotique/abiotique</i>	383
Tableau n°266 :	<i>Annexe 05 : Inventaire des coraux et leur abondance (1 à 5) (stations de la baie de Prony et du canal Woodin)</i>	384
Tableau n°267 :	<i>Annexe 05 : Inventaire des Macrophytes et des Invertébrés et leur abondance (1 à 5) (stations baie de Prony et du canal Woodin)</i>	385
Tableau n°268 :	<i>Annexe 05 : Inventaire des coraux et leur abondance (1 à 5) (stations du canal de la Havannah)</i>	387
Tableau n°269 :	<i>Annexe 05 : Inventaire des Macrophytes et des Invertébrés et leur abondance (1 à 5) (stations du canal de la Havannah)</i>	389
Tableau n°270 :	<i>Annexe 05 : Richesse spécifique du benthos par groupe</i>	392
Tableau n°271 :	<i>Annexe 05 : Richesse spécifique des coraux par famille et transect</i>	393
Tableau n°272 :	<i>Annexe 05 : Richesse spécifique des biocénoses* benthiques par groupes et transect (*hors coraux durs)</i>	393
Tableau n°273 :	<i>Annexe 05 : Richesse spécifique des coraux par famille et station</i>	394
Tableau n°274 :	<i>Annexe 05 : Richesse spécifique des biocénoses* benthiques par groupes et station (*hors coraux durs)</i>	394
Tableau n°275 :	<i>Annexe 05 : Richesse spécifique du macrobenthos par site</i>	395
Tableau n°276 :	<i>Annexe 05 : Liste des espèces cibles (CdC) et leur abondance (1 à 5) (stations de la baie de Prony et du canal Woodin)</i>	395

Tableau n°277 : Annexe 05 : Liste des espèces cibles (CdC) et leur abondance (1 à 5) (stations du canal de la Havannah) 396

Liste des Figures

Figure n°1 :	Schéma théorique d'une station composée de 3 transects (A, B, C), de 20 m de long.....	24
Figure n°2 :	Diagramme schématisé d'un transect.....	26
Figure n°3 :	Comptage visuel des poissons : méthode des transects à largeur variable.....	28
Figure n°4 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST01A.....	38
Figure n°5 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST01B.....	38
Figure n°6 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST01).....	40
Figure n°7 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST01).....	40
Figure n°8 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST01A).....	42
Figure n°9 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST01A)	44
Figure n°10 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST01B).....	46
Figure n°11 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST01B)	48
Figure n°12 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST01).....	50
Figure n°13 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST01).....	52
Figure n°14 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST01).....	53
Figure n°15 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST02A.....	56
Figure n°16 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST02B.....	56
Figure n°17 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST02).....	58
Figure n°18 :	Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST02).....	58
Figure n°19 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST02A).....	60
Figure n°20 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST02A)	62
Figure n°21 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST02B).....	64
Figure n°22 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST02B)	66
Figure n°23 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST02).....	69
Figure n°24 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST02).....	71
Figure n°25 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST02).....	72
Figure n°26 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03A.....	76
Figure n°27 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03B.....	76
Figure n°28 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03C.....	76
Figure n°29 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST03).....	79
Figure n°30 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST03).....	79
Figure n°31 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST03A).....	81
Figure n°32 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST03A)	83
Figure n°33 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST03B).....	84
Figure n°34 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST03B)	86
Figure n°35 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST03C).....	88
Figure n°36 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST03C)	89
Figure n°37 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST03).....	92
Figure n°38 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST03).....	93
Figure n°39 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST03).....	94
Figure n°40 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04A.....	97

Figure n°41 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04B.....	97
Figure n°42 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04C.....	97
Figure n°43 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST04).....	100
Figure n°44 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST04).....	100
Figure n°45 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST04A)	102
Figure n°46 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST04A)	104
Figure n°47 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST04B)	105
Figure n°48 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST04B)	107
Figure n°49 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST04C)	109
Figure n°50 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST04C)	110
Figure n°51 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST04).....	113
Figure n°52 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST04).....	115
Figure n°53 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST04)	116
Figure n°54 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05A.....	119
Figure n°55 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05B.....	119
Figure n°56 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05C.....	119
Figure n°57 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST05).....	122
Figure n°58 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST05).....	122
Figure n°59 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST05A)	124
Figure n°60 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST05A)	126
Figure n°61 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST05B)	127
Figure n°62 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST05B)	129
Figure n°63 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST05C)	131
Figure n°64 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST05C)	132
Figure n°65 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST05).....	135
Figure n°66 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST05).....	137
Figure n°67 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST05)	138
Figure n°68 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06A.....	141
Figure n°69 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06B.....	141
Figure n°70 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06C.....	141
Figure n°71 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST06).....	144
Figure n°72 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST06).....	144
Figure n°73 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST06A)	146
Figure n°74 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST06A)	147
Figure n°75 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST06B)	149
Figure n°76 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST06B)	151
Figure n°77 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST06C)	153
Figure n°78 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST06C)	155
Figure n°79 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST06).....	159
Figure n°80 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST06).....	160
Figure n°81 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST06)	161
Figure n°82 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07A.....	164
Figure n°83 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07B.....	164
Figure n°84 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07C.....	164
Figure n°85 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST07).....	167

Figure n°86 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST07)	167
Figure n°87 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniales pour les 9 missions (ST07A)	169
Figure n°88 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST07A)	170
Figure n°89 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniales pour les 9 missions (ST07B)	172
Figure n°90 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST07B)	174
Figure n°91 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniales pour les 9 missions (ST07C)	176
Figure n°92 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST07C)	177
Figure n°93 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST07)	180
Figure n°94 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST07)	182
Figure n°95 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST07)	183
Figure n°96 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST08A	187
Figure n°97 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST08B	187
Figure n°98 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST08)	189
Figure n°99 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST08)	190
Figure n°100 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniales pour les 9 missions (ST08A)	192
Figure n°101 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST08A)	194
Figure n°102 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniales pour les 9 missions (ST08B)	196
Figure n°103 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST08B)	197
Figure n°104 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST08)	199
Figure n°105 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST08)	202
Figure n°106 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST08)	203
Figure n°107 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09A	206
Figure n°108 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09B	206
Figure n°109 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09C	206
Figure n°110 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST09)	209
Figure n°111 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST09)	209
Figure n°112 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniales pour les 9 missions (ST09A)	211
Figure n°113 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST09A)	213
Figure n°114 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniales pour les 9 missions (ST09B)	214
Figure n°115 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST09B)	216
Figure n°116 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniales pour les 9 missions (ST09C)	218
Figure n°117 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST09C)	220
Figure n°118 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST09)	223
Figure n°119 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST09)	225
Figure n°120 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST09)	226
Figure n°121 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10A	230
Figure n°122 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10B	230
Figure n°123 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10C	230
Figure n°124 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST10)	233
Figure n°125 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST10)	233
Figure n°126 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniales pour les 9 missions (ST10A)	235
Figure n°127 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST10A)	237
Figure n°128 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniales pour les 9 missions (ST10B)	239
Figure n°129 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions	

(ST10B)	241
Figure n°130 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST10C) 242
Figure n°131 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST10C) 244
Figure n°132 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST10)..... 248
Figure n°133 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST10)..... 249
Figure n°134 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST10) 250
Figure n°135 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST11A 253
Figure n°136 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST11B..... 253
Figure n°137 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03C..... 253
Figure n°138 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST11)..... 256
Figure n°139 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST11)..... 256
Figure n°140 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST11A) 258
Figure n°141 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST11A) 260
Figure n°142 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST11B) 262
Figure n°143 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST11B) 264
Figure n°144 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST11C) 266
Figure n°145 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST11C) 268
Figure n°146 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST11)..... 271
Figure n°147 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST11)..... 273
Figure n°148 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST11) 274
Figure n°149 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST12A..... 277
Figure n°150 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST12B..... 277
Figure n°151 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST12)..... 279
Figure n°152 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST12)..... 279
Figure n°153 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST12A) 281
Figure n°154 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST12A) 283
Figure n°155 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST12B) 285
Figure n°156 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST12B) 287
Figure n°157 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST12)..... 290
Figure n°158 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2009 (ST12)..... 292
Figure n°159 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST12) 293
Figure n°160 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat partie biotique/abiotique 294
Figure n°161 :	Richesse taxonomique du benthos dans 4 groupes clés 299
Figure n°162 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne pour le canal de la Havannah300
Figure n°163 :	Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés (hors coraux durs) pour le canal de la Havannah 300
Figure n°164 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne pour le canal Woodin..... 301
Figure n°165 :	Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés (hors coraux durs) pour le canal Woodin 301
Figure n°166 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne pour la baie de Prony..... 302
Figure n°167 :	Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés (hors coraux durs) pour la baie de Prony 302
Figure n°168 :	Assemblage des coraux par famille pour les trois sites 305
Figure n°169 :	Assemblage des invertébrés (hors coraux durs) et des macrophytes par groupe pour les trois sites 305
Figure n°170 :	Richesse spécifique corallienne selon les familles par station..... 306
Figure n°171 :	Richesse spécifique des biocénoses* benthiques selon les groupes par station 306
Figure n°172 :	Richesse spécifique corallienne selon les familles par transect..... 307
Figure n°173 :	Richesse spécifique des biocénoses* benthiques selon les groupes par transect 307

Figure n°174 :	Richesse spécifique de l'ichtyofaune par station	309
Figure n°175 :	Densité (nb ind/m ²) de l'ichtyofaune par station	309
Figure n°176 :	Biomasse (g/m ²) de l'ichtyofaune par station	309
Figure n°177 :	Abondance semi quantitative (1 à 5) d' <i>Asparagopsis taxiformis</i> et de <i>Lobophora variegata</i> entre avril et septembre 2013.....	311
Figure n°178 :	Valeur de la richesse spécifique moyenne des coraux scléactiniaires depuis 2009.....	319
Figure n°179 :	Valeur de la richesse spécifique moyenne des invertébrés (hors coraux durs) depuis 2009.....	323
Figure n°180 :	Valeur de la richesse spécifique moyenne des macrophytes depuis 2007	327
Figure n°181 :	Abondance semi-quantitative (1 à 5) des principales espèces cibles entre avril et septembre 2013	332
Figure n°182 :	Comparaison des richesses spécifiques (coraux), par transect, depuis 2010.....	333
Figure n°183 :	Comparaison des richesses spécifiques (biocénoses, hors coraux), par transect, depuis 2010	333
Figure n°184 :	Evolution des densités ichtyologiques moyennes depuis 2007 (baie de Prony).....	340
Figure n°185 :	Evolution des densités ichtyologiques moyennes depuis 2007 (canal de la Havannah).....	340
Figure n°186 :	Evolution des biomasses ichtyologiques moyennes depuis 2007 (baie de Prony)	341
Figure n°187 :	Evolution des biomasses ichtyologiques moyennes depuis 2007 (baie de Prony)	342
Figure n°188 :	Evolution des biodiversités 1 ichtyologiques moyennes depuis 2007 (baie de Prony)	343
Figure n°189 :	Evolution des biodiversités 1 ichtyologiques moyennes depuis 2007 (canal de la Havannah)	344
Figure n°190 :	Evolution des biodiversités 3 ichtyologiques moyennes depuis 2007 (baie de Prony)	344
Figure n°191 :	Evolution des biodiversités 3 ichtyologiques moyennes depuis 2007 (canal de la Havannah)	345
Figure n°192 :	Corrélation de la moyenne des biomasses annuelles et de leur Ecart Types.....	346
Figure n°193 :	Représentation par station des densités ichtyologiques moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance	347
Figure n°194 :	Représentation par station des biomasses ichtyologiques moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance	348
Figure n°195 :	Représentation par station des biodiversités 1 ichtyologiques moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance	349
Figure n°196 :	Représentation par station des biodiversités 3 ichtyologiques moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance	350
Figure n°197 :	Comportement des poissons et biais du TLV	351
Figure n°198 :	Courbes de croissance des colonies coralliennes fixées sur les piquets du transect A de la station 01	361
Figure n°199 :	Ecarts par station des résultats ichtyologiques de cette mission à la moyenne.....	365
Figure n°200 :	Ecarts par mission des résultats ichtyologiques de l'ensemble des stations à la moyenne	365
Figure n°201 :	Exemple de schéma descriptif d'une station	369
Figure n°202 :	Signification de symboles utilisés dans les schémas structuraux.....	377

Liste des Cartes

Carte n°1 :	Localisation des stations sur carte topographique (source DITTT)	22
Carte n°2 :	Localisation des stations sur photographie aérienne (source Google Earth)	23
Carte n°3 :	Localisation de la station 01 (Casy)	37
Carte n°4 :	Localisation de la station 02 (Creek baie nord)	55
Carte n°5 :	Localisation de la station 03 (Port)	75
Carte n°6 :	Localisation de la station 04 (Woodin).....	96
Carte n°7 :	Localisation de la station 05 (Ioro)	118
Carte n°8 :	Localisation de la station 06 (Ionontea)	140
Carte n°9 :	Localisation de la station 07 (Basse Chambeyron)	163
Carte n°10 :	Localisation de la station 08 (Pointe Puka).....	186
Carte n°11 :	Localisation de la station 09 (Bancs Kié).....	205
Carte n°12 :	Localisation de la station 10 (Ilôt Kié)	229
Carte n°13 :	Localisation de la station 11 (Toémo)	252



Carte n°14 :	Localisation de la station 12 (Ilot Ugo).....	276
Carte n°15 :	Résultats généraux : ichtyofaune, communautés benthiques, substrat par station de la baie de Prony – canal Woodin.....	312
Carte n°16 :	Résultats généraux : ichtyofaune, communautés benthiques, substrat par station pour le canal de la Havannah.....	313

Liste des Photos

Photo n°1 :	Mise en place d'un piquet.....	29
Photo n°2 :	Piquets doublés en début de transect A avec le ruban métré déroulé.....	29
Photo n°3 :	Echantillonnage poissons.....	29
Photo n°4 :	Echantillonnage LIT.....	29
Photo n°5 :	Echantillonnage benthos.....	29
Photo n°6 :	Vidéo.....	29
Photo n°7 :	Position en surface par rapport à la pointe sud de l'îlot (ST01).....	37
Photo n°8 :	Vue d'ensemble des transects (ST01).....	39
Photo n°9 :	Position en surface par rapport à la côte (ST02).....	55
Photo n°10 :	Vue d'ensemble des transects (ST02).....	57
Photo n°11 :	Vue aérienne : emplacement par rapport aux structures portuaires (ST03).....	74
Photo n°12 :	Position en surface par rapport aux structures portuaires (ST03).....	75
Photo n°13 :	Vue d'ensemble des transects (ST03).....	78
Photo n°14 :	Position en surface par rapport à la côte (ST04).....	96
Photo n°15 :	Vue d'ensemble des transects (ST04).....	99
Photo n°16 :	Position en surface par rapport au feu signal (ST05).....	118
Photo n°17 :	Vue d'ensemble des transects (ST05).....	121
Photo n°18 :	Position en surface (ST06).....	140
Photo n°19 :	Vue d'ensemble des transects (ST06).....	143
Photo n°20 :	Position en surface (ST07).....	163
Photo n°21 :	Vue d'ensemble des transects (ST07).....	166
Photo n°22 :	Position en surface par rapport à la côte (ST08).....	186
Photo n°23 :	Vue d'ensemble des transects (ST08).....	189
Photo n°24 :	Position en surface (ST09).....	205
Photo n°25 :	Vue d'ensemble des transects (ST09).....	208
Photo n°26 :	Position en surface par rapport à l'îlot Kié (ST10).....	229
Photo n°27 :	Vue d'ensemble des transects (ST10).....	232
Photo n°28 :	Position en surface par rapport à la côte (ST11).....	252
Photo n°29 :	Vue d'ensemble des transects (ST11).....	255
Photo n°30 :	Position en surface par rapport à la côte (ST12).....	276
Photo n°31 :	Vue d'ensemble des transects (ST12).....	278
Photo n°32 :	Station 08 : fin de transect A : 3 autres piquets formant un quadrat.....	368

Crédit photographique : Grégory Lasne 2013 pour Biocénose, Valérie Vaillet 2013, 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) [01] 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 SAS d'organiser un atelier de travail spécifique afin d'établir un protocole de référence pour le suivi temporel futur des communautés marines.

Cet 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 (cf. [annexe 01](#)).

La société Goro Nickel S.A.S., puis Vale Inco Nouvelle Calédonie et dernièrement Vale Nouvelle-Calédonie, a alors fait réaliser une nouvelle campagne en septembre 2007, en octobre 2008, en juin 2009, en mars-avril et septembre 2010, en mars et septembre 2011, en avril et octobre 2012 puis en avril et septembre 2013 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 septembre 2013 (du 25 au 30) et répond aux exigences du cahier des charges initial, transmis lors de l'appel d'offre¹.

Le Mandataire est ici la SARL AQUA TERRA, représentée par Valérie VAILLET, aidé par deux partenaires majeurs : ACREM pour la partie Ichtyologique et BIOCENOSE MARINE pour la partie Benthique².

¹ Avec le rajout d'une nouvelle station : ST12, sur l'îlot Ugo depuis juin 2009.

² 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 du projet 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 toute autre cause de changements.

L'analyse temporelle a été faite selon les données historiques disponibles des campagnes précédentes de 2005, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 et 2013.

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 par la suite) (cf. [tableau 260 annexe 02](#)).

Du fait de la participation de 2 autres spécialistes (ACREM en ichtyologie et BIOCENOSE MARINE 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 Nouvelle-Calédonie pour l'appel d'offre préalable à ce contrat.

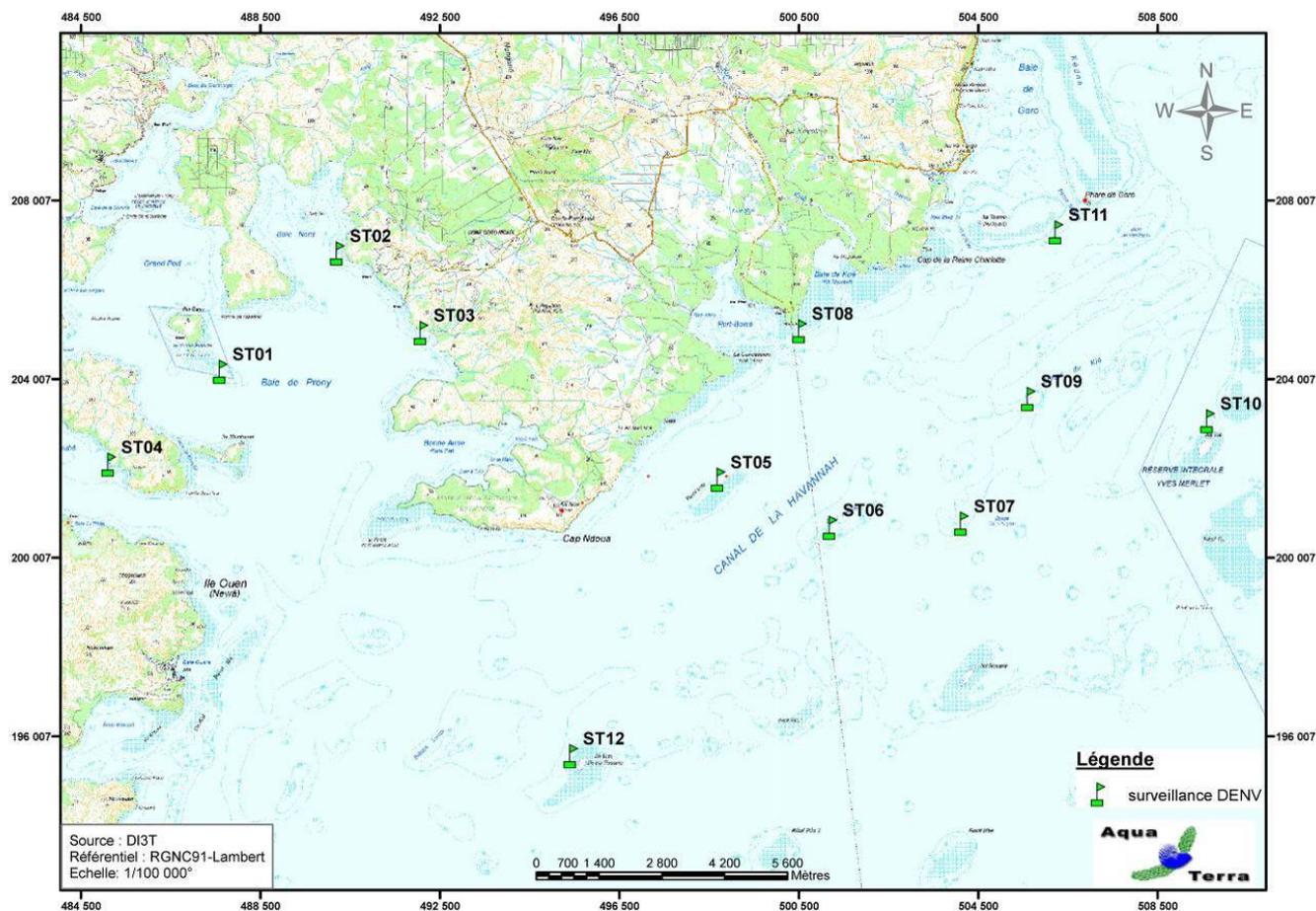
3.1 Zone d'étude

3.1.1 Contexte général

La zone d'étude générale comprend la zone principale du lagon pouvant être influencée 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°1 : Localisation des stations sur carte topographique (source DITTT)

3.1.2 Présentation des stations

3.1.2.1 Les stations

Au début, l'étude portait sur les 11 stations de mesures prédéfinies.

A partir de la campagne de juin 2009, à la demande de la tribu de l'île Ouen, une station supplémentaire (ST12, Ugo) a été ajoutée.

Les 12 stations sont donc localisées ainsi :

- 7 + 1 = 8 stations dans le canal de la Havannah,
- 3 stations dans la baie du Prony,
- 1 station 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°1 : *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
	Ugo	12	166°55.615	22°26.438

Les stations sont positionnées sur la photographie aérienne en [carte 02](#).



Carte n°2 : *Localisation des stations sur photographie aérienne (source Google Earth)*

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).

Quatre stations n'ont que 2 transects (ST01, ST02, ST08 et ST12) et la profondeur de chacun des transects ([tableau 02](#)) provient des relevés effectués lors de la présente mission.

Tableau n°2 : *Caractéristiques des transects selon les stations*

STATION	LOCALISATION	NOMBRE DE TRANSECTS	PROFONDEUR (m) DES TRANSECTS		
			A	B	C
01	Ilot Casy	2	7	10	-
02	Creek Baie Nord	2	10	12	-
03	Port	3	5	10	13
04	Woodin	3	4	11	21
05	Récif Ioro	3	5	10	20
06	Banc Ionontea	3	9	15	21
07	Basse Chambeyron	3	7	17	22
08	Récif pointe Puka	2	9	12	-
09	Bancs de Kié	3	7	17	20
10	Ilot Kié	3	10	16	21
11	Récif Toémo	3	6	11	20
12	Ugo	2	5	13	-

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 01](#).

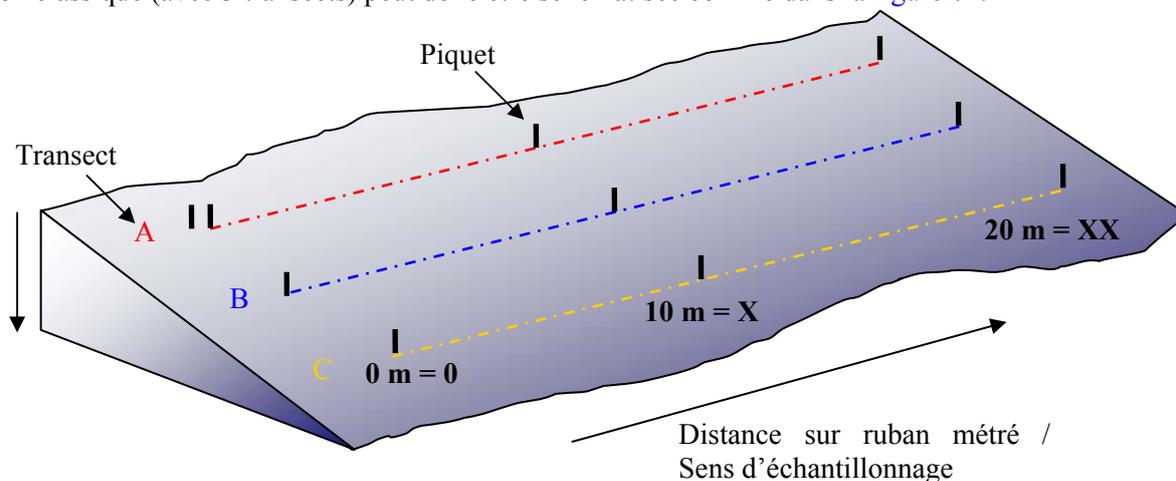


Figure n°1 : *Schéma théorique d'une station composée de 3 transects (A, B, C), de 20 m de long*

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 Goro Nickel. 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 emmènent à cette occasion une bouée qu'ils attachent 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 est répétée pour chacun.

3.2.1.2 Matérialisation

La méthode de suivi temporel statistique retenue pour 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 & 2008.

3.2.1.2.1 Organisation « matérielle »

Le parfait état du marquage des stations étant primordial pour un suivi temporel, les piquets absents, tombés, branlants, etc. ont été systématiquement remplacés (cf. [tableau 263](#) en [annexe 03](#)).

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 du fond.

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 les stations et leurs transects et de vérifier soigneusement leur 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) [01] 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 notés.

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 présent 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 donné par le ruban, comme schématisé dans la [figure 02](#) : 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.

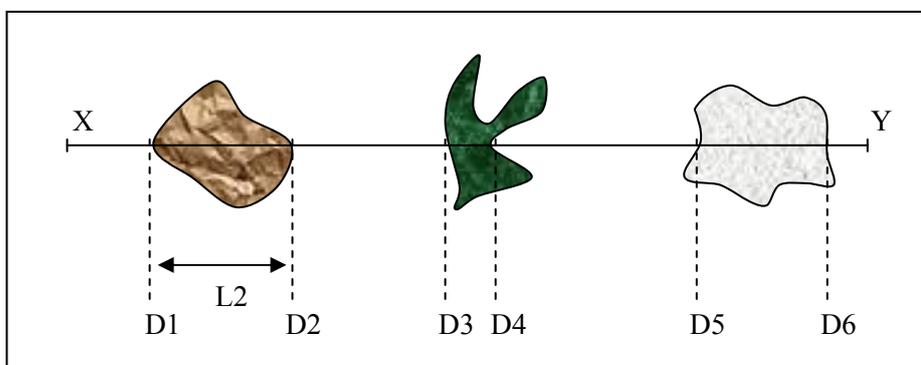


Figure n°2 : *Diagramme schématisique d'un transect*

Les classes retenues (au nombre de 28) sont adaptées de celles préconisées par English et al. [01] pour le « Line Intercept Transect » (« life forms »), et présentées dans le [tableau 258](#) 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, [annexe 01](#)).



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 cliones (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 [01]. 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°3 : 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°4 : *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

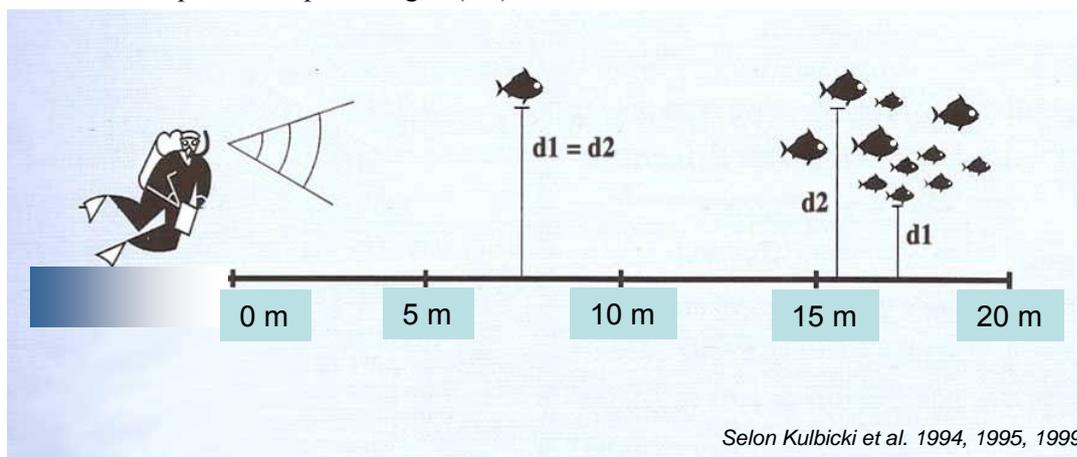
Ce protocole doit permettre d'évaluer les variations de divers paramètres liés à la structure des populations ciblées, en relation avec l'impact potentiel de l'usine et de ses activités ou toute autre cause de changements.

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 03](#) : 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).



Selon Kulbicki et al. 1994, 1995, 1999

Figure n°3 : *Comptage visuel des poissons : méthode des transects à largeur variable*

Les poissons qui doivent être comptabilisés sont listés dans le [tableau 259](#) de l'[annexe 01](#).

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

Prestations complémentaires

1/ Liste complète

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 présentes.

La nomenclature et l'orthographe des espèces, des genres et des familles sont celles utilisées par Randall J. E. [02].

2/ Zone complète

Par ailleurs la superficie échantillonnée a été agrandie à la station complète et non seulement aux seuls transects : Les poissons ont donc été repérés sur une surface de 25 ares environ. Elle comprend la zone où ont été placés les transects et deux zones équivalentes de part et d'autre de cette dernière. Le plongeur se déplace lentement en notant les nouvelles espèces et cesse lorsque plus aucune nouvelle espèce n'est repérée depuis au moins 5 mn. Il peut donc repérer des espèces supplémentaires sur la zone des transects, espèces qui étaient restées invisibles

depuis la ligne matérialisée par le pentadécamètre - où se tient obligatoirement le plongeur qui réalise un TLV - et repérer également des espèces du voisinage qui dans d'autres conditions auraient pu se trouver sur le transect. Ce complément de biodiversité permet de limiter les erreurs d'interprétation des « absences » faites à partir de la biodiversité de la première partie.

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 les tableaux de l'[annexe 03](#)).

L'échantillonnage a donc été effectué du 25 au 30 septembre.



Photo n°1 : Mise en place d'un piquet



Photo n°2 : Piquets doublés en début de transect A avec le ruban métré déroulé



Photo n°3 : Echantillonnage poissons



Photo n°4 : Echantillonnage LIT



Photo n°5 : Echantillonnage benthos



Photo n°6 : Vidéo

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,
- les conditions météorologiques lors de cette mission (vent, force et direction, pluie ou ensoleillement),
- la profondeur maximale et le temps de plongée,
- l'horaire des marées et les coefficients,
- 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,
- la tâche effectuée par l'équipe et par chaque personne.

Ces données ont été regroupées dans un rapport de plongée présenté dans l'[annexe 03](#).

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

3.4 Le traitement des données

3.4.1 Pour le substrat

Comme vu sur la [figure 02](#), 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 05](#)) ci-dessous (qui se réfère à la [figure 02](#)).

Tableau n°5 : *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 258](#) 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 scléactiniaires, 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 scléactiniaires.

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.

Par ailleurs, afin de pouvoir évaluer rapidement le changement d'état d'une station d'une mission à une autre (recrutement, mortalité, blanchissement et abondance), un code couleur simple a été établi, comme décrit dans le [tableau 06](#).

Tableau n°6 : Code couleur pour la comparaison temporelle d'une même station

Nouvelle espèce recensée	Recrutement si la colonie est juvénile et/ou nouvelle espèce recensée dans le couloir ou la zone prospectée par rapport à la dernière mission
Mortalité	Espèce absente dans le couloir par rapport à la dernière mission
Blanchissement	Espèce influencée par le blanchissement et de couleur blanche
Recolonisation zooxanthelles	Colonie en cours de recolonisation par les zooxanthelles (couleur pâle) Elle présente de grandes chances de survie
Espèce cible	Espèce cible (biocénose hors coraux)
Mobilité	Espèce corallienne absente mais non comptabilisée en « mortalité » car mobile et l'exosquelette n'a pas été retrouvé dans la station
Echelle (1 à 5)	Augmentation de l'abondance par rapport à la dernière mission
Echelle (1 à 5)	Diminution de l'abondance par rapport à la dernière mission
Echelle (1 à 5)	Pas de changement de l'abondance par rapport à la dernière mission

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.

La grille de lecture des tableaux de variations entre 2 missions (mission actuelle vs mission précédente) est donnée ci-dessous.

- Biocénoses : ensembles des espèces vivantes coexistant dans un espace défini.

Cependant, pour cette étude il est fait une différence entre les Biocénoses* et les Coraux* :

- Biocénoses* : englobe l'ensemble des espèces benthiques hors Coraux*
- Coraux* : Scléactiniaires, Millepores, Antipathaires, Stolonifères
- n : nombre d'espèce
- i : degré d'abondance compris entre 1 et 5 (échelle semi quantitative relative au nombre de colonie par unité de surface)
- A : Abondance (nombre de colonie par unité de surface)
- B : Blanchissement (nombre de colonies blanchies par unité de surface)
- Liste taxinomique (*Genre espèce*)

- **Evolution de la richesse spécifique des Coraux* et des Biocénoses* :**

- *Genre sp. (+n spp)* : n espèce du genre cité a nouvellement été recensée
- *Genre sp. (-n spp)* : n espèce du genre cité a disparu

- **Variation d'abondance « A » :**

- Ai : l'espèce est abondante au degré « i » compris entre A1 à A5
- Ai /+ x : l'espèce est abondante au degré « i » mais a **augmenté d'abondance** de «+x » degré(s) depuis la mission précédente
- Ai /- x : l'espèce est abondante au degré « i » mais a **diminué d'abondance** de « -x » degré(s) depuis la mission précédente

- **Blanchissement corallien « B » :**

- **Espèce(s) blanchie(s) :**

- « n total » espèce blanchies
- Pourcentage d'espèces blanchies : (espèces scléactiniaires blanchies / nb total des espèces scléactiniaires)*100
- Dont « n » espèces précédemment blanchies
- Dont « n » espèces nouvellement blanchies
- N : Espèce **Nouvellement** blanchie depuis à la mission précédente
- B i : l'espèce est blanchie au degré(s) B1 à B5

- **Evolution du blanchissement :**

- ΔB +i : Le blanchissement de l'espèce à **augmenté** de « i » degré(s) depuis la mission précédente (le degré actuel apparait dans les espèces blanchies)
- ΔB -i : Le blanchissement de l'espèce à **diminué** de « i » degré(s) depuis la mission précédente (le degré actuel apparait dans les espèces blanchies)
- Øβ : l'espèce **n'est plus blanchie** par rapport à la mission précédente.

3.4.3 Pour les poissons

Les résultats des comptages par TLV reprennent la nomenclature et l'orthographe des espèces, des genres et des familles de Randall J. E. [02].

Le nom des familles est abrégé dans les différents tableaux, tel que défini dans le [tableau 07](#).

Ces résultats quantitatifs sont présentés sous deux listings :

- un premier qui représente exactement les comptages obtenus sur les TLV (sur les transects),
- un deuxième, qui présente les espèces « complémentaires » : Ce sont les espèces qui n'ont pas été vues lors de la réalisation du TLV. Soit qu'elles soient arrivées plus tard sur le transect, soit qu'elles étaient présentes mais invisibles depuis la ligne centrale du TLV ou encore qu'elles étaient sur la station mais situées en dehors des limites du TLV. Ce sont les espèces de la « station ».

Tableau n°7 : *Lexique des abréviations des familles*

FAMILLES	ABREVIATIONS	FAMILLES	ABREVIATIONS	FAMILLES	ABREVIATIONS
Acanthuridae	Aca	Engraulidae	Eng	Nemipteridae	Nem
Anthiidae	Ant (Serranidae)	Ephippidae	Eph	Ophidiidae	Oph
Apogonidae	Apo	Epinephelinae	Epi (Serranidae)	Ostraciidae	Ost
Atherinidae	Ath	Fistulariidae	Fist	Pinguipedidae	Pin
Aulostomidae	Aul	Gobiidae	Gob	Platacidae	Pla
Balistidae	Bal	Grammistidae	Gra (Serranidae)	Pomacanthidae	Poc
Blenniidae	Ble	Haemulidae	Hae	Pomacentridae	Pom
Caesionidae	Cae	Holocentridae	Hol	Priacanthidae	Pri
Canthigasteridae	Can	Kyphosidae	Kyp	Pseudochromidae	Pse
Carangidae	Car	Labridae	Lab	Ptereleotridae	Pte
Carcharhinidae	Carc	Latridae	Lat	Scaridae	Sca
Centriscidae	Cen	Leiognathidae	Lei	Scombridae	Scom
Chaetodontidae	Cha	Lethrinidae	Let	Scorpaenidae	Sco
Cirrhitidae	Cir	Lutjanidae	Lut	Siganidae	Sig
Dasyatidae	Das	Microdesmidae	Mic	Sphyraenidae	Sph
Diodontidae	Dio	Monacanthidae	Mon	Synodontidae	Syn
Dussumieriinae	Dus	Mullidae	Mul	Tetraodontidae	Tet
Echeneidae	Ech	Muraenidae	Mur	Zanclidae	Zan

Les familles retenues par la DENV sont en caractères gras

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. [03] 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 08).

Tableau n°8 : *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

ni = nombre de poissons observés de cette espèce = 20

li = longueur moyenne de chaque individu = 3 cm

wi = 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 = $d_1 * L = (1+1.5) / 2 * 20 = 25$ 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'équitabilité** (Indice de Shannon relatif)³.

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 259 en annexe 01).

³ 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

Localisation géographique	Sud du platier de l'îlot Casy. Attention, la bouée de balisage de réserve (croix jaune) a été déplacée en raison d'un élargissement de la zone de réserve. La station biologique n'est plus localisable grâce à ce repère.
Nombre transects	2 transects positionnés sur la pente sédimentaire proche du platier (pente très douce). La pente est trop faible pour pouvoir installer un troisième transect (à 20 m de profondeur) à une distance raisonnable.
Description transects	Sont installés à une cinquantaine de mètres l'un de l'autre afin d'atteindre une profondeur de 7 et 10 mètres avec une orientation sud-est / nord-ouest.
	Une colonie de <i>Lobophyllia corymbosa</i> , de 2 m de diamètre, sert de point de repérage pour le début du transect A.

Description générale

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 alcyonaires du genre *Sarcophyton* sont particulièrement bien développés et les algues brunes *Sargassum* spp. peuvent être présentes sur le transect B.

Cette station se caractérise par un recouvrement important en algues brunes (*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. Les alcyonaires occupent également une part importante du recouvrement (principalement *Sarcophyton*, *Sinularia* et *Lobophytum* et dans une moindre mesure *Dendronephthya*).

La richesse spécifique et le recouvrement corallien sont relativement faibles, les colonies coralliennes juvéniles observées au mois de septembre 2010 continuent de croître. La taille des colonies coralliennes scléactiniaires reste de taille décimétrique (*Pocillopora damicornis*, *Barabattoia amicornum*, *Galaxea fascicularis*, *Acanthastrea echinata*, *Goniastrea* cf. *pectinata*). Seuls les genres *Acropora* de forme tabulaire et une colonie de *Lobophyllia corymbosa* réussissent à s'édifier et dépasser la taille métrique.

Par ailleurs, de nombreuses colonies coralliennes juvéniles s'édifient sur les massifs et même sur les piquets des transects (*Pocillopora damicornis*, *Barabattoia amicornum*, *Galaxea fascicularis*, *Acanthastrea echinata*, *Millepora* sp.).

Caractéristiques principales

- ↗ Recouvrement corallien faible au transect B
- ↗ Etude de croissance de 7 colonies de *Pocillopora damicornis* colonisant les piquets du transect A
- ↗ Hyper sédimentation (la faune et flore sont adaptées à cette contrainte)
- ↗ Les colonies coralliennes sont de petite taille (hyper sédimentation et turn over important)
- ↗ Recouvrement des alcyonaires très important
- ↗ Compétition spatiale entre les alcyonaires, les éponges encroûtantes et les coraux
- ↗ Recouvrement important au transect A des éponges encroûtantes (*Cliona*)
- ↗ Richesse spécifique importante des macrophytes et des alcyonaires
- ↗ Présence des algues brunes *Sargassum* spp. (selon les saisons)

Variations entre avril et septembre 2013

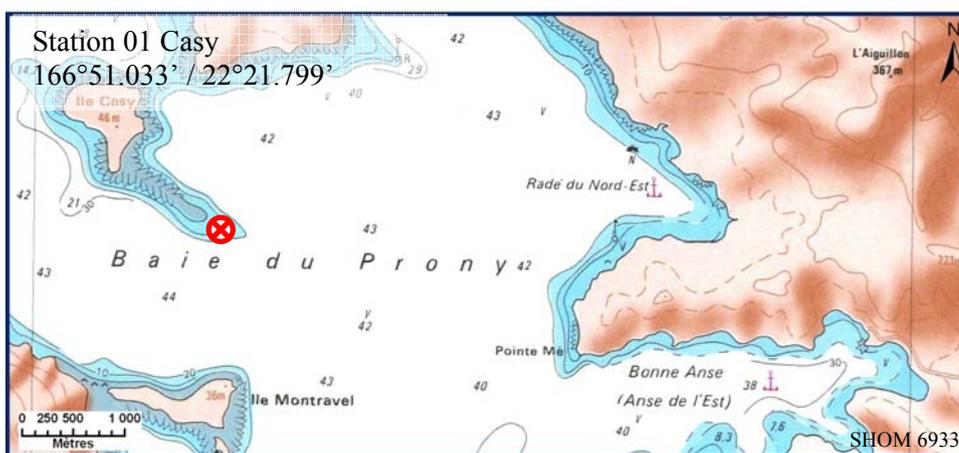
- ↗ **La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 20 espèces**
- ↗ **Le blanchissement corallien affecte 9/97 espèces de scléactiniaires (9.3%)** mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.6% de la surface totale observée)
- ↗ **Présente de la maladie de la bande blanche** sur des colonies d'*Acropora* tabulaire au transect A
- ↗ **Croissance des *Pocillopora damicornis*** : les colonies de *Pocillopora damicornis* s'édifiant sur les 3 piquets du transect A ont une croissance moyenne estimée à 3 cm / 6 mois (taux d'accroissement moyen 10.15%) (voir § 7)
- ↗ **Recouvrement faible des cyanobactéries (en diminution)**. Elles colonisent des colonies coralliennes





mortes en place, les débris coralliens et les *Acropora* tabulaires

- ↪ **Algue brune *Lobophora variegata*** : le recouvrement est modéré (augmentation au transect A).
- ↪ **Recouvrement du turf algal en augmentation** sur les colonies dégradées suite à la dépression Fréda
- ↪ **Absence de *Culcita novaeguineae***
- ↪ **Le corallivore *Drupella cornus*** a une abondance faible
- ↪ **Augmentation des *Sarcophyton* sp.**



Carte n°3 : Localisation de la station 01 (Casy)

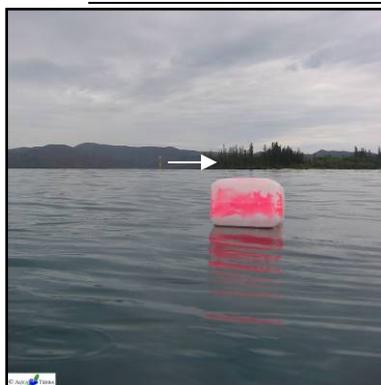


Photo n°7 : Position en surface par rapport à la pointe sud de l'îlot (ST01)

4.1.1 Le substrat (ST01)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 04](#) pour le transect A et dans la [figure 05](#) pour le transect B.

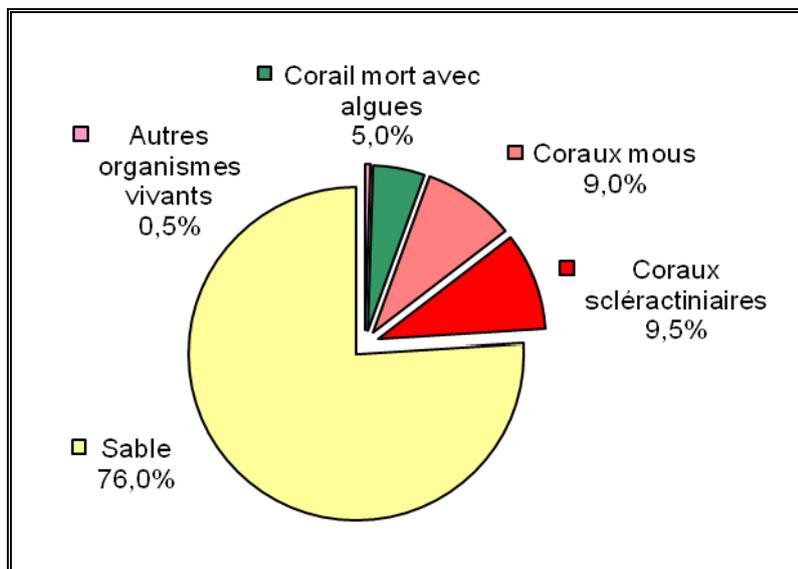


Figure n°4 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST01A*

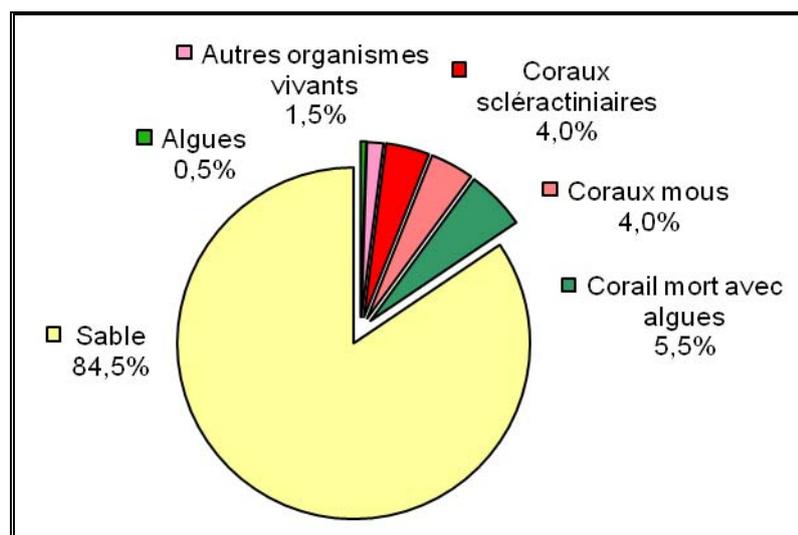


Figure n°5 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST01B*

Le sable est prédominant avec respectivement 76% et de 84.5% de recouvrement pour les 2 transects. Cela entraîne évidemment que le substrat est majoritairement abiotique sur cette station : à 76% (contre 24% de biotique) au transect A et 84.5% (contre 15.5% de biotique) au transect B.

Pour cette mission, les coraux scléactiniaires sont constants en recouvrement en A (9.5%) et en légère hausse en B (4% vs 2%). Le reste de la partie biotique est constituée essentiellement par des alcyonaires et de quelques algues faiblement représentés.

Les transects sont stables dans l'ensemble.

Il faut noter que les sargasses (algues brunes qui étaient une caractéristique de cette station) disparues lors de la campagne d'octobre 2011 ne sont pas revenues. Par ailleurs, disparation de toutes les cyanobactéries pour cette mission.

4.1.2 Le benthos (ST01)

La liste des taxons cibles (cf. § 3.2.3) échantillonnés sur cette station et la liste complète des résultats bruts sont données en [annexe 05](#).

En septembre 2013, la richesse spécifique de la station Casy (ST01) est composée de :

- **104 espèces coralliennes** (dont 97 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (sub massif, branchu), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère). Les familles scléactiniaires (97 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (29 taxons), les Acroporidae (20 taxons), les Fungiidae (8 taxons), les Agaraciidae (7 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Merulinidae (3 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Pectiniidae (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae. Le blanchissement corallien affecte 9/97 espèces de scléactiniaires (9,3%). Le blanchissement visuel moyen est de 0,6% de la surface totale observée.
- **56 espèces d'invertébrés** dont 16 espèces de mollusques ; 11 espèces de cnidaires : alcyonaires (9 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 12 espèces d'échinodermes : astéries (6 taxons), holothurides (3 taxons), échinides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 10 espèces d'éponges ; 7 espèces d'ascidies ;
- **11 espèces de macrophytes** : algues brunes (5 taxons), algues vertes (4 taxons), algues rouges (2 taxons) ;
- **2 espèces de cyanobactéries**.

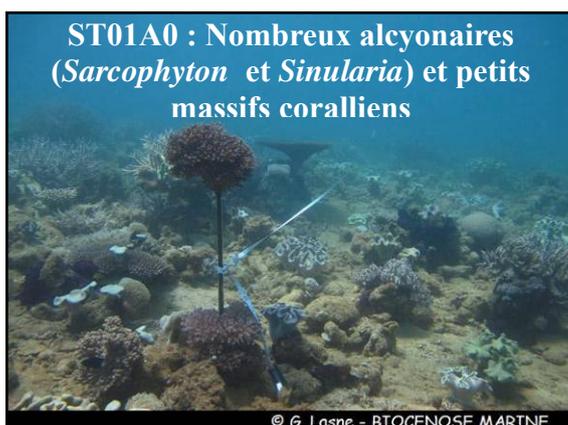


Photo n°8 : Vue d'ensemble des transects (ST01)

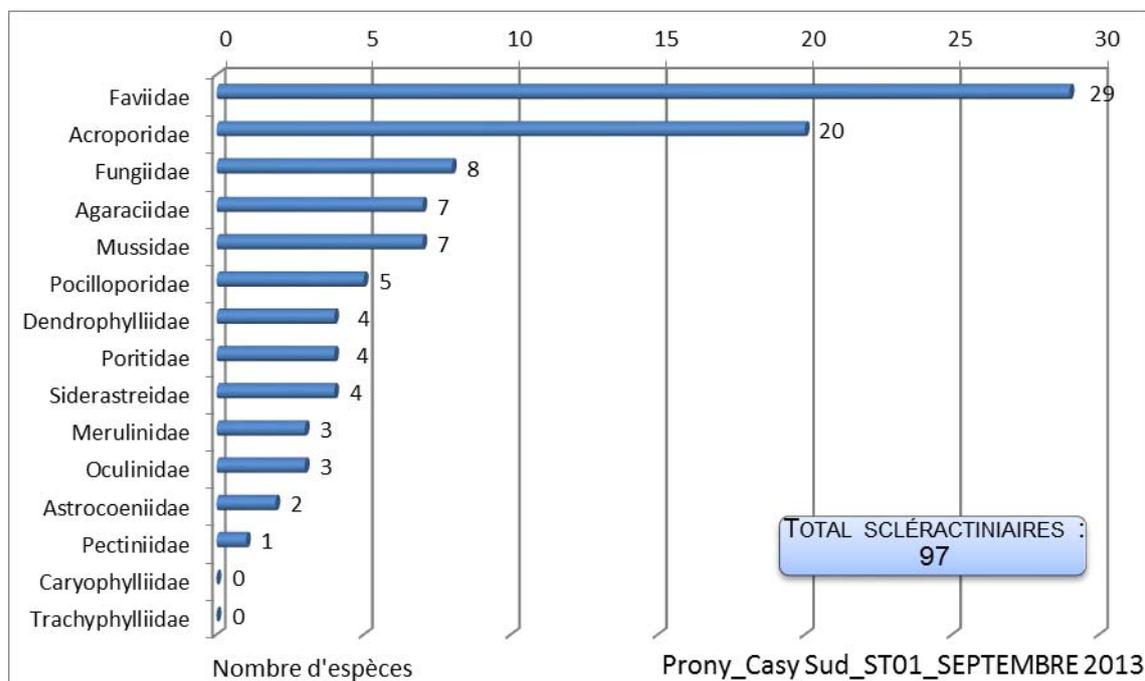


Figure n°6 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST01)

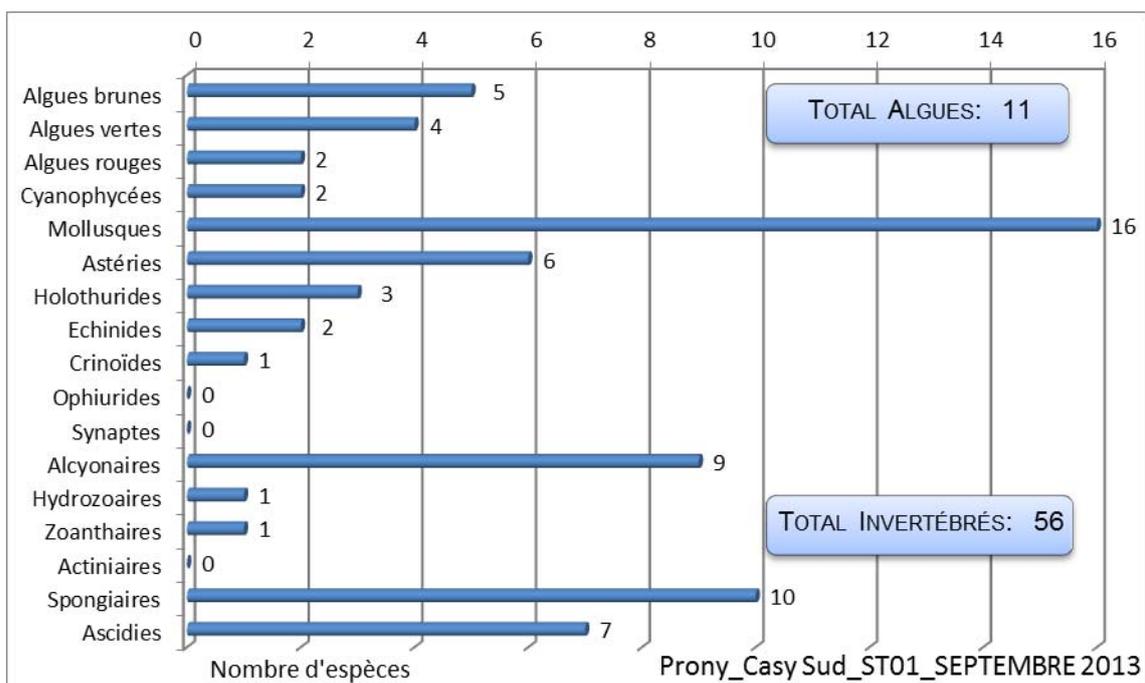


Figure n°7 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST01)

4.1.2.1 Benthos Transect 01 A

4.1.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST01A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST01A est composée de 97 espèces coralliennes dont 93 espèces de scléractiniaires, une espèce de millépore (branchu), 2 espèces de gorgones, une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (93 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (27 taxons), les Acroporidae (20 taxons), les Fungiidae (7 taxons), les Mussidae (7

taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Merulinidae (3 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Pectiniidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 8/93 espèces de scléractiniaires (8,6%).

Le blanchissement visuel est de 0,7% de la surface du couloir.

Sept colonies de *Pocillopora damicornis* s'édifient sur les 3 piquets du transect A (cf. § 7.2). La croissance moyenne des colonies est estimée à 3 cm / 6 mois (taux d'accroissement moyen : 10.15%).

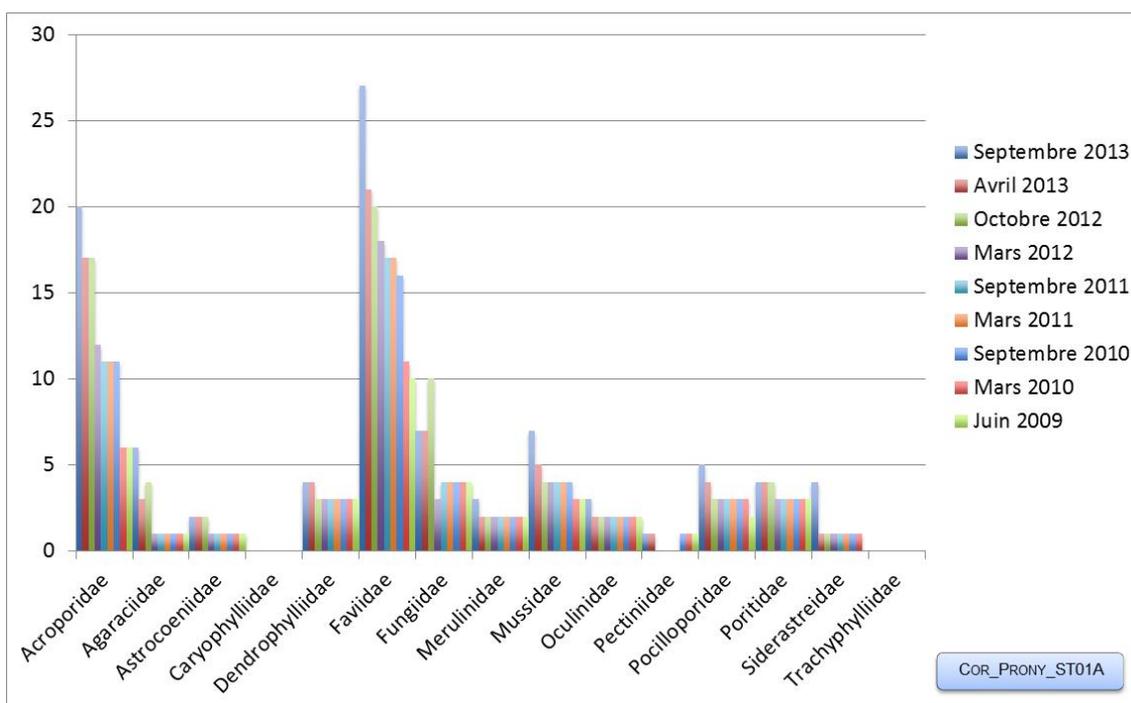
Bien que la croissance des colonies coralliennes diminue avec le temps, des variations d'accroissement durant l'année sont constatées avec une plus forte activité bio constructrice en hiver austral (entre les missions de mars/avril et septembre/octobre).

Tableau n°9 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST01A)*

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
22 espèces : •Gorgone ind.sp. (2spp./+1spp.) (A2), • <i>Acropora florida</i> (A2), • <i>Acropora millepora</i> (A1), • <i>Montipora danae</i> (A2), • <i>Leptoseris explanata</i> (A1), • <i>Leptoseris yabei</i> (A1), • <i>Pavona maldivensis</i> (A1), • <i>Caulastrea furcata</i> (A1), • <i>Echinopora gemmacea</i> (A2), • <i>Echinopora lamellosa</i> (A1), • <i>Favites</i> spp. (3spp./+1spp.) (A2), • <i>Leptastrea inaequalis</i> (A2), • <i>Leptoria phrygia</i> (A2), • <i>Polyphyllia novaehiberniae</i> (A1), • <i>Hydnophora microconos</i> (A1), • <i>Symphyllia recta</i> (A1), • <i>Symphyllia valenciennesii</i> (A1), • <i>Galaxea astreata</i> (A2), • <i>Stylophora pistillata</i> (A2), • <i>Coscinaraea columna</i> (A1), • <i>Psammocora contigua</i> (A1), • <i>Psammocora superficialis</i> (A1).	17 espèces : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (3spp., A5/+ 2), • <i>Astreopora moretonensis</i> (A2/+ 1), • <i>Astreopora myriophthalma</i> (A2/+ 1), • <i>Montipora undata</i> (A2/+ 1), • <i>Montipora verrucosa</i> (A2/+ 1), • <i>Turbinaria peltata</i> (A2/+ 1), • <i>Turbinaria stellulata</i> (A2/+ 1), • <i>Favia</i> spp. (3spp., A3/+ 1), • <i>Goniastrea pectinata</i> (A2/+ 1), • <i>Platygyra pini</i> (A2/+ 1), • <i>Fungia</i> spp. (A3/+ 1), • <i>Echinophyllia orpheensis</i> (A2/+ 1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (A4/+ 1).	8 espèces blanchies (8,6%) : ➤ 4 espèces précédemment blanchies (4, 3%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2) ; ➤ 4 espèces nouvellement blanchies (4, 3%) : • <i>Isopora palifera</i> (B1, N), • <i>Merulina ampliata</i> (B1, N), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1, N), • <i>Stylophora pistillata</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : • <i>Fungia</i> spp. (1spp./-1spp.A3/-1)	Aucune	➤ aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➤ 3 espèces ont vu leur blanchissement se réduire : • <i>Acropora</i> spp. (branchu) (2spp.B*/-1spp.B*) (ΔB- 1).

Tableau n°10 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST01A)*

<i>Familles scléactiniaires</i>	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Acroporidae	20	17	17	12	11	11	11	6	6
Agaraciidae	6	3	4	1	1	1	1	1	1
Astrocoeniidae	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	4	4	3	3	3	3	3	3	3
Faviidae	27	21	20	18	17	17	16	11	10
Fungiidae	7	7	10	3	4	4	4	4	4
Merulinidae	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Mussidae	7	5	4	4	4	4	4	3	3
Oculinidae	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Pocilloporidae	5	4	3	3	3	3	3	3	2
Poritidae	4	4	4	3	3	3	3	3	3
Siderastreidae	4	1	1	1	1	1	1	1	0
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	93	73	72	53	52	52	52	41	38

Figure n°8 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST01A)*

4.1.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST01A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST01A est composée de 48 espèces d'invertébrés dont 14 espèces de mollusques ; 11 espèces de cnidaires : alcyonaires (9 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 9 espèces d'échinodermes : astéries (4 taxons), holothurides (3 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon) ; 8 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies ; et de 8 espèces de macrophytes : algues brunes (4 taxons), algues rouges (2 taxons), algues vertes (2 taxons) ; et de 2 espèces de cyanobactéries.

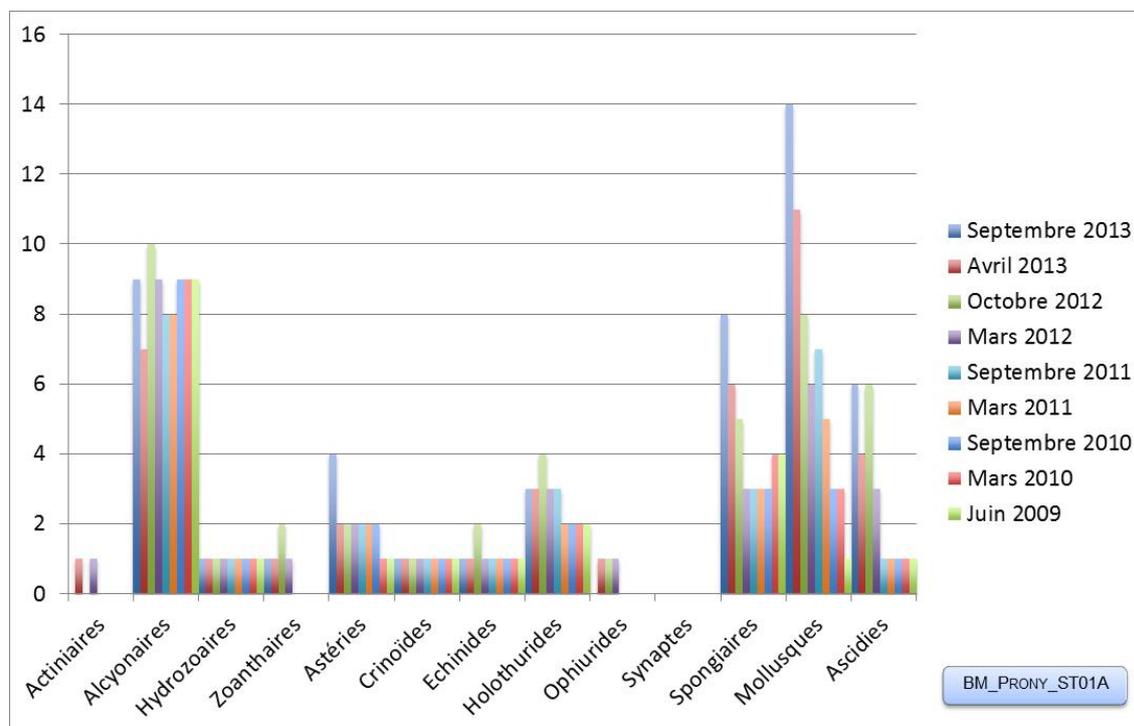
Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°11 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST01A)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
4 nouvelles espèces d'algues recensées, dont l'algue brune : • <i>Turbinaria ornata</i> (A1) ; et 2 espèces d'algues rouges : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A2), • <i>Trichogloea requienii</i> (A2) ; et l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (2spp./+1spp.) (A2) ; Une espèce d'algue disparue, l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A0/-2).	2 espèces d'algues augmentent, dont 2 espèces d'algues brunes : • <i>Dictyota</i> sp. (A3/+ 1), • <i>Lobophora variegata</i> (A3/+ 1). Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cyanobactéries diminue d'abondance : • <i>Phormidium</i> sp. (A2/- 3).
Cnidaires	
2 nouvelles espèces de cnidaires recensées : ➢ pour les alcyonaires (2 espèces) : • <i>klyxum</i> sp. (A2), • <i>Simularia flexibilis</i> (A2). Une espèce de cnidaires disparue : ➢ pour les actiniaires (-1 espèce) : • <i>Actinodendron</i> sp. (A0/-1).	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➢ pour les hydrozoaires (1 espèce) : •Hydrozoaires ind. (A2/+ 1).
Echinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➢ pour les astéries (2 espèces) : • <i>Celerina heffernani</i> (A1), • <i>Fromia monilis</i> (A1). Une espèce d'échinodermes disparue : ➢ pour les ophiurides (-1 espèce) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A0/-2).	2 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➢ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Diadema setosum</i> (A2/+ 1) ; ➢ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Holothuria edulis</i> (A2/+ 1).
Mollusques	
5 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➢ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Spondylus</i> sp. (A2) ; ➢ pour les gastéropodes (3 espèces) : • <i>Cerithium</i> sp. (A2), • <i>Drupella cornus</i> (A2), • <i>Astraea rhodostoma</i> (A2) ; ➢ pour les nudibranches (1 espèce) : • <i>Halgerda</i> sp. (A1). 2 espèces de mollusques disparues : ➢ pour les gastéropodes (-2 espèce) : • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A0/-1), • <i>Lambis chiragra</i> (A0/-1).	3 espèces de mollusques augmentent d'abondance : ➢ pour les bivalves (2 espèces) : • <i>Pinctada margaritifera</i> (A2/+ 1), • <i>Tridacna maxima</i> (A2/+ 1) ; ➢ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Conus miles</i> (A2/+ 1).
Eponges	
3 nouvelles espèces d'éponges recensées : • <i>Stellata globostellata</i> (A1), •Spongiaires ind. (orange) (A1), • <i>Clathria rugosa</i> (A2). Une espèce d'éponges disparue : •Spongiaires ind. (marron) (A0/-1).	2 espèces d'éponges augmentent d'abondance : • <i>Dysidea arenaria</i> (A2/+ 1), • <i>Spheciospongia vagabunda</i> (A4/+ 1). Une espèce d'éponges diminue d'abondance : • <i>Dysidea herbacea</i> (A1/- 1).
Ascidies	
2 nouvelles espèces d'ascidies recensées : • <i>Didemnum molle</i> (A2), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°12 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST01A)*

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Alcyonaires	9	7	10	9	8	8	9	9	9
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	2	1	0	0	0	0	0
Astéries	4	2	2	2	2	2	2	1	1
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Holothurides	3	3	4	3	3	2	2	2	2
Ophiurides	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	8	6	5	3	3	3	3	4	4
Mollusques	14	11	8	6	7	5	3	3	1
Ascidies	6	4	6	3	1	1	1	1	1
Total	48	39	42	32	27	24	23	23	21

Figure n°9 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST01A)*

4.1.2.2 Benthos Transect 01 B

4.1.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST01B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST01B est composée de 74 espèces coralliennes dont 67 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (sub massif, branchu), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère.

Les familles scléactiniaires (67 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (20 taxons), les Acroporidae (12 taxons), les Fungiidae (7 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Pocilloporidae

(3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Poritidae (2 taxons), les Siderastreidae (2 taxons), les Merulinidae (1 taxon), les Pectiniidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 3/67 espèces de scléractiniaires (4,5%).

Le blanchissement visuel est de 0,5% de la surface du couloir.

Tableau n°13 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST01B)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
17 espèces : •Gorgone ind.sp. (2spp./+1spp.) (A2), •Millepora (submassif) (A2), •Acropora florida (A1), •Montipora undata (A2), •Leptoseris scabra (A1), •Leptoseris yabei (A1), •Pavona maldivensis (A1), •Pavona varians (A2), •Cyphastrea chalcidicum (A1), •Echinopora gemmacea (A2), •Leptoria phrygia (A2), •Cycloseris cyclolites (A1), •Cycloseris sp. (A1), •Polyphyllia novaehiberniae (A1), •Galaxea astreata (A2), •Echinophyllia orpheensis (A2), •Psammodora superficialis (A1).	10 espèces : •Antipathus sp. (A2/+ 1), •Cirripathes sp. (A2/+ 1), •Gorgone ind.sp. (2spp., A2/+ 1), •Astreopora gracilis (A2/+ 1), •Astreopora myriophthalma (A2/+ 1), •Turbinaria peltata (A2/+ 1), •Caulastrea furcata (A2/+ 1), •Leptastrea inaequalis (A2/+ 1), •Scolymia australis (A2/+ 1).	3 espèces blanchies (4,5%) : ➤ 2 espèces précédemment blanchies (3%) : •Acropora (branchu) (1spp.B*, B1), •Acropora (tabulaire) (1spp.B*, B1) ; ➤ Une seule espèce nouvellement blanchie •Goniastrea australiensis (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Toutes les espèces ont été recensées	Aucune	➤ aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; n'a vu son blanchissement s'accroître ; n'a vu son blanchissement se réduire

Tableau n°14 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST01B)

Familles scléractiniaires	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	12	10	10	7	6	6	5	3	3
Agaraciidae	5	1	2	1	1	1	2	2	2
Astrocoeniidae	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	4	4	4	3	3	2	2	2	1
Faviidae	20	17	16	13	11	12	12	9	6
Fungiidae	7	4	4	3	3	5	5	4	2
Merulinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mussidae	5	5	4	4	4	4	3	2	2
Oculinidae	3	2	1	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Pocilloporidae	3	3	3	4	4	4	3	3	3
Poritidae	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Siderastreidae	2	1	0	1	1	1	1	1	0
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	67	52	49	43	41	43	41	34	27

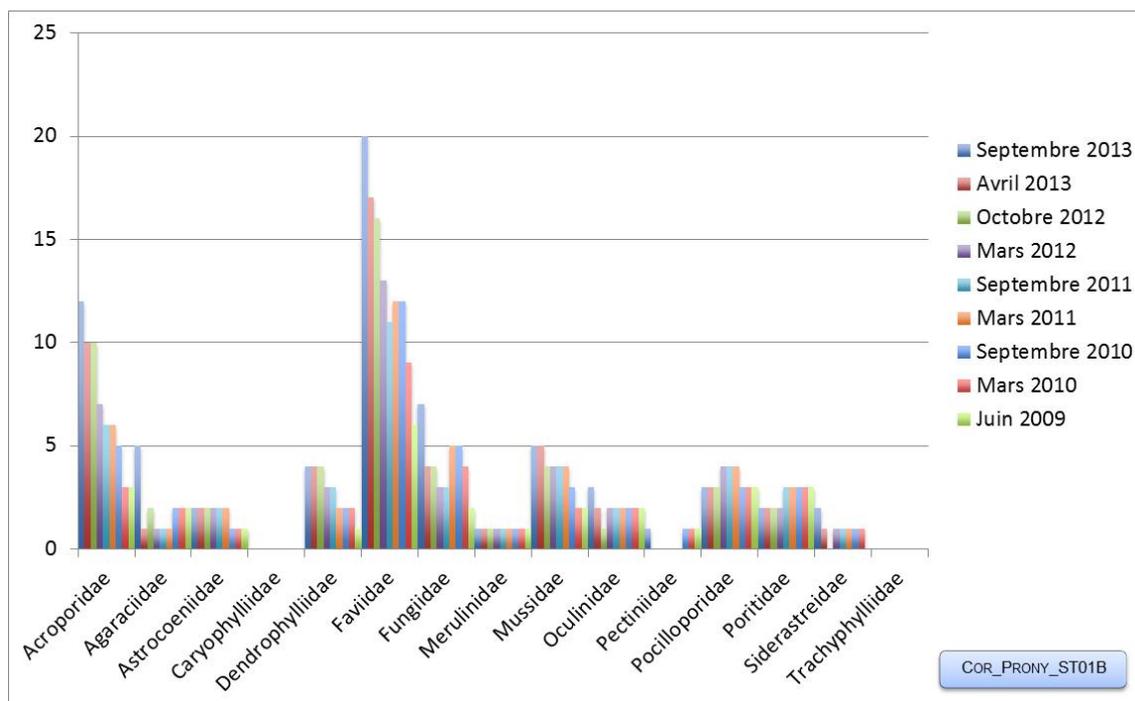


Figure n°10 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales pour les 9 missions (ST01B)

4.1.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST01B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST01B est composée de 41 espèces d'invertébrés dont 9 espèces de mollusques ; 9 espèces de cnidaires : alcyonaires (7 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : astéries (4 taxons), holothurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon) ; 9 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies ; et de 8 espèces de macrophytes : algues brunes (4 taxons), algues vertes (4 taxons), et de 2 espèces de cyanobactéries.

Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°15 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST01B)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
2 nouvelles espèces d'algues recensées, dont 2 espèces d'algues vertes : • <i>Codium</i> sp. (A2), • <i>Codium spongiosum</i> (A1) ; - Une espèce d'algue disparue, l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A0/-2).	Une espèce d'algue recensée une espèce algues brunes : • <i>Dictyota</i> sp. (A3/+ 1). 2 espèces d'algues diminuent, dont 2 espèces d'algues vertes : • <i>Halimeda</i> sp. (2spp., A2/- 2).
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cyanobactéries diminue d'abondance : • <i>Symploca hydroides</i> (A1/- 1).
Cnidaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	3 espèces de cnidaires augmentent d'abondance : ➢ pour les alcyonaires (2 espèces) : • <i>Sarcophyton</i> sp. (2spp., A5/+ 1) ; ➢ pour les zoanthaires (1 espèce) : • <i>Palythoa</i> sp. (A2/+ 1).
Echinodermes	
3 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➢ pour les astéries (2 espèces) :	2 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➢ pour les astéries (1 espèce) :

<ul style="list-style-type: none"> •<i>Fromia indica</i> (A1), •<i>Linckia multifora</i> (A1) ; ➤ pour les holothurides (1 espèce) : •<i>Holothuria fuscopunctata</i> (A1). Une espèce d'échinodermes disparue : ➤ pour les ophiurides (-1 espèce) : •<i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A0/-2). 	<ul style="list-style-type: none"> •<i>Nardoa gomophia</i> (A2/+ 1) ; ➤ pour les holothurides (1 espèce) : •<i>Holothuria edulis</i> (A2/+ 1). 2 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : ➤ pour les crinoïdes (1 espèce) : •Crinoïdes ind. (A2/- 1) ; ➤ pour les échinides (1 espèce) : •<i>Laganum depressum tonganense</i> (A1/- 1).
Mollusques	
<ul style="list-style-type: none"> 4 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : •<i>Spondylus</i> sp. (A1) ; ➤ pour les gastéropodes (3 espèces) : •<i>Cerithium</i> sp. (A1), •<i>Latirolagena smaragdula</i> (A2), •<i>Chicoreus ramosus</i> (A1). 	<input checked="" type="checkbox"/>
Eponges	
<ul style="list-style-type: none"> 4 nouvelles espèces d'éponges recensées : •<i>Hamigera strongylata</i> (A2), •<i>Cymbastella cantharella</i> (A1), •<i>Dysidea arenaria</i> (A2), •Spongiaires ind. (orange) (A1). 	<ul style="list-style-type: none"> Une espèce d'éponges diminue d'abondance : •<i>Clathria rugosa</i> (A1/- 1).
Ascidies	
<ul style="list-style-type: none"> 2 nouvelles espèces d'ascidies recensées : •<i>Citorclinum laboutei</i> (A1), •<i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A1). 	<ul style="list-style-type: none"> 2 espèces d'ascidies augmentent d'abondance : •<i>Polycarpa aurita</i> (A4/+ 1), •<i>Polycarpa nigricans</i> (A3/+ 1)
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°16 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST01B)

Sous-groupe invertébrés	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonaires	7	7	8	7	6	5	5	6	6
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Astéries	4	2	3	2	1	1	1	2	1
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Holothurides	2	1	3	3	2	3	3	3	3
Ophiurides	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	9	5	6	3	3	3	3	3	3
Mollusques	9	5	4	6	5	3	2	1	1
Ascidies	6	4	5	3	3	1	1	1	1
Total	41	29	33	28	23	18	17	18	17

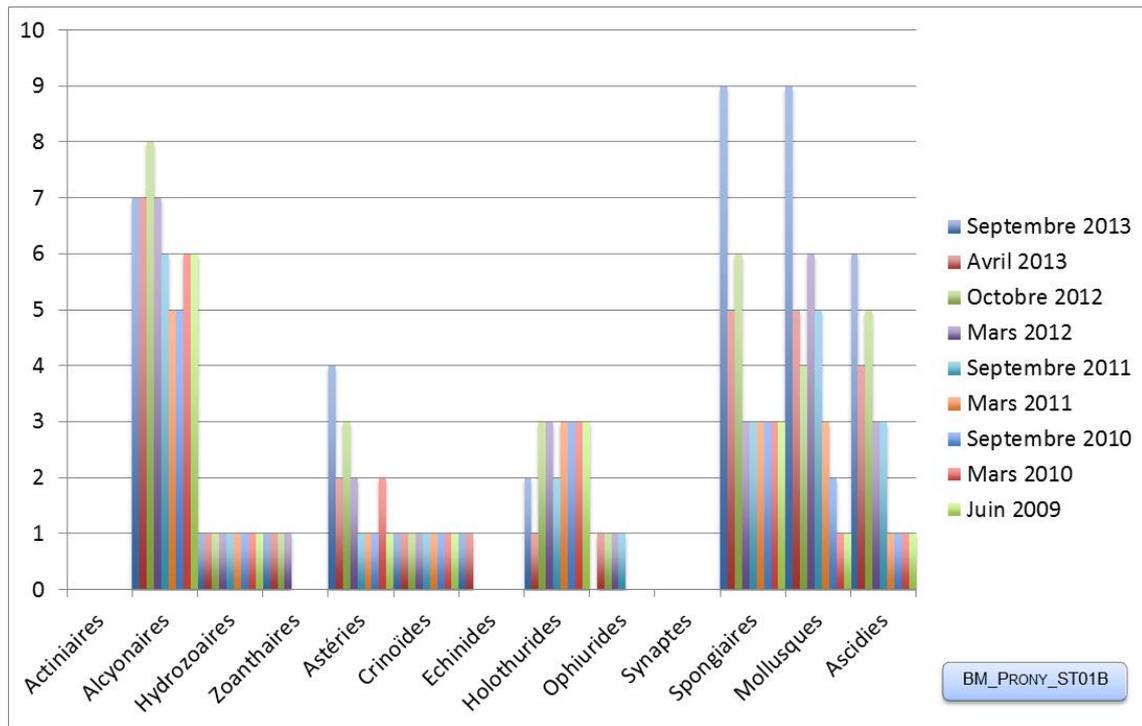


Figure n°11 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST01B)

4.1.3 Les poissons (ST01)

La liste complète des espèces vues sur cette station depuis 2007 est donnée en [annexe 06](#). Il lui est adjoint le nombre de fois où chacune d'elle a été vue ainsi que le nombre maximum d'espèces par famille.

La liste des espèces observées⁴ sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 17](#).

Tableau n°17 : *Données sur les poissons (ST01)*

Ilot Casy ST01		Transect			Transect			Station		
		A			B			Moyenne		
Fam	Espèces	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>				4	0,05	0,47	2	0,03	0,23
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>				1	0,01	0,24	1	0,01	0,12
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	4	0,05	0,71	2	0,02	0,07	3	0,04	0,39
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	3	0,03	0,43				2	0,02	0,21
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	2	0,03	0,02				1	0,01	0,01
Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	30	0,38	0,42	20	0,25	0,28	25	0,31	0,35
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	20	0,20	0,50				10	0,10	0,25
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	2	0,03	0,03	4	0,05	0,06	3	0,04	0,04
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	5	0,03	1,64				3	0,01	0,82
Total		66	0,73	3,74	31	0,38	1,11	49,00	0,58	2,43
Biodiversité		7			5			9		
Indice de Shannon =		2,208								
Equitabilité =		0,697								

Sur l'ensemble des transects de la station, 97 individus appartenant à 9 espèces différentes ont pu être observés. Ils représentent une densité de 0.58 poisson/m² pour une biomasse de 2.43 g/m².

40 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station.

Tableau n°18 : *Liste des espèces complémentaires (ST01)*

Ilot Casy ST01					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus maculiceps</i>	Gob	<i>Valenciennesa decora</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>
Aca	<i>Zebрасoma veliferum</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
Apo	<i>Apogon aureus</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Apo	<i>Apogon indicus</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Apo	<i>Archamia leai</i>	Lab	<i>Labropsis australis</i>	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	Lab	<i>Oxycheilinus bimaculatus</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	Pom	<i>Pomacentrus amboinesis</i>
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	Sca	<i>Scarus ghobban</i>
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Pin	<i>Paraperis hexoptalma</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>

⁴ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 19](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 12](#).

Tableau n°19 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST01)*

Familles	Ilot Casy ST01										
	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a	2013 b
Acanthuridae	2	1	1		1			2	1		
Anthiinae					1		1		1		
Blenniidae				1							
Canthigasteridae	1				1		1				
Chaetodontidae	1			1					1	4	
Epinephelinae	2	1		1		1	1			1	
Gobiidae	1	1	1	1	1	1	1		1		1
Labridae	1	2	2	2	2	3	3	2	1	3	2
Microdesmidae										1	
Mullidae	1		1	1		1					
Nemipteridae		1	1	1						1	
Pomacanthidae	1	1								1	1
Pomacentridae	4	2	5	4	4	5	4	3	5	3	4
Pseudochromidae										1	
Scaridae	2			1	1	1	1	1	2	2	1
Siganidae							1			1	
Total espèces	16	9	11	13	11	12	13	8	12	18	9
Total familles	10	7	6	9	7	6	8	4	7	10	5

Notons que la plupart des espèces sont représentées par des juvéniles.

La progression observée en octobre 2012 est lourdement retombée. Il n'y a plus un seul Chaetodon sur les transects et que deux sur la station. On est revenu au niveau de 2012 a.

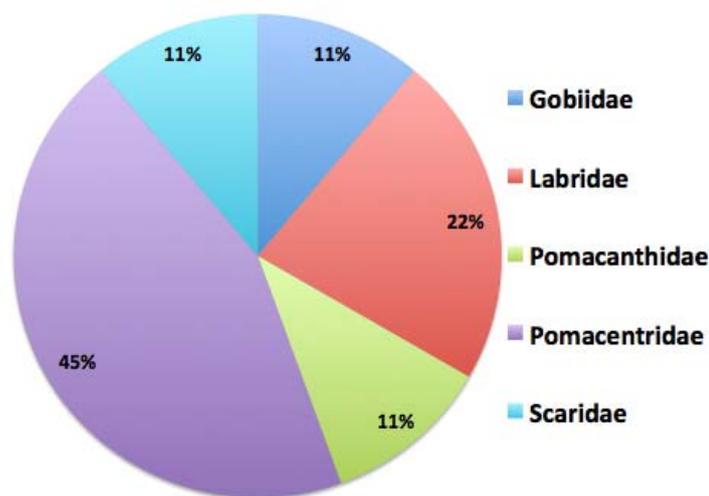


Figure n°12 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST01)*

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°20 : *Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST01)*

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
160.42	150	185.78	5/16

Le récapitulatif des résultats en terme de :

- d'abondance (nombre d'individus, transects/liste restreinte),
- de densité (en poisson/m², transects/liste restreinte),
- de biomasse (en g/m², transects/liste restreinte),
- de biodiversité 1 (espèces observées sur les transects et de la liste restreinte),
- de biodiversité 2 (espèces observées sur la station (transects + complémentaires) et de la liste restreinte),
- de biodiversité 3 (toutes les espèces observées sur la station (transects + complémentaires / liste non restreinte)),

pour toutes les campagnes depuis 2007 sont présentés dans le [tableau 21](#) et la [figure 13](#).

Tableau n°21 : *Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST01)*

Ilot Casy ST01		Liste restreinte					Toutes espèces
		Transect TLV				Station	Station
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
2013 b	Transect A	66	0,73	3,74	7		
	Transect B	31	0,38	1,11	5		
	Moy. AB	49,00	0,56	2,43	9	21	39
2013 a	Moy. AB	98,00	1,09	26,75	18	33	58
2012 b	Moy. AB	67,00	0,80	2,70	12	24	49
2012 a	Moy. AB	26,50	0,33	0,82	9	35	55
2011 b	Moy. AB	27,00	0,36	3,97	13	27	37
2011 a	Moy. AB	23,50	0,30	1,01	12	25	37
2010 b	Moy. AB	21	0,33	2,30	11	35	55
2010 a	Moy. AB	18,50	0,93	5,79	13	43	66
2009	Moy. AB	21,00	3,50	13,08	11	28	56
2008	Moy. AB	15,50	0,87	6,68	9	17	47
2007	Moy. AB	17,30	2,63	14,86	16	21	34

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 22](#) et représentation [figure 14](#).

Tableau n°22 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST01)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	681,52	1,09	63,40	8,29	59,29	110,47
Ecart type	26,11	1,05	7,96	2,88	7,70	10,51
Moyenne	34,94	1,06	7,31	12,09	28,09	48,45
Coef. de Var.	0,75	0,98	1,09	0,24	0,27	0,22

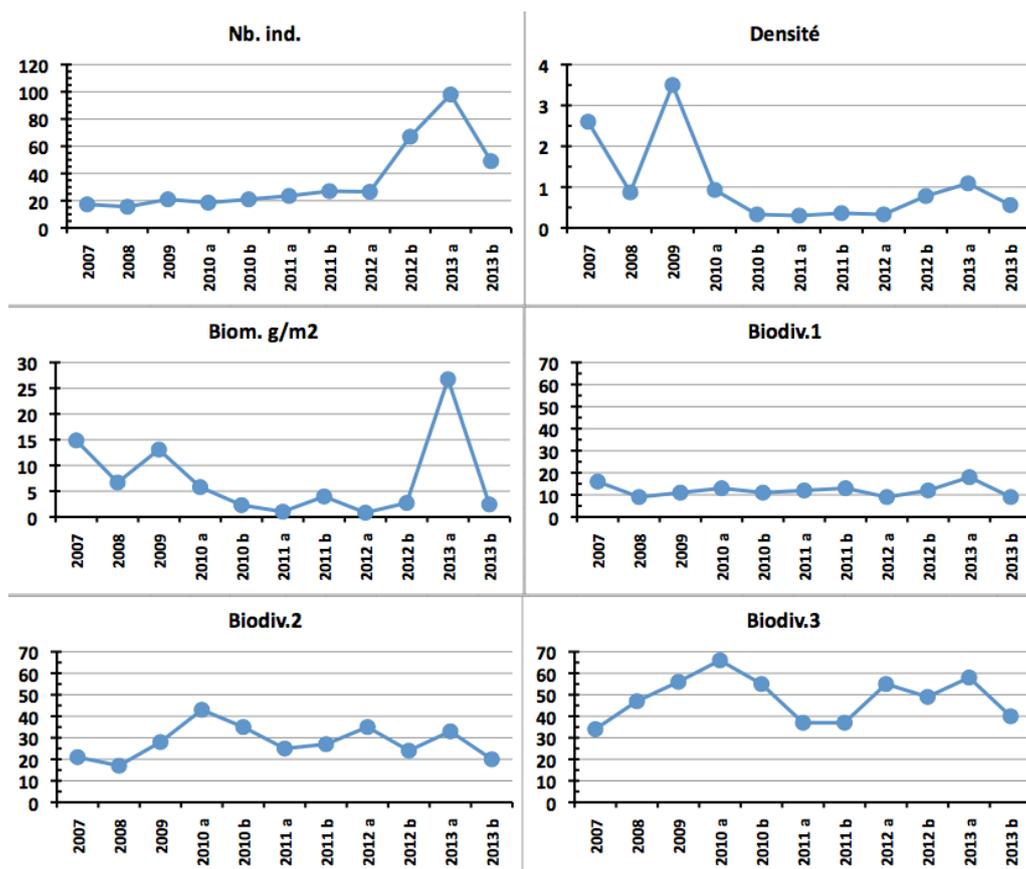


Figure n°13 : *Evolution des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST01)*

Il faut noter que les valeurs annuelles des 3 premiers paramètres (nombre, densité et biomasse) présentent des écarts de plus de 150 %, voire plus de 200 % pour la densité, tandis que les paramètres de biodiversité sont plus stables.

Par ailleurs, au cours de cette mission tous les paramètres, excepté le nombre d'individus ont des valeurs plus faibles que la moyenne.

Cette station d'ordinaire assez pauvre a vu des valeurs exceptionnelles lors de la précédente mission. Celles que nous avons trouvées sont un peu en dessous de la « normale ». La faible densité malgré un nombre d'individus relativement élevé peut surprendre, mais cela est dû à un positionnement plus éloigné des poissons du transect. L'eau était exceptionnellement claire, on voyait le fond depuis le bateau.

La biodiversité totale (Biodiv.3) est faible sans doute pour la même raison.

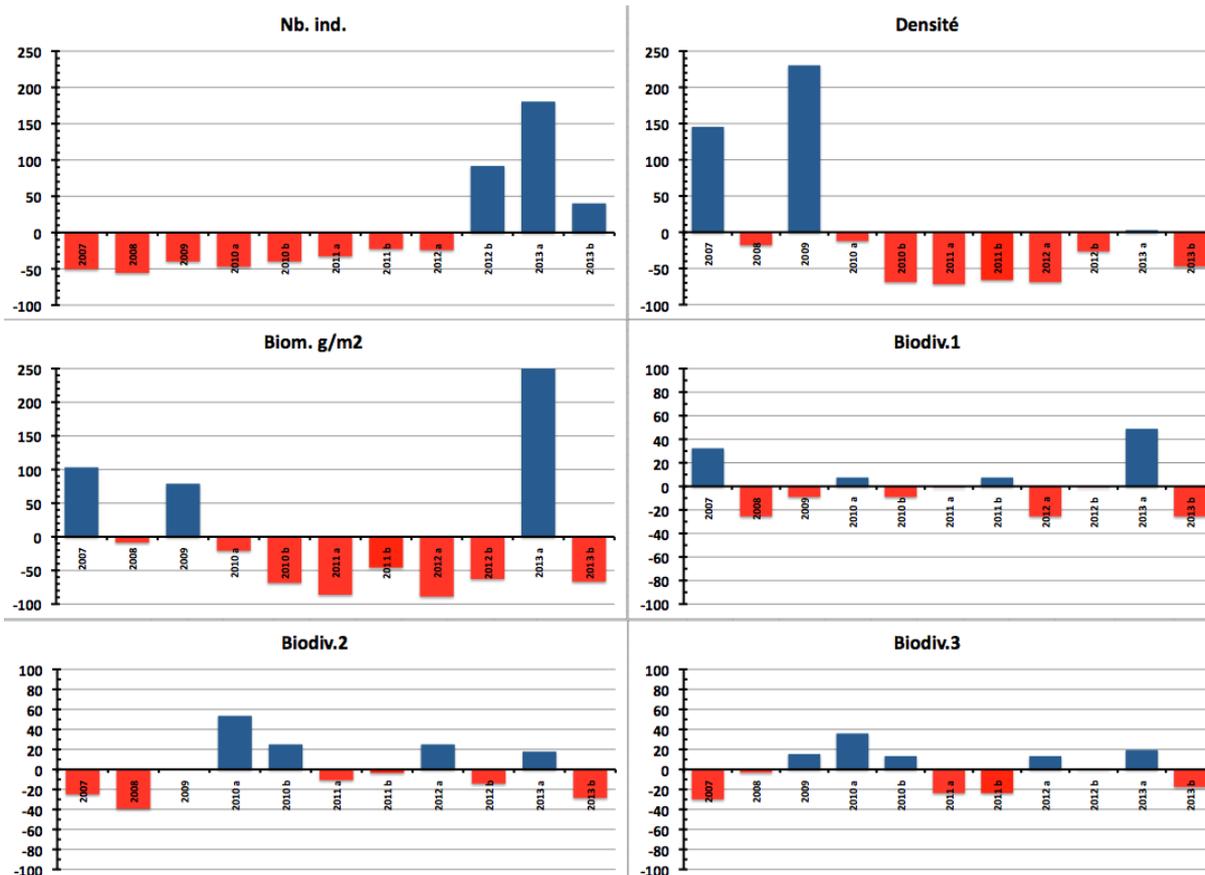


Figure n°14 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST01)

4.2 Station 02 = Creek baie nord

Localisation géographique	Au sud de l'embouchure du creek de la Baie nord, à proximité d'un petit récif (languette récifale), face à un amas rocheux sur la plage (photographie 09).
Nombre transects	2 transects.
Description transects	Ils ont été installés à 10 et 12 mètres de profondeur, avec une orientation du sud vers le nord.

Description générale

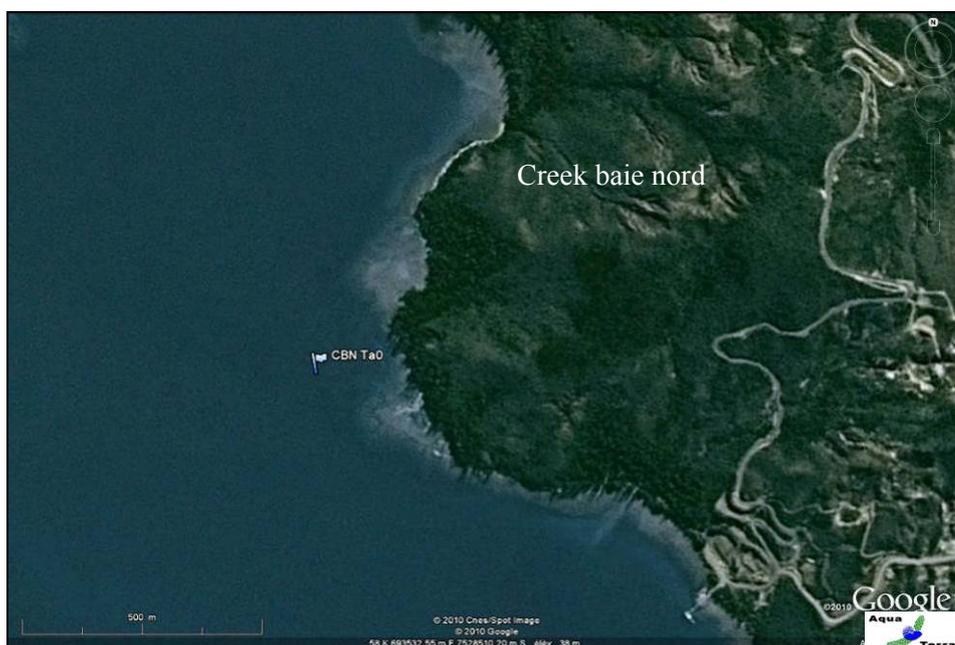
Cette station est originale par l'importance de la richesse spécifique corallienne, la rareté des espèces coralliennes qui lui sont inféodées et par une multitude d'alcyonaires recouvrant le substratum (particulièrement le genre *Sarcophyton*). Les espèces benthiques vivant dans ce biotope sont adaptées aux conditions de turbidité soutenues et à un taux de sédimentation important (elles développent différentes stratégies d'adaptation pour s'édifier et survivre : peu demandeuses de lumière, grands polypes, sécrétion de mucus et/ou croissance rapide).

Caractéristiques principales

- ↗ Le recouvrement corallien du transect A est particulièrement représenté par des grands massifs de coraux branchus et celui du transect B est plutôt constitué de petites colonies éparpillées sur les blocs coralliens
- ↗ Recouvrement alcyonaire important sur l'ensemble de la zone (*Sarcophyton*)
- ↗ Richesse spécifique importante des coraux (la plus importante de toutes les stations de suivi environnemental de la baie de Prony)
- ↗ Hyper sédimentation : les petites colonies coralliennes ont tendance à s'envaser
- ↗ Originalité des espèces coralliennes adaptées à un milieu turbide et à la faible pénétration de la lumière dans l'eau par une croissance rapide, la sécrétion de mucus et/ou de grands polypes pour se dégager de la sédimentation
- ↗ Compétition spatiale importante entre les alcyonaires, les algues brunes et les coraux

Variations entre avril et septembre 2013

- ↗ **Cette station a la richesse spécifique corallienne la plus importante des stations de la baie de Prony (127 espèces coralliennes dont 121 de scléactiniaires)**
- ↗ **La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 7 espèces**
- ↗ **La sédimentation est très importante** mais les espèces sont adaptées à ce milieu
- ↗ **Le blanchissement corallien affecte 7/121 espèces de scléactiniaires (5.8%)** mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.45% de la surface totale observée)
- ↗ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaire, *Galaxea fascicularis*
- ↗ **Absence de cyanobactéries** sur l'ensemble de la station
- ↗ **Algue brune *Lobophora variegata*** : le recouvrement est important mais reste stable (caractère envahissant potentiel)
- ↗ **Absence de *Calcita novaeguineae***
- ↗ **Le corallivore *Drupella cornus*** a une abondance faible
- ↗ **Augmentation des *Sarcophyton* sp.**



Carte n°4 : Localisation de la station 02 (Creek baie nord)



Photo n°9 : Position en surface par rapport à la côte (ST02)

4.2.1 Le substrat (ST02)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 15](#) pour le transect A et dans la [figure 16](#) pour le transect B.

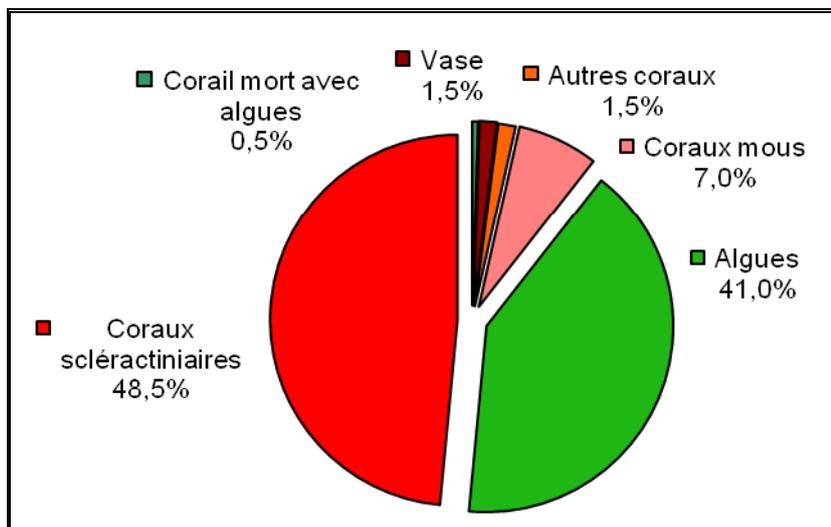


Figure n°15 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST02A

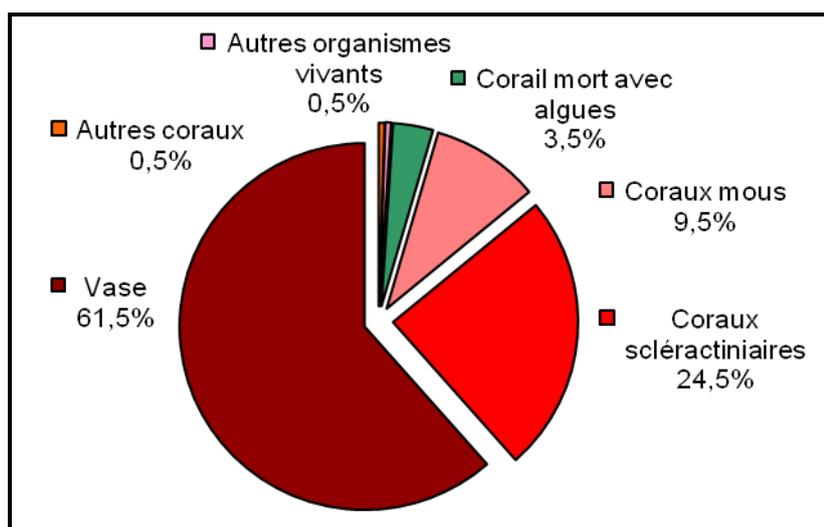


Figure n°16 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST02B

Le transect A reste caractérisé par un substrat quasiment totalement biotique (98.5%). Si le chiffre global change peu, en revanche, lors de cette mission il y a avait à nouveau une explosion des algues (*Lobophora variegata*), au détriment de la classe « corail mort avec algues. Les chiffres (41% de macro algues) se rapprochent de ceux de mars 2011 et décembre 2009. Les coraux scléactiniaires sont toujours bien représentés avec 48.5%. Disparition des cyanobactéries pour cette mission.

Au contraire, sur le transect B, le substrat est majoritairement abiotique et vaseux (61.5%). Le reste de la partie biotique est constituée essentiellement pas des alcyonaires et des coraux scléactiniaires (respectivement 9.5% et 24.5%), en légère hausse.

Hormis les algues en A, le recouvrement est globalement stable par rapport aux missions précédentes.

4.2.2 Le benthos (ST02)

La liste des taxons cibles (cf. § 3.2.3) échantillonnés sur cette station et la liste complète des résultats bruts sont données en annexe 05.

En septembre 2013, la richesse spécifique de la station Creek baie nord (ST02) est composée de :

- **127 espèces coralliennes** (dont 121 espèces de scléactiniaires, 3 espèces de millépores (branchu et encroûtant), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires).
Les familles scléactiniaires (121 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (28 taxons), les Acroporidae (26 taxons), les Fungiidae (11 taxons), les Agaraciidae (10 taxons), les Mussidae (8 taxons), les Pectiniidae (7 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Siderastreidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.
Le blanchissement corallien affecte 7/121 espèces de scléactiniaires (5,8%).
Le blanchissement visuel moyen est de 0,45% de la surface totale observée.
- **42 espèces d'invertébrés** dont 15 espèces de mollusques ; 10 espèces de cnidaires : alcyonaires (8 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 9 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), holothurides (3 taxons), ophiurides (2 taxons), échinides (1 taxon) ; 4 espèces d'éponges ; 4 espèces d'ascidies ;
- **5 espèces de macrophytes** : algues brunes (2 taxons), algues vertes (2 taxons), algues rouges (1 taxon) ;
- **Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.**



ST02A Nombreuses colonies branchues d'*Acropora* avec *Halimeda*, *Lobophora* et *Sarcophyton*



ST02B Pente sédimentaire avec colonies coralliennes de taille décimétrique et nombreux *Sarcophyton*

Photo n°10 : Vue d'ensemble des transects (ST02)

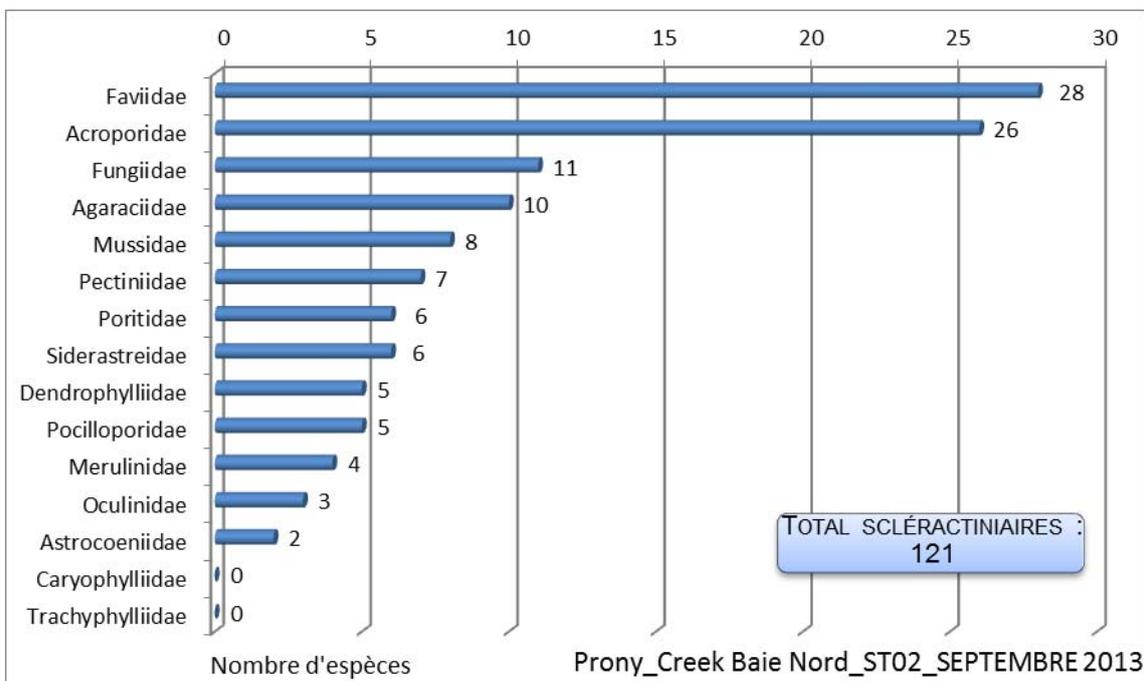


Figure n°17 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST02)

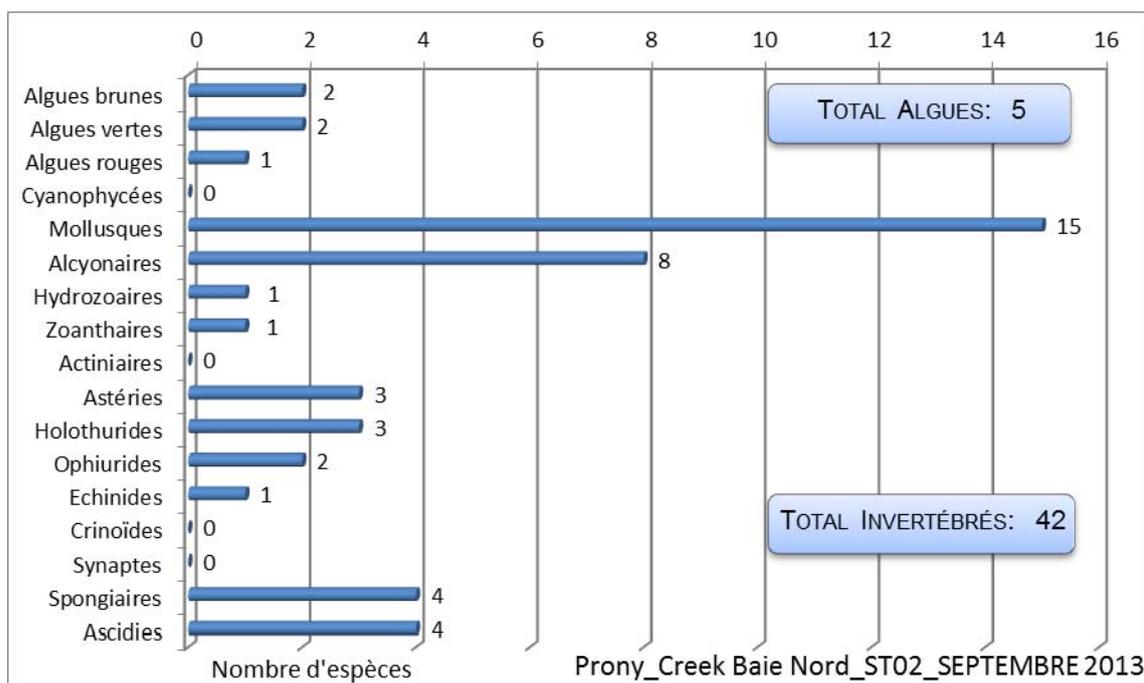


Figure n°18 : Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST02)

4.2.2.1 Benthos Transect 02 A

4.2.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST02A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST02A est composée de 110 espèces coralliennes dont 106 espèces de scléractiniaires, 3 espèces de millépores (branchu et encroûtant), une espèce de gorgone. Les familles scléractiniaires (106 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (24 taxons), les Acroporidae (22 taxons), les Fungiidae (11 taxons), les Agaraciidae (7 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les

Pectiniidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Siderastreidae (5 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 1/106 espèces de scléractiniaires (0,9%).

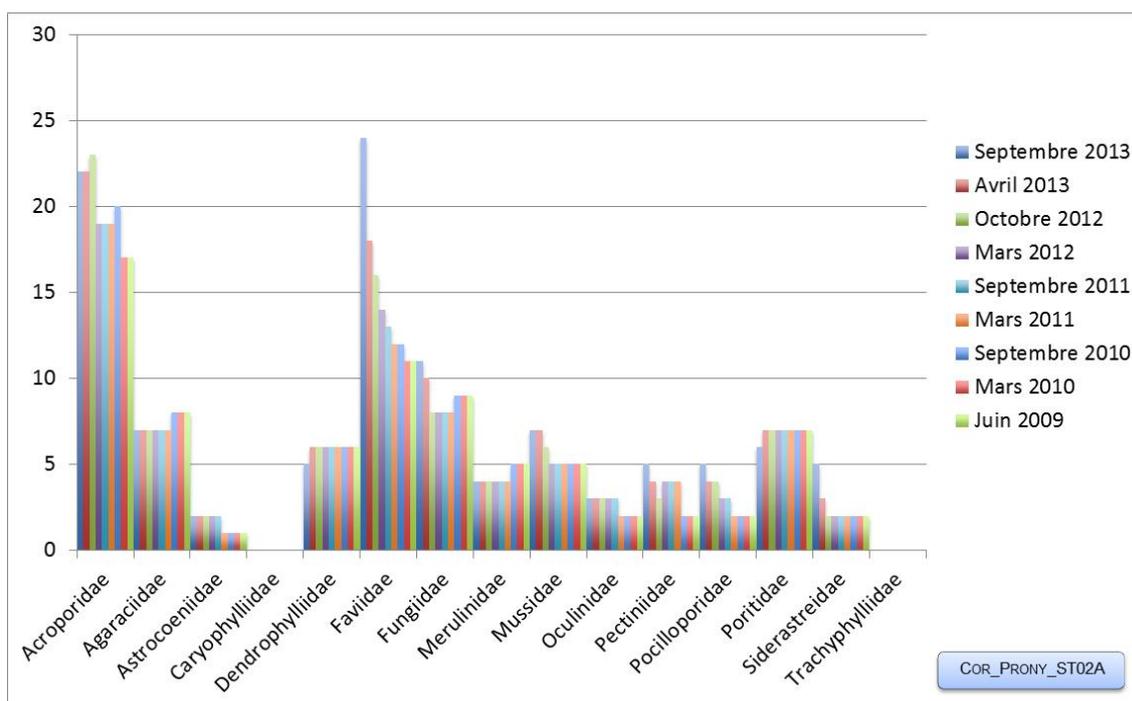
Le blanchissement visuel est de 0,4% de la surface du couloir.

Tableau n°23 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST02A)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
13 espèces : • <i>Pavona cactus</i> (A1), • <i>Goniastrea pectinata</i> (A1), • <i>Leptoria phrygia</i> (A2), • <i>Montastrea curta</i> (A2), • <i>Platygyra daedalea</i> (A2), • <i>Platygyra pini</i> (A1), • <i>Platygyra sinensis</i> (A1), • <i>Cantharellus noumeae</i> (A2), • <i>Fungia granulosa</i> (A1), • <i>Echinophyllia echinoporoides</i> (A1), • <i>Pocillopora verrucosa</i> (A2), • <i>Coscinaraea columna</i> (A2), • <i>Psammocora haimeana</i> (A1).	11 espèces : • <i>Montipora verrucosa</i> (A2/+ 1), • <i>Leptoseris foliosa</i> (A2/+ 1), • <i>Pavona explanulata</i> (A2/+ 1), • <i>Pavona varians</i> (A2/+ 1), • <i>Turbinaria peltata</i> (A2/+ 1), • <i>Turbinaria stellulata</i> (A2/+ 1), • <i>Favia stelligera</i> (A2/+ 1), • <i>Leptastrea inaequalis</i> (A2/+ 1), • <i>Polyphyllia talpina</i> (A2/+ 1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (A3/+ 1), • <i>Psammocora profundacella</i> (A2/+ 1).	Une seule espèce blanchie (0,9%) : ➤ Aucune espèce précédemment blanchie. ➤ Une seule espèce nouvellement blanchie • <i>Seriatopora histrix</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
4 espèces : • <i>Pavona decussata</i> (A0/-1), • <i>Turbinaria heronensis</i> (A0/-1), • <i>Fungia</i> spp. (3spp./-1spp.A3/-0), • <i>Alveopora catalai</i> (A0/-2).	2 espèces : • <i>Acropora grandis</i> (A1/- 1), • <i>Fungia simplex</i> (A1/- 1).	➤ toutes les espèces (6 taxons) ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Acropora</i> spp. (branchu) (-2spp.B*) (B- 2, øß), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B- 1, øß), • <i>Galaxea paucisepta</i> (B- 1, øß), • <i>Porites lobata</i> (B- 2, øß), • <i>Porites</i> sp. (B- 1, øß) ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement ni se réduire.

Tableau n°24 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST02A)*

<i>Familles scléactiniaires</i>	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Acroporidae	22	22	23	19	19	19	20	17	17
Agaraciidae	7	7	7	7	7	7	8	8	8
Astrocoeniidae	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	5	6	6	6	6	6	6	6	6
Faviidae	24	18	16	14	13	12	12	11	11
Fungiidae	11	10	8	8	8	8	9	9	9
Merulinidae	4	4	4	4	4	4	5	5	5
Mussidae	7	7	6	5	5	5	5	5	5
Oculinidae	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Pectiniidae	5	4	3	4	4	4	2	2	2
Pocilloporidae	5	4	4	3	3	2	2	2	2
Poritidae	6	7	7	7	7	7	7	7	7
Siderastreidae	5	3	2	2	2	2	2	2	2
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	106	97	91	84	83	79	81	77	77

Figure n°19 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST02A)*

4.2.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST02A)

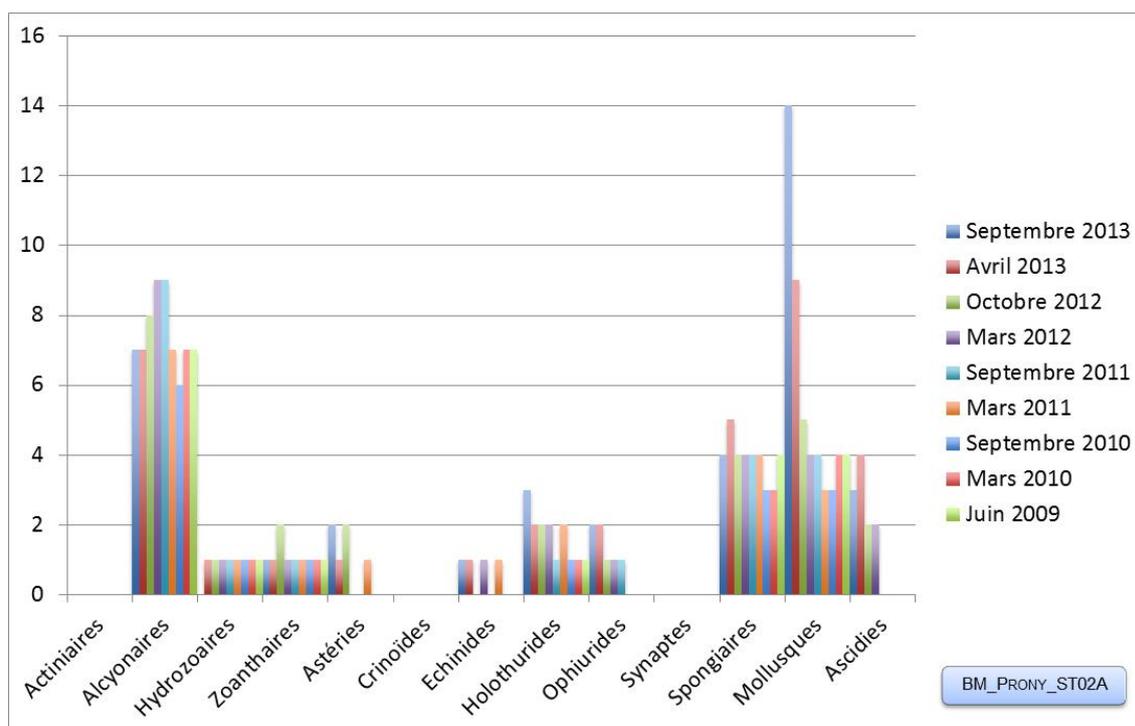
En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST02A est composée de 37 espèces d'invertébrés dont 14 espèces de mollusques ; 8 espèces de cnidaires : alcyonaires (7 taxons), zoanthaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : holothurides (3 taxons), astéries (2 taxons), ophiurides (2 taxons), échinides (1 taxon) ; 4 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies ; et de 5 espèces de macrophytes : algues brunes (2 taxons), algues vertes (2 taxons), algues rouges (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°25 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST02A)*

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Une espèce d'algue disparue, l'algue brune : • <i>Padina</i> sp. (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>klyxum</i> sp. (A2) 2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-1 espèce) : • <i>Cladiella</i> sp. (A0/-2) ➤ pour les hydrozoaires (-1 espèce) : •Hydrozoaires ind. (A0/-2).	2 espèces de cnidaires augmentent d'abondance : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Nephthea</i> sp. (A3/+ 1) ; ➤ pour les zoanthaires (1 espèce) : • <i>Palythoa</i> sp. (A3/+ 1).
Echinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Celerina heffernani</i> (A1) ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Stichopus variegatus</i> (A1)	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les ophiurides (1 espèce) : •Ophiure ind. (A2/+ 1).
Mollusques	
6 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (3 espèces) : • <i>Saccostrea</i> sp. (A2), • <i>Tridacna maxima</i> (A2), • <i>Tridacna squamosa</i> (A1) ; ➤ pour les gastéropodes (3 espèces) : • <i>Conus textile</i> (A1), • <i>Coralliophila</i> sp. (A3), • <i>Drupella cornus</i> (A2). Une espèce de mollusques disparue : ➤ pour les gastéropodes (-1 espèce) : • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A0/-1).	2 espèces de mollusques augmentent d'abondance : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Isognomon isognomon</i> (A3/+ 1) ; ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Conus miles</i> (A2/+ 1).
Eponges	
Une espèce d'éponges disparue : • <i>Leucetta chagosensis</i> (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Didemnum</i> sp. (blanche) (A2). 2 espèces d'ascidies disparues : • <i>Polycarpa cryptocarpa</i> (A0/-2), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A0/-1)	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/+ 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°26 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST02A)*

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonaires	7	7	8	9	9	7	6	7	7
Hydrozoaires	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Astéries	2	1	2	0	0	1	0	0	0
Crinoïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echinides	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Holothurides	3	2	2	2	1	2	1	1	1
Ophiurides	2	2	1	1	1	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	4	5	4	4	4	4	3	3	4
Mollusques	14	9	5	4	4	3	3	4	4
Ascidies	3	4	2	2	0	0	0	0	0
Total	37	33	27	25	21	20	15	17	18

Figure n°20 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST02A)*

4.2.2.2 Benthos Transect 02 B

4.2.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST02B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST02B est composée de 93 espèces coralliennes dont 87 espèces de scléactiniaires, 3 espèces de millépores (branchu et encroûtant), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléactiniaires (87 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (19 taxons), les Acroporidae (17 taxons), les Agaraciidae (7 taxons), les Fungiidae

(7 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Pectiniidae (7 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Oculinidae (2 taxons).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 6/87 espèces de scléractiniaires (6,9%).

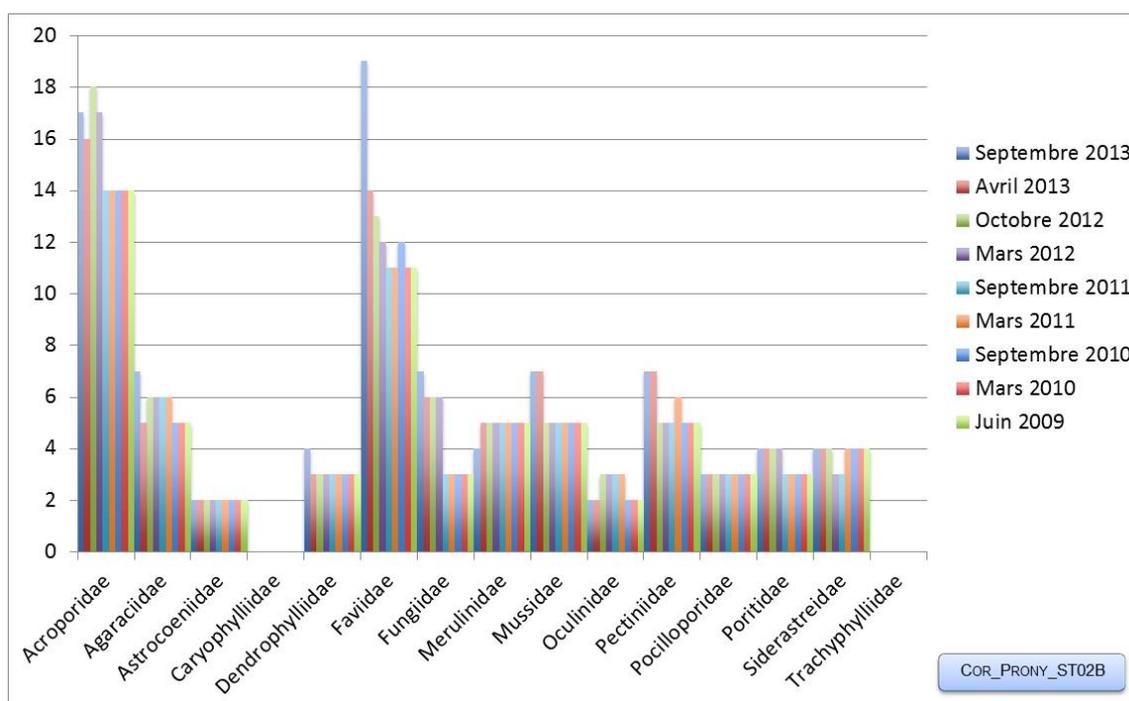
Le blanchissement visuel est de 0,5% de la surface du couloir.

Tableau n°27 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST02B)*

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
10 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Montipora hispida</i> (A1), •<i>Leptoseris foliosa</i> (A2), •<i>Pavona varians</i> (A1), •<i>Tubastraea</i> sp. (A2), •<i>Favia laxa</i> (A1), •<i>Favites flexuosa</i> (A1), •<i>Goniastrea australiensis</i> (A1), •<i>Leptastrea inaequalis</i> (A1), •<i>Platygyra sinensis</i> (A1), •<i>Cantharellus noumeae</i> (A2). 	10 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Astreopora myriophthalma</i> (A3/+ 1), •<i>Astreopora</i> sp. (A2/+ 1), •<i>Turbinaria stellulata</i> (A2/+ 1), •<i>Cyphastrea japonica</i> (A3/+ 1), •<i>Echinopora gemmacea</i> (A2/+ 1), •<i>Sandalolitha robusta</i> (A2/+ 1), •<i>Hydnophora exesa</i> (A2/+ 1), •<i>Lobophyllia corymbosa</i> (A2/+ 1), •<i>Lobophyllia hemprichii</i> (A2/+ 1), •<i>Psammocora haimeana</i> (A2/+ 1). 	6 espèces blanchies (6,9%) : > 6 espèces précédemment blanchies (6,9%) : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora grandis</i> (B1), •<i>Acropora</i> (branchu) (1spp.B*, B2), •<i>Echinopora lamellosa</i> (B1), •<i>Favia</i> spp. (1spp.B*, B1), •<i>Favites</i> spp. (1spp.B*, B1), •<i>Stylophora pistillata</i> (B1) ; > Aucune espèce nouvellement blanchie.
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Hydnophora pilosa</i> (A0/-1) 	Aucune	> toutes les espèces (23 taxons) ont réintégré leurs zooxanthelles : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Anacropora forbesi</i> (B- 1, øß), •<i>Anacropora puertogalerae</i> (B- 1, øß), •<i>Astreopora gracilis</i> (B- 1, øß), •<i>Astreopora myriophthalma</i> (B- 1, øß), •<i>Montipora</i> spp. (-1spp.B*) (B- 2, øß), •<i>Leptoseris tubulifera</i> (B- 1, øß), •<i>Pachyseris speciosa</i> (B- 1, øß), •<i>Pavona venosa</i> (B- 1, øß), •<i>Turbinaria mesenterina</i> (B- 1, øß), •<i>Turbinaria reniformis</i> (B- 1, øß), •<i>Turbinaria stellulata</i> (B- 1, øß), •<i>Barabattoia amicorum</i> (B- 1, øß), •<i>Cyphastrea japonica</i> (B- 1, øß), •<i>Echinopora gemmacea</i> (B- 1, øß), •<i>Favia speciosa</i> (B- 1, øß), •<i>Merulina ampliata</i> (B- 1, øß), •<i>Blastomussa merleti</i> (B- 1, øß), •<i>Galaxea fascicularis</i> (B- 1, øß), •<i>Galaxea paucisepta</i> (B- 1, øß) ; > aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ni se réduire.

Tableau n°28 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST02B)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Acroporidae	17	16	18	17	14	14	14	14	14
Agaraciidae	7	5	6	6	6	6	5	5	5
Astrocoeniidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Faviidae	19	14	13	12	11	11	12	11	11
Fungiidae	7	6	6	6	3	3	3	3	3
Merulinidae	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Mussidae	7	7	5	5	5	5	5	5	5
Oculinidae	2	2	3	3	3	3	2	2	2
Pectiniidae	7	7	5	5	5	6	5	5	5
Pocilloporidae	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Poritidae	4	4	4	4	3	3	3	3	3
Siderastreidae	4	4	4	3	3	4	4	4	4
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	87	78	77	74	66	68	66	65	65

Figure n°21 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST02B)*

4.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST02B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST02B est composée de 28 espèces d'invertébrés dont 7 espèces de mollusques ; 9 espèces de cnidaires : alcyonaires (7 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 7 espèces d'échinodermes : astéries (2 taxons), holothurides (2 taxons), ophiurides (2 taxons), échinides (1 taxon) ; 3 espèces d'éponges ; 2 espèces d'ascidies ; et de 4 espèces de macrophytes : algues vertes (2 taxons), algues brunes (1 taxon), algues rouges (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°29 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST02B)*

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Une espèce d'algue disparue, l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : > pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>klyxum</i> sp. (A2).	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : > pour les zoanthaires (1 espèce) : • <i>Palythoa</i> sp. (A2/+ 1)
Echinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : > pour les astéries (1 espèce) : • <i>Fromia monilis</i> (A1). Une espèce d'échinodermes disparue : > pour les holothurides (-1 espèce) : • <i>Stichopus variegatus</i> (A0/-1).	4 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : > pour les astéries (1 espèce) : • <i>Nardoa gomophia</i> (A1/- 1) > pour les échinides (1 espèce) : • <i>Diadema setosum</i> (A1/- 1); > pour les holothurides (2 espèces) : • <i>Holothuria edulis</i> (A1/- 1), • <i>Holothuria flavomaculata</i> (A2/- 1)
Mollusques	
3 nouvelles espèces de mollusques recensées : > pour les gastéropodes (3 espèces) : • <i>Conus miles</i> (A1), • <i>Conus vexillum</i> (A1), • <i>Drupella cornus</i> (A2). 2 espèces de mollusques disparues : > pour les gastéropodes (-2 espèce) : • <i>Charonia tritonis</i> (A0/-1), • <i>Cypraea</i> sp. (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Eponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Sphaciospongia vagabunda</i> (A3/+ 1). Une espèce d'éponges diminue d'abondance : • <i>Cliona jullienei</i> (A2/- 1).
Ascidies	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°30 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST02B)

<i>Sous-groupe invertébrés</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Alcyonaires	7	6	8	8	8	8	7	7	7
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Astéries	2	1	3	3	2	1	0	0	1
Crinoïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echinides	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Holothurides	2	3	3	2	2	1	1	3	2
Ophiurides	2	2	2	2	1	0	0	0	0
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	3	3	3	3	3	3	3	3	4
Mollusques	7	6	4	3	4	3	3	3	3
Ascidies	2	2	3	1	1	0	1	1	1
Total	28	26	30	26	24	19	17	19	20

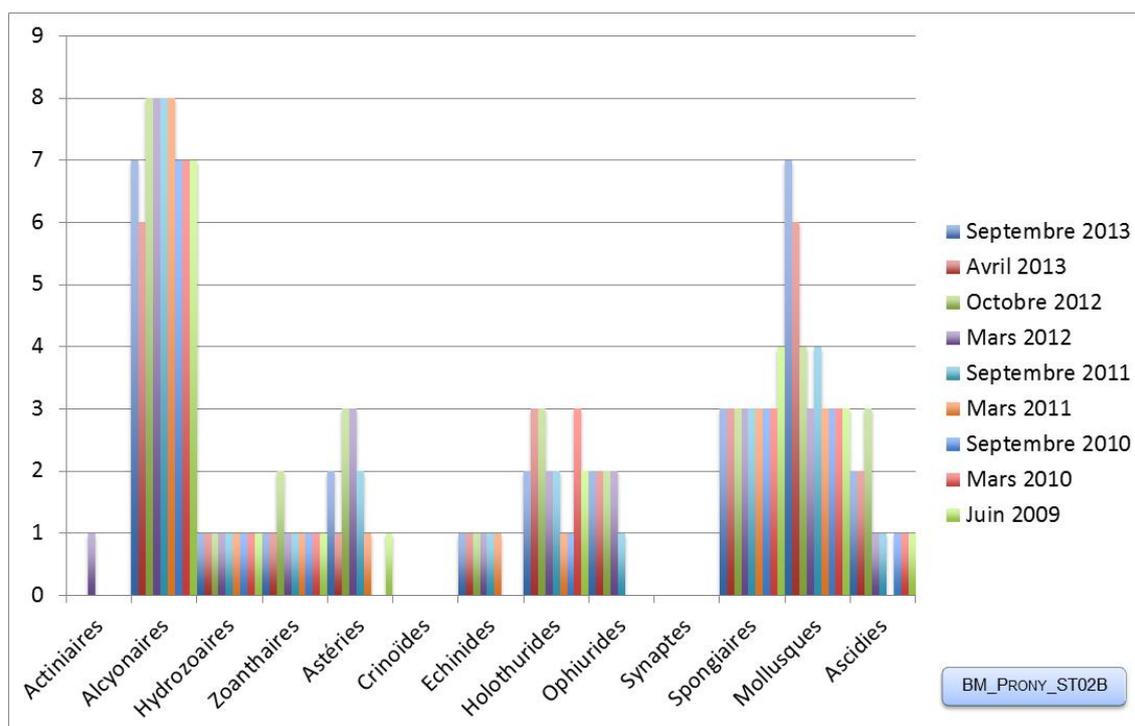


Figure n°22 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST02B)

4.2.3 Les poissons (ST02)

La liste complète des espèces vues sur cette station depuis 2007 est donnée en [annexe 06](#). Il lui est adjoint le nombre de fois où chacune d'elle a été vue ainsi que le nombre maximum d'espèces par famille.

La liste des espèces observées⁵ sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 31](#).

Tableau n°31 : *Données sur les poissons (ST02)*

Creek baie nord ST02		Transect			Transect			Station		
		A			B			Moyenne		
Fam	Espèces	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	<i>Naso unicornis</i>	1	0,01	4,83				0,5	0,00	2,41
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>				1	0,00	0,08	0,5	0,00	0,04
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>				1	0,01	0,10	0,5	0,01	0,05
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>				2	0,02	0,24	1,0	0,01	0,12
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>				1	0,01	0,15	0,5	0,01	0,07
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	1	0,01	0,19				0,5	0,00	0,10
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	1	0,01	0,33				0,5	0,00	0,16
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	1	0,01	0,33	1	0,01	0,02	1,0	0,01	0,17
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>				2	0,01	0,04	1,0	0,01	0,02
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	1	0,01	0,10				0,5	0,00	0,05
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	1	0,01	0,07				0,5	0,00	0,03
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	1	0,01	1,34	1	0,00	0,08	1,0	0,01	0,71
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	1	0,01	0,10	1	0,01	0,06	1,0	0,01	0,08
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>				1	0,00	2,26	0,5	0,00	1,13
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>				1	0,01	0,99	0,5	0,01	0,49
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	1	0,00	1,52	1	0,00	3,74	1,0	0,00	2,63
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>				1	0,00	0,02	0,5	0,00	0,01
Lut	<i>Lutjanus adetii</i>				2	0,01	1,34	1,0	0,00	0,67
Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>				1	0,00	2,26	0,5	0,00	1,13
Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>				1	0,00	1,31	0,5	0,00	0,65
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	5	0,04	7,80	3	0,03	1,97	4,0	0,03	4,89
Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>				1	0,00	0,67	0,5	0,00	0,33
Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>	10	0,13	1,38	4	0,05	0,09	7,0	0,09	0,74
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	8	0,10	0,02	5	0,06	0,01	6,5	0,08	0,02
Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	120	1,50	1,83	10	0,07	0,11	65,0	0,79	0,97
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>				3	0,03	0,04	1,5	0,02	0,02
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	6	0,04	1,73				3,0	0,02	0,87
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	3	0,03	4,68				1,5	0,01	2,34
Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	1	0,01	0,51				0,5	0,01	0,25
Total		162	1,91	26,76	44	0,37	15,59	103,00	1,14	21,17
Biodiversité		16			20			29		
Indice de Shannon =		2,457								
Equitabilité =		0,506								

Sur l'ensemble des transects de la station, 208 individus appartenant à 29 espèces différentes ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.14 poissons/m² pour une biomasse de 21.17 g/m².

⁵ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).

61 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. [tableau 32](#)).

Tableau n°32 : *Liste des espèces complémentaires (ST02)*

Creek baie nord ST02					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	Lab	<i>Labropsis australis</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Epi	<i>Epinephelus merra</i>	Lut	<i>Lutjanus adetii</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>
Apo	<i>Apogon angustatus</i>	Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>
Cae	<i>Caesio cuning</i>	Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Hol	<i>Myripristis kuntee</i>	Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon melas</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Lab	<i>Coris aygula</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	Sca	<i>Scarus niger</i>
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>				

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 33](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 23](#).

Tableau n°33 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST02)*

Familles	Creek baie nord ST02										
	2007	2008	2009	2010a	2010b	2011a	2011b	2012a	2012b	2013a	2013b
Acanthuridae	1	2						1	1		2
Anthiniidae							1				
Blenniidae			1		1		1			1	
Caesionidae							1				
Canthigasteridae							1				
Chaetodontidae	1	2	1	2	2	3	5	4	3	2	9
Epinephelinae	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	5
Haemulidae		1					1				
Labridae	1	1	1	2		2			1	1	1
Lutjanidae											3
Mullidae									1		
Nemipteridae		1	1	1		1		1	1		1
Pomacanthidae											1
Pomacentridae	1	3	3	3	3	1	3	4	3	3	4
Scaridae	1			1	1	2	1	2	3		2

Siganidae						2	1		2		1
Total espèce	6	12	9	10	8	7	16	14	16	8	29
Total familles	6	7	6	6	6	8	10	6	9	5	10

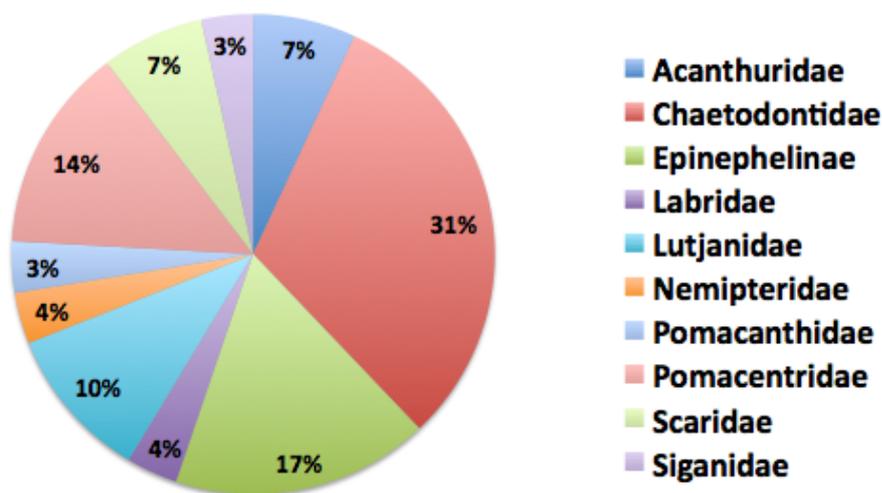


Figure n°23 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST02)

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. tableau 34), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°34 : Test χ^2 du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST02)

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
111,78	150	185,78	10/16

La liste des familles est agrandie des Lutjanidae et des Pomacanthidae (familles qui ont toujours figurées dans les listes élargies (Biodiv. 2 et 3)). Par ailleurs, le total des espèces est lourdement augmenté par la présence d'un grand nombre de Chaetodons : 9 espèces visibles depuis les transects alors qu'il n'y en a, en moyenne, que 2,5 depuis 2007.

Etant donné que les valeurs obtenues lors de cette mission semblent subjectivement en désaccord avec le résultat du test χ^2 , ce même critère a été testé par une ANOVA (Test F).

Ce test n'est, certes, pas très approprié puisque les données sont des occurrences et non des mesures, mais par ailleurs le test χ^2 n'est pas non plus très approprié étant donné que la grande majorité des valeurs sont < 5 et qu'il y a de plus beaucoup de 0.

Quant au test de Kruskal et Wallis, il est encore plus inadapté étant donné le grand nombre d'*ex aequo*, notamment pour les valeurs 0 et 1. Et cela est vrai pour tous les autres tests de même nature, dérivés du test de Wilcoxon, et qui reposent donc sur des distributions de χ^2 .

Le test F de Snédécour est donc probablement le moins mauvais.

Tableau n°35 : Test F du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST02)

F obs	kl	ké	χ^2 à 0,95	nb de familles
1,64	10	165	1,90	10/16

Mais ici encore sous l'angle de vue de ce critère (nombre d'espèces par famille) toutes les campagnes sont similaires.

Le récapitulatif des résultats en terme de :

- d'abondance (nombre d'individus, transects/liste restreinte),
- de densité (en poisson/m², transects/liste restreinte),
- de biomasse (en g/m², transects/liste restreinte),
- de biodiversité 1 (espèces observées sur les transects et de la liste restreinte),
- de biodiversité 2 (espèces observées sur la station (transects + complémentaires) et de la liste restreinte),
- de biodiversité 3 (toutes les espèces observées sur la station (transects + complémentaires / liste non restreinte)),

pour toutes les campagnes depuis 2007 sont présentés dans le [tableau 36](#) et la [figure 24](#).

Si l'on s'en tient au peuplement vu sur les transects, la biodiversité semble très faible. La prise en considération de la liste complète montre au contraire un peuplement exceptionnel, tant sur la Biodiv.2 que sur la Biodiv.3.

Tableau n°36 : *Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST02)*

Creek baie nord ST02		Liste DENV					Toutes espèces	
		Transect TLV				Station		
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3	
2013 b	Transect A	162,00	1,91	26,76				
	Transect B	44,00	0,37	15,59				
	Moy. AB	103,00	1,14	21,17	29	45	61	
2013 a	Moy. AB	152,50	1,91	45,07	8	49	68	
2012 b	Moy. AB	88,50	1,36	20,09	16	36	51	
2012 a	Moy. AB	89,00	1,10	23,17	13	41	52	
2011 b	Moy. AB	134,00	1,18	100,16	16	38	54	
2011 a	Moy. AB	35,50	0,45	56,40	13	27	38	
2010 b	Moy. AB	45	1,41	4,23	8	39	51	
2010 a	Moy. AB	33,50	1,68	6,71	10	33	47	
2009	Moy. AB	29,50	1,49	6,73	9	13	34	
2008	Moy. AB	35,50	1,76	26,05	12	19	30	
2007	Moy. AB	33,50	1,12	5,46	6	23	33	

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 37](#) et représentation [figure 25](#).

Tableau n°37 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST02)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	1999,65	0,16	841,54	39,82	126,60	152,27
Ecart type	44,72	0,40	29,01	6,31	11,25	12,34
Moyenne	70,86	1,33	28,66	12,73	33,00	47,55
Coef. de Var.	0,63	0,30	1,01	0,50	0,34	0,26

La Biodiv.1 des transects, habituellement faible, est de 29 espèces. Ce nombre important est dû à la clarté des eaux qui permet de voir les massifs coralliens alentour depuis la ligne de transect. Ainsi les espèces de la liste DENV qui figuraient habituellement en Biodiv.2 et 3 figurent en Biodiv.1.

Les paramètres de densité et de biomasse n'en sont pas pour autant majorés puisque ces poissons sont situés à plus de 10 m (< 15 m) du transect.

C'est de nouveau la Demoiselle *Pomacentrus aurifrons* qui constitue l'essentiel du peuplement.

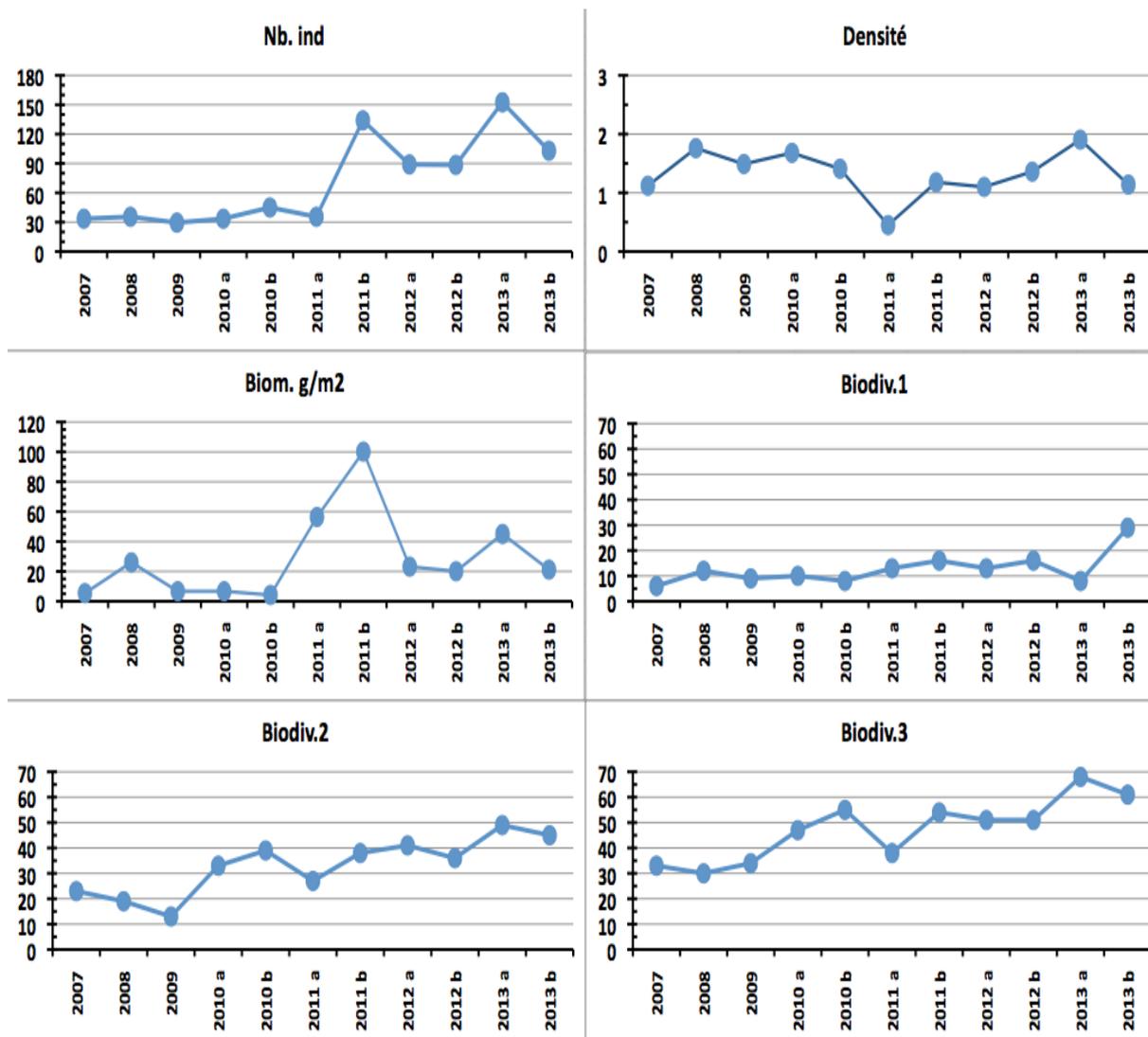


Figure n°24 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST02)

La biodiversité sur les transects (Biodiv.1) a considérablement augmenté du fait de la clarté de l'eau, ce qui a notamment pour conséquence d'apercevoir depuis la ligne de transect les poissons qui se trouvent sur les massifs coralliens alentours et faire passer quelques espèces du paramètre Biodiv.3 à Biodiv.1. Toutefois, comme ces massifs sont loins du transect, la densité et la biomasse n'en sont pas sensiblement modifiées.

Certains paramètres présentent des variations interannuelles importantes, comme la biomasse avec 250 % alors que d'autres, comme les paramètres de biodiversité sont beaucoup plus stables... sauf la Biodiv.1 qui est donc sensible à la clarté de l'eau.

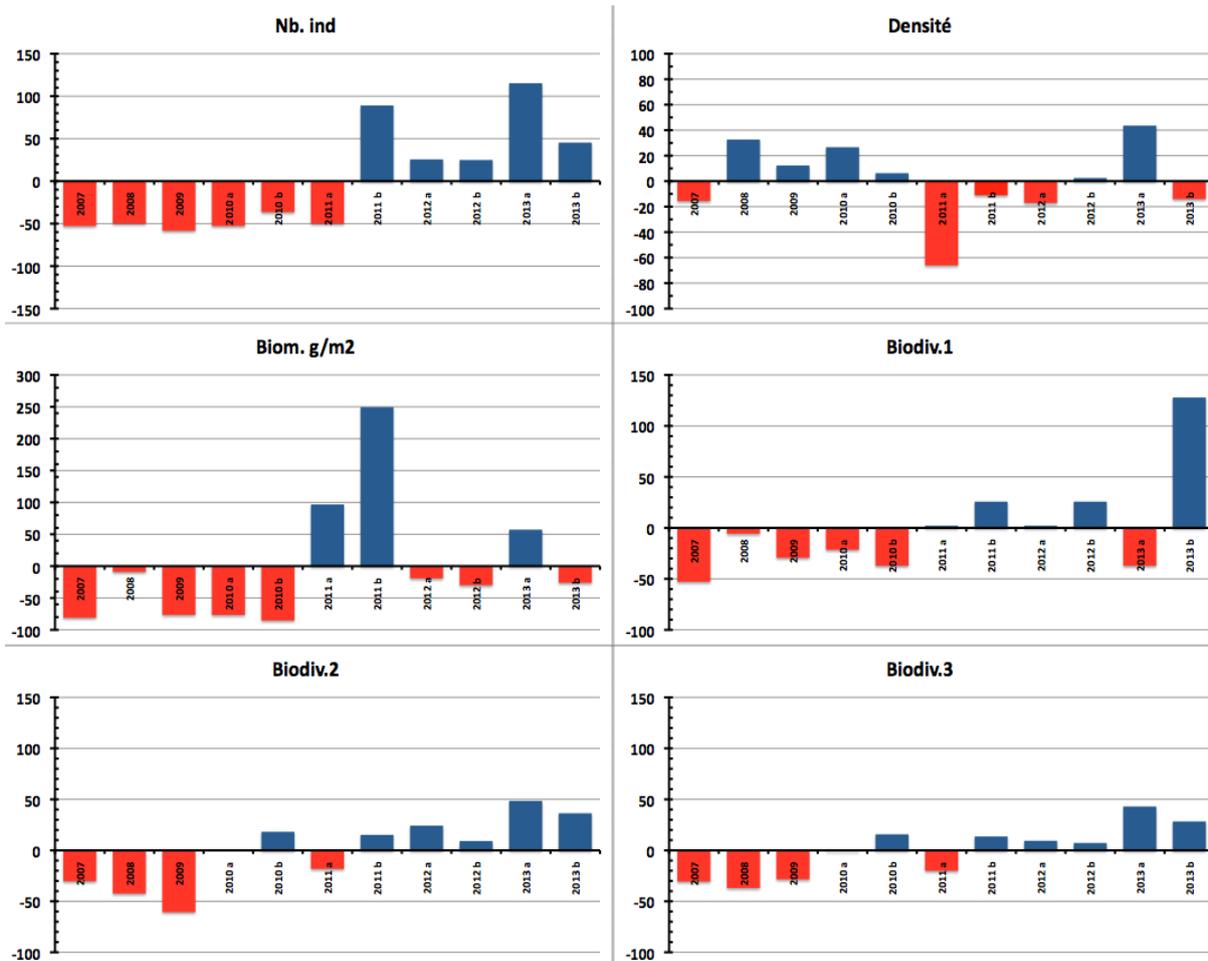


Figure n°25 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST02)



4.3 Station 03 = Port

Localisation géographique	Au sud-est des quais du projet Goro Nickel (à +/- 150 m au plus près). Un petit creek (visible sur la photographie aérienne de la carte 05) débouche sur la côte, légèrement à l'est.
Nombre transects	3 transects.
Description transects	Ils ont été installés perpendiculairement à la pente à 5, 10 et 13 mètres de profondeur, dans une direction est-ouest.
	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. Le transect A est sur un substrat peu colonisé et composé de vase sableuse avec des débris coralliens. Le transect C est situé en bas de pente.

Description générale

Cette station est située sur la pente récifale bordant un petit récif frangeant relativement bien préservé, mais la zone est fortement envasée. 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 peut être réduite à cause de l'apport d'eau douce de la rivière et de résurgences avec des matières en suspension (halocline : masse d'eau douce sur masse d'eau salée).

Le haut de la pente récifale (entre 3 et 6 m de profondeur) est composé de vase sur laquelle se développe des massifs coralliens épars et des *Halimeda gigas*. Ces blocs coralliens sont dispersés de manière hétérogènes et sont recouverts principalement par des algues brunes et de petites colonies coralliennes. Puis, à partir de 6 m de profondeur jusqu'en bas de pente, la pente récifale devient plus inclinée et le dépôt sédimentaire est de plus en plus important avec la profondeur. Le développement corallien va être en relation avec ce facteur limitant. Les colonies vont être de plus en plus petites avec la profondeur et les coraux branchus et les coraux à longs polypes vont se développer préférentiellement.

Pour les coraux branchus, la croissance est plus rapide que l'envasement, les colonies ne sont jamais recouvertes. Pour les coraux à longs polypes, 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 (pouvant entraîner des proliférations de cyanobactéries et la présence de *Culcita*, une étoile mangeuse de corail).

Caractéristiques principales

- ↪ Originalité des espèces coralliennes adaptées à un milieu turbide
- ↪ Le turn over corallien est positif malgré les conditions turbides importantes, les colonies juvéniles remplacent progressivement les colonies envasées
- ↪ Présence en grand nombre d'espèces à longs polypes *Alveopora* spp., *Alveopora catalai*, *Goniopora* spp. et d'espèces à croissance rapide *Acropora* spp. à mi pente
- ↪ Le recouvrement en algues brunes (*Lobophora variegata*) est toujours aussi important
- ↪ Les alcyonaires (*Sarcophyton*) sont très nombreux
- ↪ La mortalité corallienne est induite par l'apport d'eau douce au niveau bathymétrique supérieur et par l'hyper sédimentation en profondeur

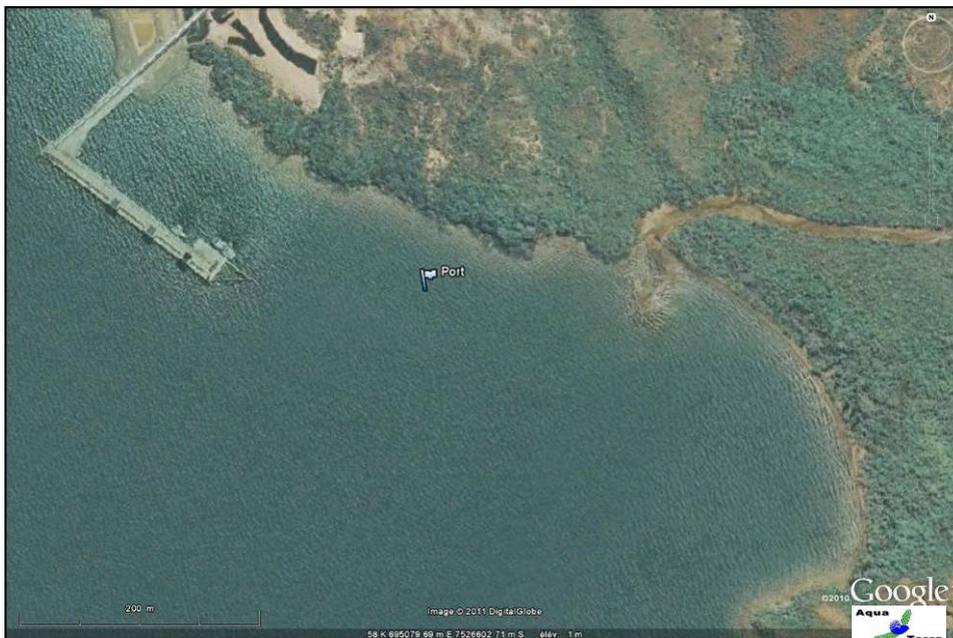
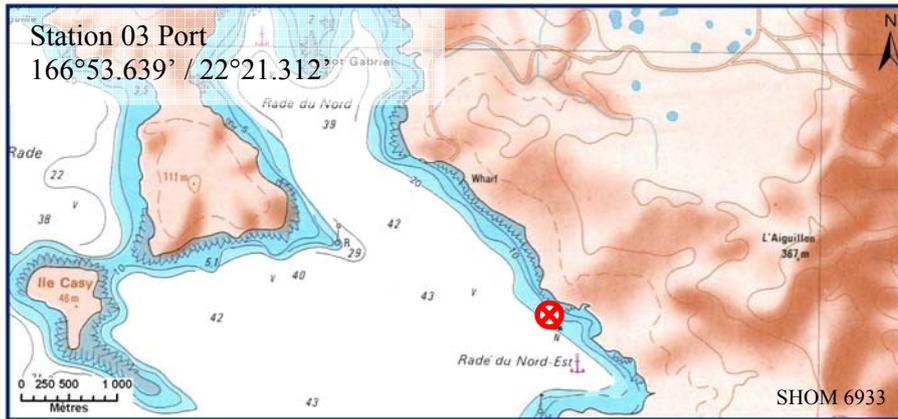


Variations entre avril et septembre 2013

- ↻ **La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 13 espèces**
- ↻ **Le blanchissement corallien affecte 7/108 espèces** de scléactiniaires (6.5%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (1.2% de la surface totale observée)
- ↻ **Recouvrement faible des cyanobactéries** (diminution et absence au transect C)
- ↻ **Algue brune *Lobophora variegata*** : le recouvrement est important mais reste stable (caractère envahissant potentiel)
- ↻ **Recouvrement du turf algal en augmentation** sur les colonies dégradées suite à la dépression Fréda
- ↻ **Dépôt sédimentaire sur quelques colonies coralliennes**
- ↻ **Absence de *Drupella cornus*** sur l'ensemble de la station
- ↻ **Absence de *Culcita novaeguineae*** (alternance cyclique de cette étoile de mer prédatrice des coraux)



Photo n°11 : Vue aérienne : emplacement par rapport aux structures portuaires (ST03)



Carte n°5 : Localisation de la station 03 (Port)



Photo n°12 : Position en surface par rapport aux structures portuaires (ST03)

4.3.1 Le substrat (ST03)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 26](#) pour le transect A, dans la [figure 27](#) pour le transect B et dans la [figure 28](#) pour le transect C.

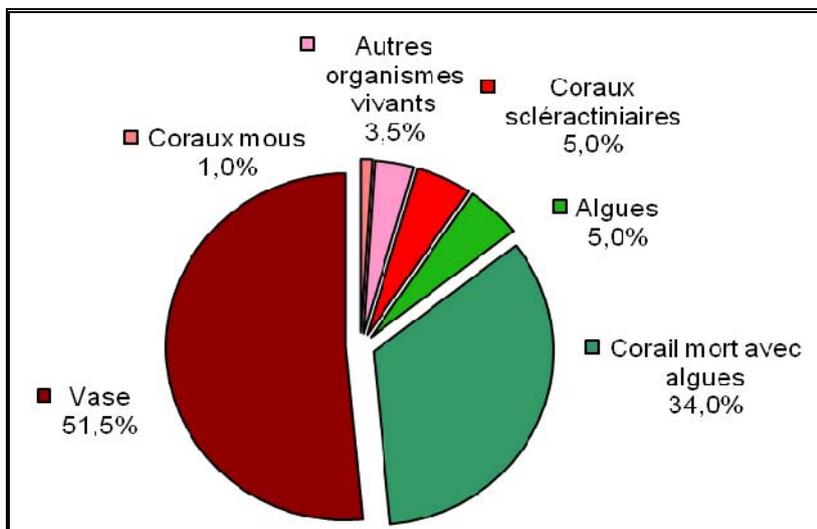


Figure n°26 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03A

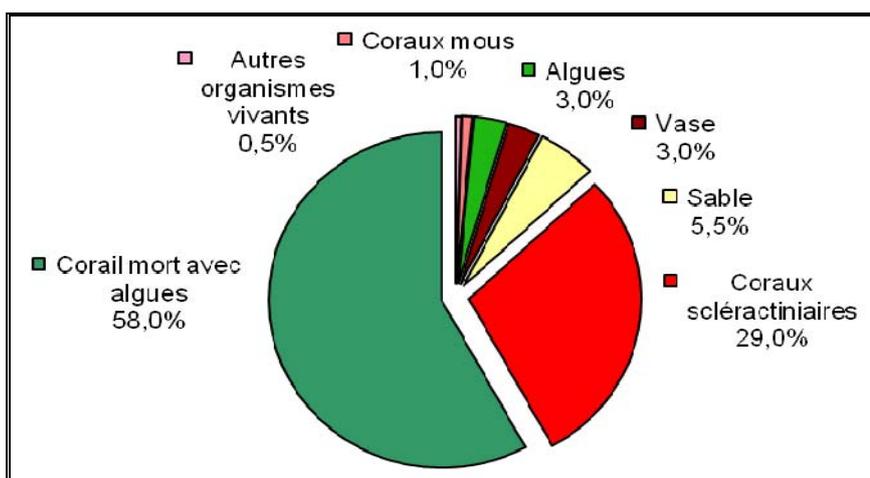


Figure n°27 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03B

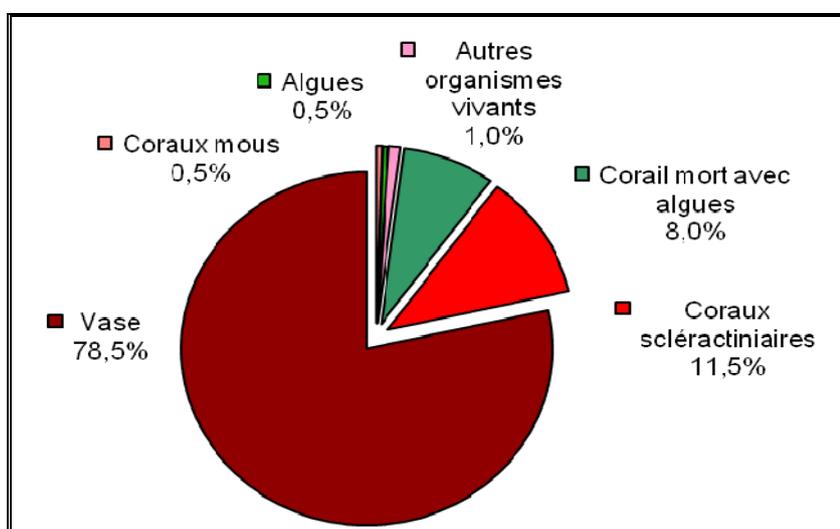


Figure n°28 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03C

Le transect A est caractérisé par des fonds abiotiques (51.5%), dus à la vase. Les coraux scléactiniaires sont faiblement présents : 5%.

Le transect B a un recouvrement biotique important (91.5%) du à une grande part de « Corail mort avec algues » (58%) mais aussi aux coraux scléactiniaires qui sont à mi-pente correctement représentés (29%).

Le transect C est très vaseux (78.5% de vase et d'abiotique), avec un peu de coraux scléactiniaires (11.5%)..

La station dans son ensemble est stable. A noter : toujours aucune cyanobactérie pour cette mission.

4.3.2 Le benthos (ST03)

La liste des taxons cibles (cf. § 3.2.3) échantillonnés sur cette station et la liste complète des résultats bruts sont données en [annexe 05](#).

En septembre 2013, la richesse spécifique de la station du Port (ST03) est composée de :

- **112 espèces coralliennes** (dont 108 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces d'antipathaires).
Les familles scléactiniaires (108 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (22 taxons), les Acroporidae (19 taxons), les Agaraciidae (13 taxons), les Fungiidae (11 taxons), les Mussidae (9 taxons), les Pectiniidae (7 taxons), les Poritidae (7 taxons), les Siderastreidae (5 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Dendrophylliidae (3 taxons), les Merulinidae (3 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.
Le blanchissement corallien affecte 7/108 espèces de scléactiniaires (6,5%).
Le blanchissement visuel moyen est de 1,2% de la surface totale observée.
- **48 espèces d'invertébrés** dont 21 espèces de mollusques ; 8 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 9 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), échinides (2 taxons), holothurides (2 taxons), ophiurides (2 taxons) ; 6 espèces d'éponges ; 4 espèces d'ascidies.
- **6 espèces de macrophytes** : algues vertes (3 taxons), algues brunes (2 taxons), algues rouges (1 taxon) ;
- **Une espèce de cyanobactéries.**

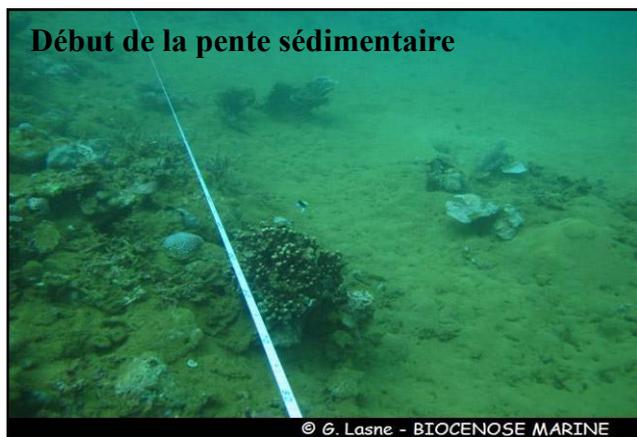


Photo n°13 : Vue d'ensemble des transects (ST03)

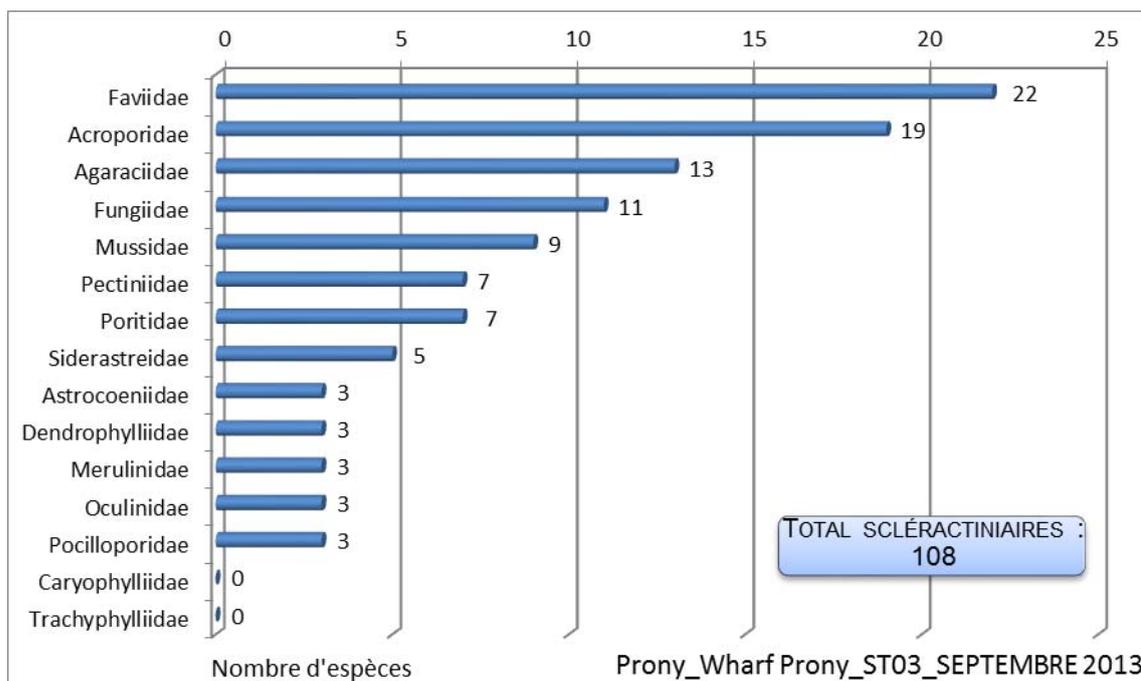


Figure n°29 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST03)

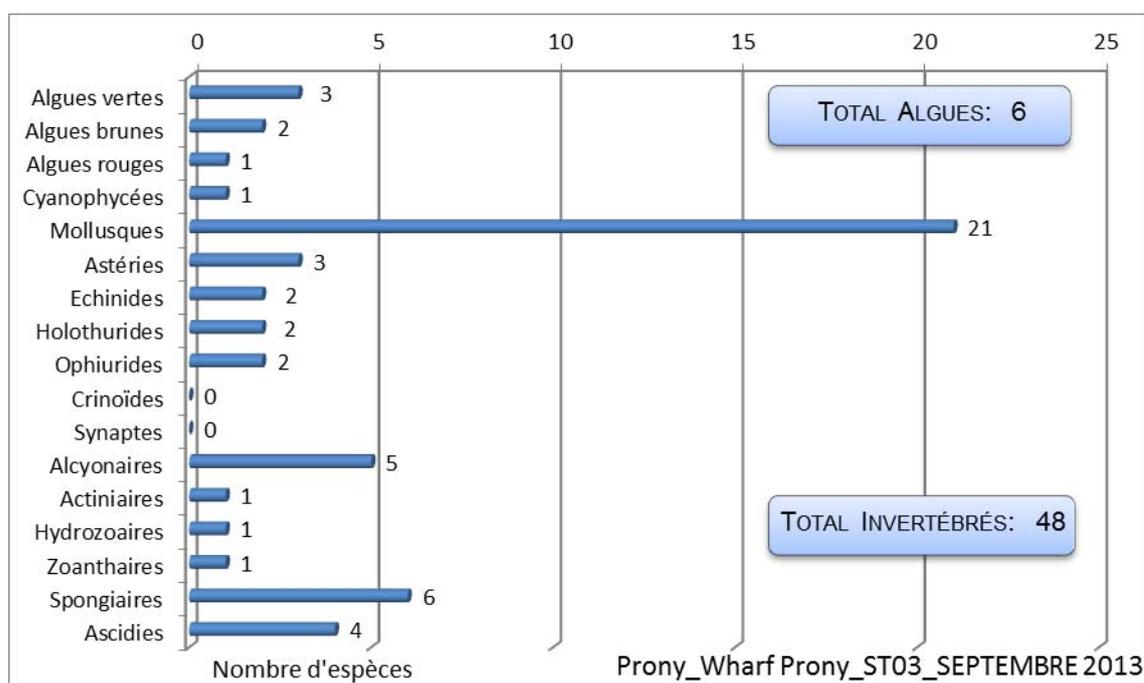


Figure n°30 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST03)

4.3.2.1 Benthos Transect 03 A

4.3.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST03A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST03A est composée de 68 espèces coralliennes dont 67 espèces de scléractiniaires, une espèce de millépoire (branchu).

Les familles scléractiniaires (67 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (19 taxons), les Acroporidae (10 taxons), les Mussidae (9 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Oculinidae (3

taxons), les Pocilloporidae (3 taxons), les Merulinidae (2 taxons), les Pectiniidae (1 taxon), les Siderastreidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Dendrophylliidae, des Trachyphylliidae. Le blanchissement corallien affecte 6/67 espèces de scléactiniaires (9,0%).

Le blanchissement visuel est de 1% de la surface du couloir.

Tableau n°38 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST03A)*

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
13 espèces : • <i>Montipora undata</i> (A1), • <i>Pavona cactus</i> (A2), • <i>Echinopora lamellosa</i> (A1), • <i>Favia maxima</i> (A1), • <i>Goniastrea pectinata</i> (A1), • <i>Goniastrea retiformis</i> (A1), • <i>Leptastrea inaequalis</i> (A1), • <i>Leptoria phrygia</i> (A1), • <i>Platygyra daedalea</i> (A1), • <i>Cantharellus noumeae</i> (A2), • <i>Acanthastrea echinata</i> (A2), • <i>Porites lichen</i> (A1), • <i>Psammocora superficialis</i> (A1).	9 espèces : • <i>Montipora stellata</i> (A2/+ 1), • <i>Pavona explanulata</i> (A2/+ 1), • <i>Pavona varians</i> (A2/+ 1), • <i>Favites halicora</i> (A2/+ 1), • <i>Lobophyllia hattaii</i> (A2/+ 1), • <i>Lobophyllia pachysepta</i> (A2/+ 1), • <i>Scolymia vitiensis</i> (A2/+ 1), • <i>Stylophora pistillata</i> (A2/+ 1), • <i>Alveopora</i> sp. (A2/+ 1).	6 espèces blanchies (9%) : ➢ 4 espèces précédemment blanchies (6%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (1spp.B*, B1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (B1), • <i>Montipora</i> spp. (1spp.B*, B1), • <i>Merulina ampliata</i> (B1) ; ➢ 2 espèces nouvellement blanchies (3%) : • <i>Galaxea fascicularis</i> (B1, N), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Toutes les espèces ont été recensées	Aucune	➢ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : • <i>Seriatopora histrix</i> (B- 1, øß) ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ni se réduire.

Tableau n°39 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST03A)*

Familles scléactiniaires	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	10	9	11	9	10	9	9	8	7
Agaraciidae	5	4	5	3	3	3	2	2	2
Astrocoeniidae	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Caryophylliidae	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Dendrophylliidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Faviidae	19	12	14	11	9	9	9	7	7
Fungiidae	5	4	6	3	3	3	3	3	3
Merulinidae	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Mussidae	9	8	7	6	6	6	5	4	4
Oculinidae	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	1	1	1	2	2	2	2	1	1
Pocilloporidae	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Poritidae	6	5	5	6	6	6	6	5	5
Siderastreidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	67	54	60	49	47	46	44	38	37

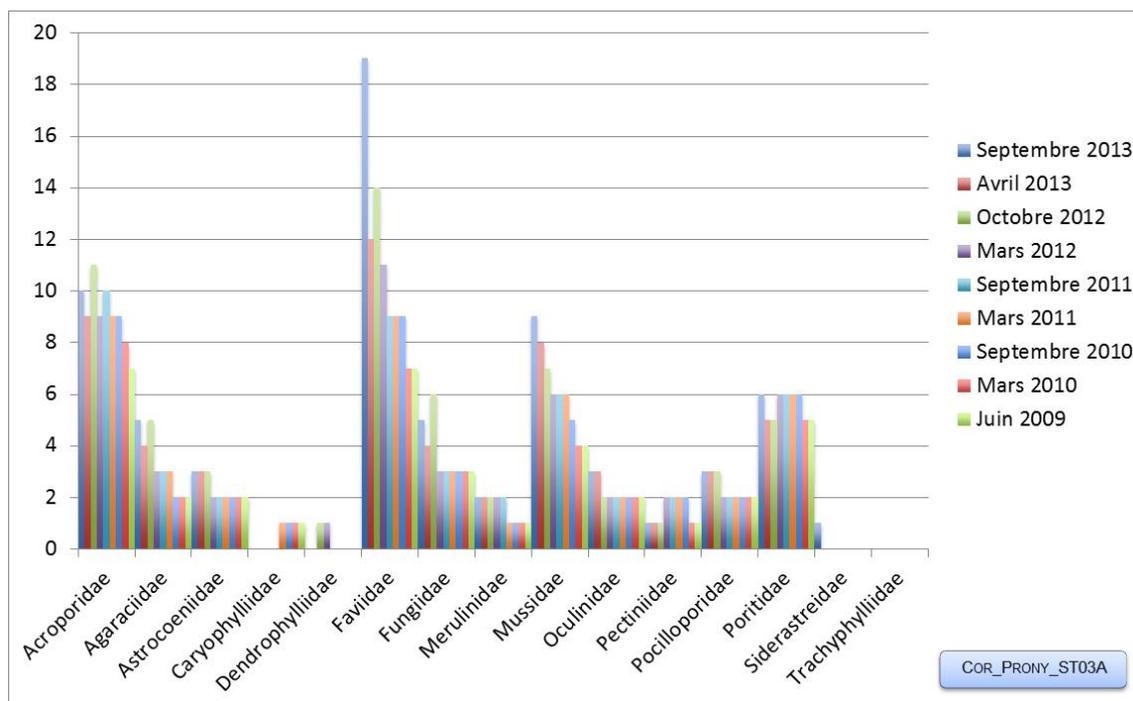


Figure n°31 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales pour les 9 missions (ST03A)

4.3.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST03A est composée de 31 espèces d'invertébrés dont 12 espèces de mollusques ; 5 espèces de cnidaires : alcyonaires (3 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon) ; 6 espèces d'échinodermes : astéries (2 taxons), holothurides (2 taxons), échinides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies ; et de 6 espèces de macrophytes : algues vertes (3 taxons), algues brunes (2 taxons), algues rouges (1 taxon) ; et d'une espèce de cyanobactéries. Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°40 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST03A)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 2 espèces d'algues disparues, dont l'algue brune : • <i>Padina</i> sp. (A0/-2) ; et l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cyanobactéries diminue d'abondance : • <i>Phormidium</i> sp. (A2/- 1).
Cnidaires	
2 nouvelles espèces de cnidaires recensées : ➢ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Nephthea</i> sp. (A2) ➢ pour les actiniaires (1 espèce) : • <i>Discosoma</i> sp. (A2) Une espèce de cnidaires disparue : ➢ pour les alcyonaires (-1 espèce) : • <i>Sinularia</i> sp. (1spp./-1spp., A3/--1)	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➢ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Sinularia</i> sp. (A3/+ 1).
Echinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : ➢ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Culcita novaeguineae</i> (A1) Une espèce d'échinodermes disparue : ➢ pour les astéries (-1 espèce) : • <i>Linckia multifora</i> (A0/-1)	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➢ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Holothuria edulis</i> (A3/+ 1).

Mollusques	
6 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (2 espèces) : • <i>Saccostrea cucullata</i> (A2), • <i>Pinctada margaritifera</i> (A1) ➤ pour les gastéropodes (3 espèces) : • <i>Conus vexillum</i> (A1), • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A1) ; ➤ pour les nudibranches (1 espèce) : • <i>Phyllidia varicosa</i> (A1)	2 espèces de mollusques augmentent d'abondance : ➤ pour les bivalves (2 espèces) : • <i>Tridacna maxima</i> (A2/+ 1), • <i>Tridacna squamosa</i> (A2/+ 1).
Eponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Ascidies ind.</i> (A0/-2).	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/+ 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°41 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST03A)

<i>Sous-groupe invertébrés</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcyonaires	3	3	3	3	4	5	4	4	4
Hydrozoaires	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Zoanthaires	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Astéries	2	2	3	1	1	1	2	1	3
Crinoïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echinides	1	1	4	3	2	1	1	1	1
Holothurides	2	2	2	1	1	2	2	2	2
Ophiurides	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Synaptés	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Spongiaires	5	5	4	3	3	3	3	2	2
Mollusques	12	6	7	6	7	3	3	3	3
Ascidies	3	4	6	1	1	1	1	1	1
Total	31	25	32	20	20	16	17	15	17

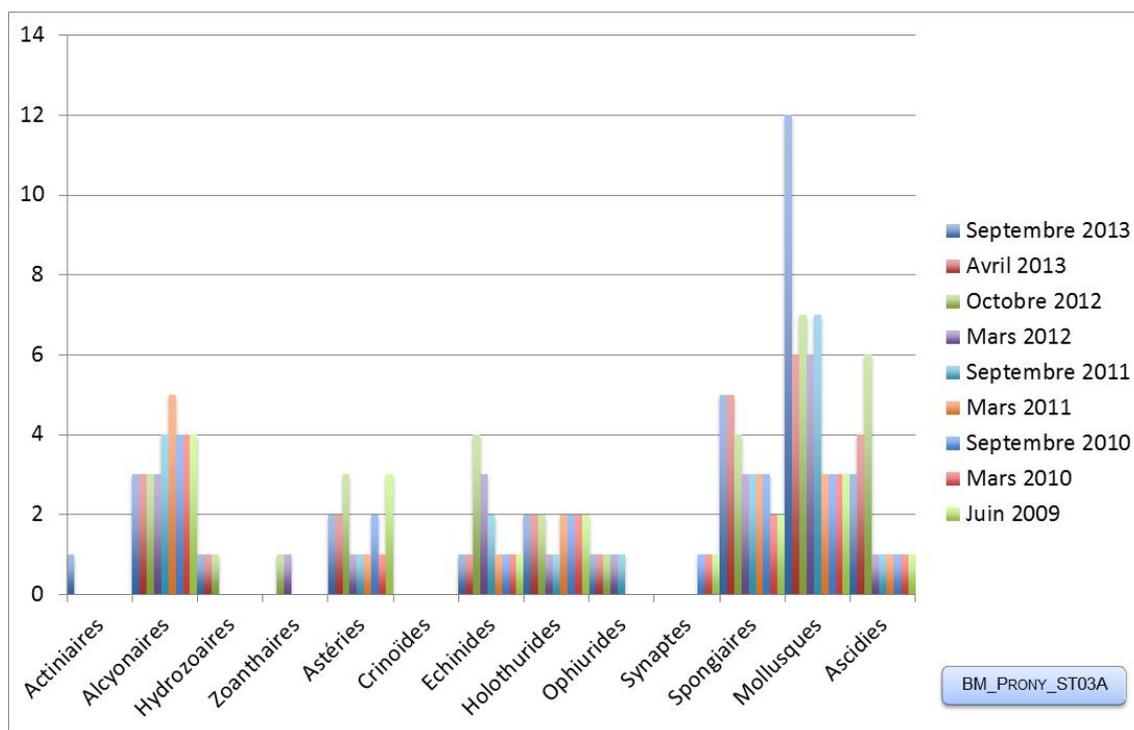


Figure n°32 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST03A)

4.3.2.2 Benthos Transect 03 B

4.3.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST03B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST03B est composée de 77 espèces coralliennes dont 75 espèces de scléractiniaires, une espèce de millépore (branchu), une espèce d'antipathaire. Les familles scléractiniaires (75 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (16 taxons), les Faviidae (12 taxons), les Fungiidae (10 taxons), les Agaraciidae (9 taxons), les Poritidae (7 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Pectiniidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Merulinidae (2 taxons), les Pocilloporidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Dendrophylliidae, des Trachyphylliidae. Le blanchissement corallien affecte 4/75 espèces de scléractiniaires (5,3%).

Le blanchissement visuel est de 1,7% de la surface du couloir.

Tableau n°42 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST03B)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
10 espèces : •Pavona explanulata (A1), •Barabattoia amicornum (A2), •Cyphastrea serailia (A1), •Leptastrea inaequalis (A1), •Montastrea curta (A2), •Platygyra pini (A1), •Echinophyllia sp. (A2), •Oxypora glabra (A1), •Porites lichen (A1), •Coscinaraea columna (A1).	5 espèces : •Pachyseris speciosa (A2/+ 1), •Sandalolitha robusta (A2/+ 1), •Hydnophora exesa (A2/+ 1), •Scolymia vitiensis (A2/+ 1), •Psammocora superficialis (A2/+ 1).	4 espèces blanchies (5, 3%) : ➢ 4 espèces précédemment blanchies (5,3%) : •Acropora (branchu) (2spp.B*, B2), •Acropora (tabulaire) (B1), •Montipora spp. (1spp.B*, B1) ; ➢ Aucune espèce nouvellement blanchie.
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement

Une seule espèce : •*Acropora*
(branchu) (5spp./-1spp.A5/-0)

Aucune

➤ aucune espèce n'a réintégré ses
zooxanthelles ; n'a vu son blanchissement
s'accroître ; ni se réduire.

Tableau n°43 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST03B)*

Familles scléractiniaires	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Acroporidae	16	17	16	17	15	14	14	12	12
Agaraciidae	9	8	7	7	8	8	8	8	7
Astrocoeniidae	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Faviidae	12	7	8	9	7	7	7	6	6
Fungiidae	10	10	9	7	4	4	4	4	3
Merulinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mussidae	5	5	4	4	3	2	2	1	1
Oculinidae	3	3	2	2	2	1	1	1	1
Pectiniidae	4	2	1	1	0	0	0	0	0
Pocilloporidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Poritidae	7	6	6	6	6	6	6	5	5
Siderastreidae	3	2	1	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	75	66	60	60	52	49	49	44	42

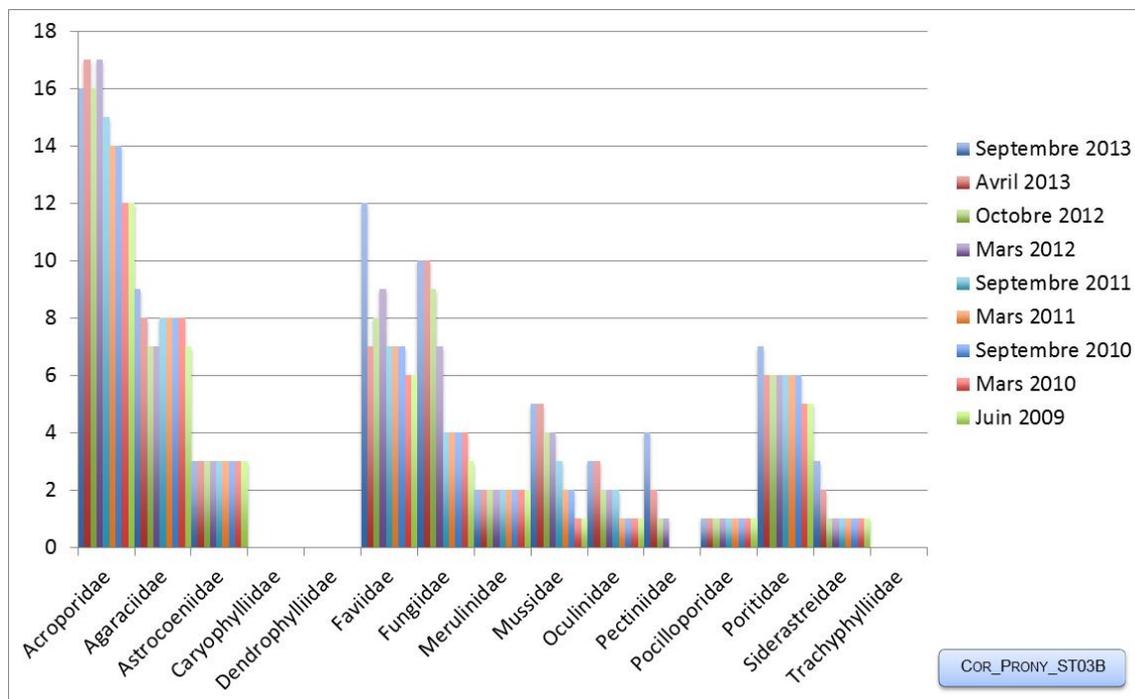


Figure n°33 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST03B)*

4.3.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST03B est composée de 33 espèces d'invertébrés dont 13 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (3 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 7 espèces d'échinodermes : échinides (2 taxons), holothurides (2 taxons), ophiurides (2 taxons), astéries (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 2 espèces d'ascidies ; et de 5 espèces de

macrophytes : algues brunes (2 taxons), algues vertes (2 taxons), algues rouges (1 taxon) ; et d'une espèce de cyanobactéries.

Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°44 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST03B)*

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Une espèce d'algue disparue, l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A0/-2).	Une espèce d'algue recensée et l'algue rouge : • <i>Amphiroa</i> sp. (A5/+ 1). Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➢ pour les zoanthaires (1 espèce) : • <i>Zoanthidae</i> ind.sp. (A2) Une espèce de cnidaires disparue : ➢ pour les alcyonaires (-1 espèce) : • <i>Simularia</i> sp. (1 spp./-1 spp., A2/-0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Echinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➢ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Fromia monilis</i> (A1) ➢ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Holothuria edulis</i> (A2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
7 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➢ pour les gastéropodes (4 espèces) : • <i>Coralliophila</i> sp. (A2), • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Strombus sinuatus</i> (A1), • <i>Vasum turbinellus</i> (A1) ; ➢ pour les nudibranches (3 espèces) : • <i>Cheilidonura inornata</i> (A2), • <i>Phyllidia ocellata</i> (A1), • <i>Phyllidiella pustulosa</i> (A1).	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➢ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A2/+ 1). Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➢ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Isognomon isognomon</i> (A2/- 1).
Eponges	
Une espèce d'éponges disparue : •Spongiaires ind. (noire) (A0/-2).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Spherospongia vagabunda</i> (A3/+ 1).
Ascidies	
Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°45 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST03B)*

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Alcyonaires	3	4	3	3	3	3	3	3	3
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Zoanthaires	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Astéries	1	0	2	2	1	1	0	0	2
Crinoïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echinides	2	2	2	1	0	0	1	0	0
Holothurides	2	1	2	3	1	1	1	0	0

Ophiurides	2	2	2	2	1	0	0	0	0
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	5	6	6	4	3	2	2	2	3
Mollusques	13	6	4	5	5	2	0	0	0
Ascidies	2	3	2	0	0	0	0	0	0
Total	33	26	26	22	15	9	7	5	8

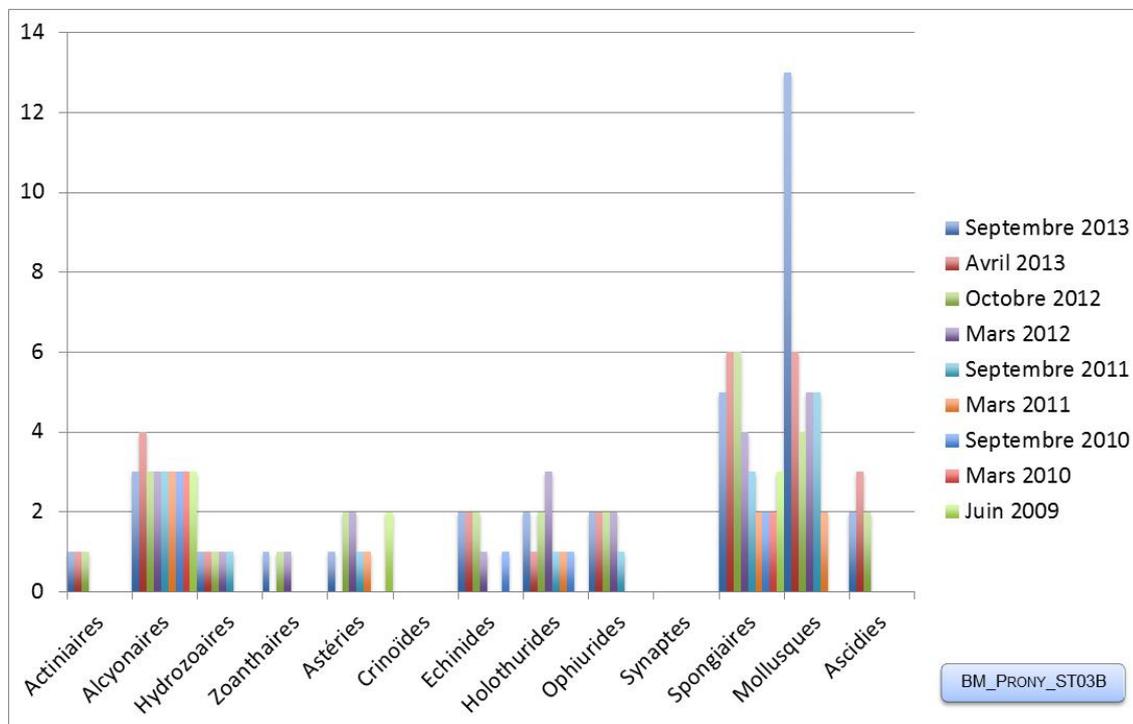


Figure n°34 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST03B)

4.3.2.3 Benthos Transect 03 C

4.3.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST03C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST03C est composée de 83 espèces coralliennes dont 79 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléactiniaires (79 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (12 taxons), les Agaraciidae (12 taxons), les Faviidae (11 taxons), les Fungiidae (9 taxons), les Pectiniidae (7 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Siderastreidae (5 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Dendrophylliidae (3 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Merulinidae (2 taxons), les Pocilloporidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 1/79 espèces de scléactiniaires (1,3%).

Le blanchissement visuel est de 0,8% de la surface du couloir.

Tableau n°46 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST03C)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
12 espèces : • <i>Astreopora myriophthalma</i> (A2), • <i>Montipora</i> spp. (3spp./+1spp.) (A3), • <i>Pavona cactus</i> (A2), • <i>Tubastraea</i> sp. (A2), • <i>Goniastrea australiensis</i> (A1), • <i>Platygyra pini</i> (A1), • <i>Cycloseris</i> sp. (A2), • <i>Oxypora glabra</i> (A1), • <i>Porites lichen</i> (A2), • <i>Coscinaraea columna</i> (A2), • <i>Coscinaraea marshae</i> (A1), • <i>Psammocora superficialis</i> (A1).	21 espèces : • <i>Millepora</i> (branchu) (A3/+ 1), • <i>Astreopora moretonensis</i> (A3/+ 1), • <i>Leptoseris tubulifera</i> (A3/+ 1), • <i>Leptoseris yabei</i> (A3/+ 1), • <i>Palauastrea ramosa</i> (A3/+ 1), • <i>Stylocoeniella guentheri</i> (A3/+ 1), • <i>Cyphastrea japonica</i> (A4/+ 1), • <i>Cyphastrea serailia</i> (A3/+ 1), • <i>Echinopora gemmacea</i> (A2/+ 1), • <i>Cantharellus noumeae</i> (A5/+ 1), • <i>Cycloseris cyclolites</i> (A2/+ 1), • <i>Sandalolitha robusta</i> (A2/+ 1), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (A2/+ 1), • <i>Lobophyllia hattaii</i> (A2/+ 1), • <i>Symphyllia valenciennesii</i> (A2/+ 1), • <i>Echinophyllia orpheensis</i> (A2/+ 1), • <i>Echinophyllia</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Porites cylindrica</i> (A2/+ 1), • <i>Porites</i> sp. (A3/+ 1), • <i>Psammocora haimeana</i> (A2/+ 1), • <i>Psammocora profundacella</i> (A2/+ 1).	Une seule espèce blanchie (1, 3%) : ➤ Une seule espèce précédemment blanchie • <i>Acropora</i> (branchu) (1spp.B*, B1, ∞) ➤ Aucune espèce nouvellement blanchie.
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
2 espèces : • <i>Millepora</i> (submassif) (A0/-1), • <i>Diasteris fragilis</i> (A0/-2).	Une seule espèce : • <i>Oxypora</i> sp. (A1/- 1)	➤ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : • <i>Merulina ampliata</i> (B- 1, øß) ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ni se réduire.

Tableau n°47 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST03C)

Familles scléactiniaires	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	12	10	10	11	9	8	8	6	6
Agaraciidae	12	11	11	10	9	9	8	8	8
Astrocoeniidae	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Faviidae	11	9	9	10	8	8	8	8	8
Fungiidae	9	9	9	9	5	5	4	4	4
Merulinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mussidae	5	5	4	4	4	4	4	3	2
Oculinidae	3	3	3	3	3	3	2	2	2
Pectiniidae	7	6	4	4	4	4	4	4	4
Pocilloporidae	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Poritidae	6	5	5	5	5	5	5	5	5
Siderastreidae	5	2	2	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	79	68	65	65	56	54	51	48	47

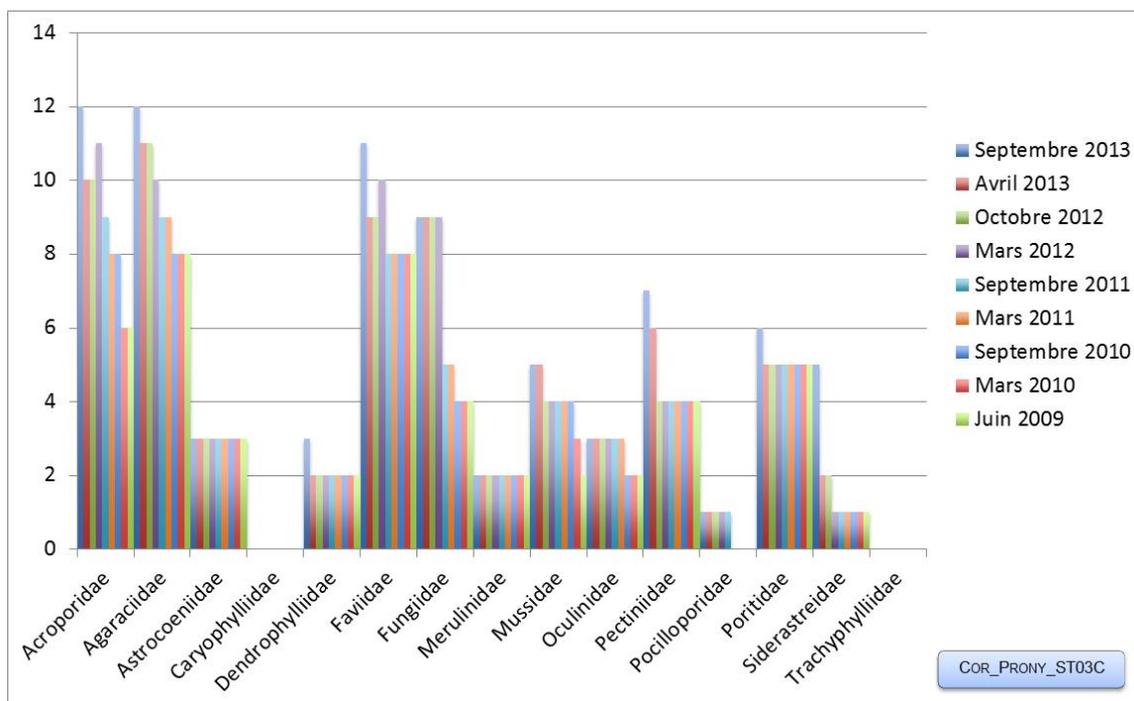


Figure n°35 : Nombre d'espèces par familles scléreactiniales pour les 9 missions (ST03C)

4.3.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST03C est composée de 24 espèces d'invertébrés dont 5 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), zoanthaires (1 taxon) ; 7 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), holothurides (2 taxons), ophiurides (2 taxons) ; 4 espèces d'éponges ; 2 espèces d'ascidies ; et de 3 espèces de macrophytes : algues brunes (1 taxon), algues rouges (1 taxon), algues vertes (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°48 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST03C)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Une espèce d'algue disparue, l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Une espèce d'algue diminue, l'algue brune : • <i>Lobophora variegata</i> (A4/- 1).
Cyanobactéries	
Une espèce de cyanobactéries disparue : • <i>Phormidium</i> sp. (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les zoanthaires (1 espèce) : • <i>Zoanthidae</i> ind.sp. (A2).	3 espèces de cnidaires augmentent d'abondance : ➤ pour les alcyonaires (3 espèces) • <i>Simularia</i> sp. (3spp., A3/+ 1)
Echinodermes	
4 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (2 espèces) : • <i>Fromia monilis</i> (A1), • <i>Culcita novaeguineae</i> (A1) ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Holothuria edulis</i> (A1) ; ➤ pour les ophiurides (1 espèce) : • <i>Ophiure</i> ind. (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
Une nouvelle espèce de mollusques recensée : ➤ pour les nudibranches (1 espèce) : • <i>Cheilidomura inornata</i> (A1) Une espèce de mollusques disparue : ➤ pour les gastéropodes (-1 espèce) : • <i>Conus miles</i> (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>



Eponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A1).	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/+ 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°49 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST03C)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Alcyonaires	5	5	5	4	5	5	5	5	5
Hydrozoaires	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Zoanthaires	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Astéries	3	1	3	4	2	3	2	1	1
Crinoïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echinides	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Holothurides	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Ophiurides	2	1	1	1	0	0	0	0	0
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	4	4	4	4	3	3	3	3	3
Mollusques	5	5	11	5	5	3	2	2	1
Ascidies	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Total	24	18	30	23	19	17	15	13	12

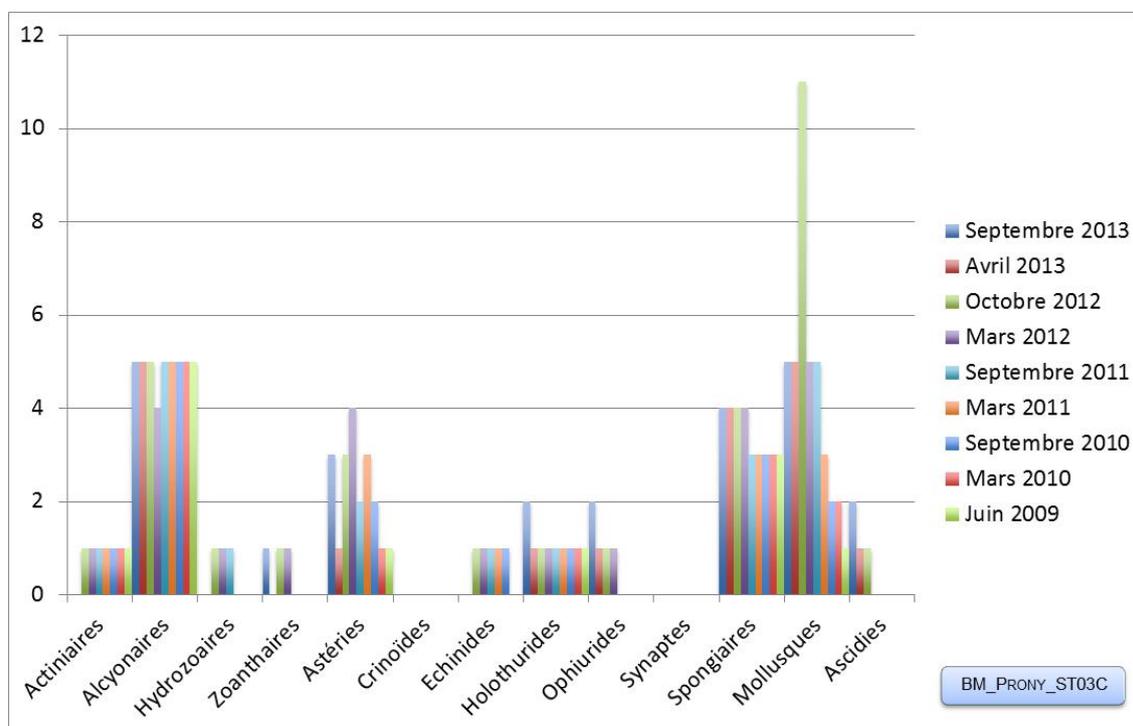


Figure n°36 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST03C)

4.3.3 Les poissons (ST03)

La liste complète des espèces vues sur cette station depuis 2007 est donnée en [annexe 06](#). Il lui est adjoint le nombre de fois où chacune d'elle a été vue ainsi que le nombre maximum d'espèces par famille.

La liste des espèces observées⁶ sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 50](#).

Tableau n°50 : *Données sur les poissons (ST03)*

Port ST03		Transect A			Transect B			Transect C			Station Moyenne		
Fam	Espèces	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>				2,00	0,03	0,18				0,67	0,01	0,06
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	1	0,01	0,06							0,33	0,00	0,02
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>				1,00	0,01	0,01				0,33	0,00	0,00
Can	<i>Canthigaster valentini</i>							1	0,01	0,05	0,33	0,00	0,02
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>				4,00	0,05	0,23				1,33	0,02	0,08
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	1	0,01	0,03	1,00	0,01	0,02				0,67	0,01	0,02
Cha	<i>Chaetodon ulietnsis</i>	2	0,03	0,11	1,00	0,01	0,03				1,00	0,01	0,05
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>				3,00	0,04	0,40	2	0,03	0,53	1,67	0,02	0,31
Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>	1	0,01	0,13	1,00	0,01	0,06				0,67	0,01	0,06
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>				1,00	0,01	0,26				0,33	0,00	0,09
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>				2,00	0,03	0,27				0,67	0,01	0,09
Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>				3,00	0,04	0,40				1,00	0,01	0,13
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	3	0,04	0,40	4,00	0,05	0,23				2,33	0,03	0,21
Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>				2,00	0,03	0,18				0,67	0,01	0,06
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	1	0,01	0,45	5,00	0,06	0,67	5	0,06	0,67	3,67	0,05	0,60
Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>				3,00	0,04	0,40				1,00	0,01	0,13
Pom	<i>Chromis analis</i>	3	0,04	0,05							1,00	0,01	0,02
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	10	0,13	0,02	5,00	0,06	0,01	7	0,09	0,01	7,33	0,09	0,02
Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	20	0,25	0,19				8	0,10	0,19	9,33	0,12	0,12
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	6	0,08	0,14	7,00	0,09	0,12				4,33	0,05	0,09
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	5	0,04	0,46	5,00	0,04	0,45	2	0,02	0,18	4,00	0,03	0,36
Sig	<i>Siganus doliatus</i>				2,00	0,03	0,18				0,67	0,01	0,06
Sig	<i>Siganus vulpinus</i>				1,00	0,01	0,06				0,33	0,00	0,02
Total		52	0,63	1,60	54	0,65	5,06	20	0,24	0,95	42,00	0,51	2,54
Biodiversité		11			19			6			23		
Indice de Shannon =		3,726											
Equitabilité =		0,824											

Sur l'ensemble des transects de la station, 126 individus appartenant à 23 espèces différentes ont pu être observés. Ils représentent une densité de 0.51 poisson/m² pour une biomasse de 2.54g/m².

53 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. [tableau 51](#)).

Tableau n°51 : *Liste des espèces complémentaires (ST03)*

Port ST03					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Hol	<i>Neoniphon sammara</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Aca	<i>Acanthurus leucopareius</i>	Hol	<i>Sargocentrum spiniferum</i>	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Lab	<i>Anampses femininus</i>	Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus adelus</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>

⁶ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).

Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Let	<i>Lethrinus harak</i>	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	Mic	<i>Ptereleotris microlepis</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Chaetodon ulietnsis</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	Nem	<i>Scolopsis trilineatus</i>	Sca	<i>Scarus frenatus</i>
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>	Sca	<i>Scarus globiceps</i>
Gob	<i>Amblyeleotris rubrimarginata</i>	Pom	<i>Abudefduf whiteyi</i>	Scr	<i>Pterois antennata</i>
Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	Sig	<i>Siganus doliatus</i>
Gob	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	Pom	<i>Chromis analis</i>	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>
Hol	<i>Myripristis kuntze</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>		

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 52](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 37](#).

Tableau n°52 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST03)*

Familles	Port ST03										
	2007	2008	2009	2010a	2010b	2011a	2011b	2012a	2012b	2013a	2013b
Acanthuridae	1	2			1		2		1	1	2
Anthiniidae							1				
Blenniidae	1		1	2		1		1	1	1	1
Canthigasteridae											1
Caesionidae		2		1		3	1				
Chaetodontidae	2	1	1			2	3	2	3	1	3
Epinephelinae	1	1	1	2		2	1	1	1	1	1
Gobiidae									1		1
Labridae	1				1	1		1	2	1	2
Lethrinidae											1
Mullidae					1		1		2		2
Nemipteridae	1	1	1	1	1	1		1		1	1
Pomacanthidae	2										
Pomacentridae	3	4	5	4	2	4	2	5	4	4	5
Scaridae	1	2			4	1	1	1	2		1
Siganidae	1	1			1		1	2	1	2	2
Total espèces	15	14	9	10	11	9	13	14	18	12	23
Total familles	10	8	5	5	7	9	9	8	10	8	13

Contrairement à l'habitude la biodiversité du transect B était relativement exceptionnelle. Ce sont comme d'habitude et sans exception des poissons juvéniles. Le récif frangeant, en revanche, était assez pauvre.

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 53](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°53 : *Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2012 (ST03)*

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
120,75	140	173,83	13/16

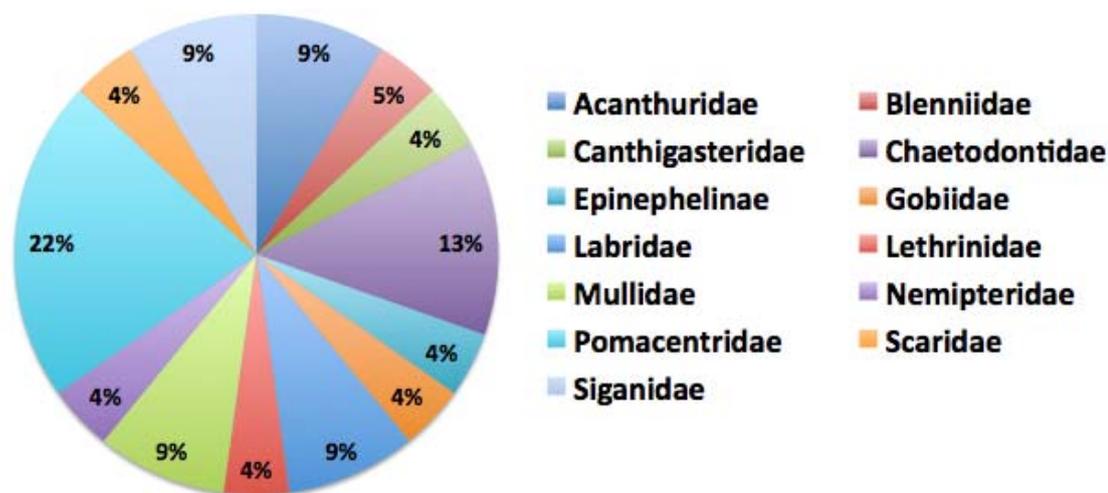


Figure n°37 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST03)*

Le récapitulatif des résultats en terme de :

- d'abondance (nombre d'individus, transects/liste restreinte),
- de densité (en poisson/m², transects/liste restreinte),
- de biomasse (en g/m², transects/liste restreinte),
- de biodiversité 1 (espèces observées sur les transects et de la liste restreinte),
- de biodiversité 2 (espèces observées sur la station (transects + complémentaires) et de la liste restreinte),
- de biodiversité 3 (toutes les espèces observées sur la station (transects + complémentaires / liste non restreinte)),

pour toutes les campagnes depuis 2007 sont présentés dans le [tableau 55](#) et la [figure 38](#).

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 54](#) et représentation [figure 39](#).

Tableau n°54 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST03)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	258,39	0,81	44,08	15,36	121,16	112,49
Ecart type	16,07	0,90	6,64	3,92	11,01	10,61
Moyenne	34,42	0,94	6,04	14,18	34,18	53,91
Coef. de Var.	0,47	0,96	1,10	0,28	0,32	0,20

Tableau n°55 : *Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST03)*

Port ST03		Liste DENV					Toutes espèces
		Transect TLV				Station	Station
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
2013 b	Transect A	52,00	0,63	1,60	11		
	Transect B	54,00	0,63	5,06	19		
	Transect C	20,00	0,24	0,95	6		
	Moy. ABC	42,00	0,51	2,54	23	32	53
2013 a	Moy. ABC	22,00	0,28	1,14	13	46	62
2012 b	Moy. ABC	32,33	0,41	1,62	18	34	55
2012 a	Moy. ABC	19,33	0,24	0,80	14	42	59
2011 b	Moy. ABC	17,67	0,22	1,50	13	46	66
2011 a	Moy. ABC	64,00	0,86	19,13	16	43	64
2010 b	Moy. ABC	31	0,31	1,26	11	43	64
2010 a	Moy. ABC	39,00	1,95	5,13	10	33	50
2009	Moy. ABC	60,66	3,03	4,55	9	16	39
2008	Moy. ABC	18,33	0,92	14,05	14	22	47
2007	Moy. ABC	32,30	1,59	14,73	15	19	34

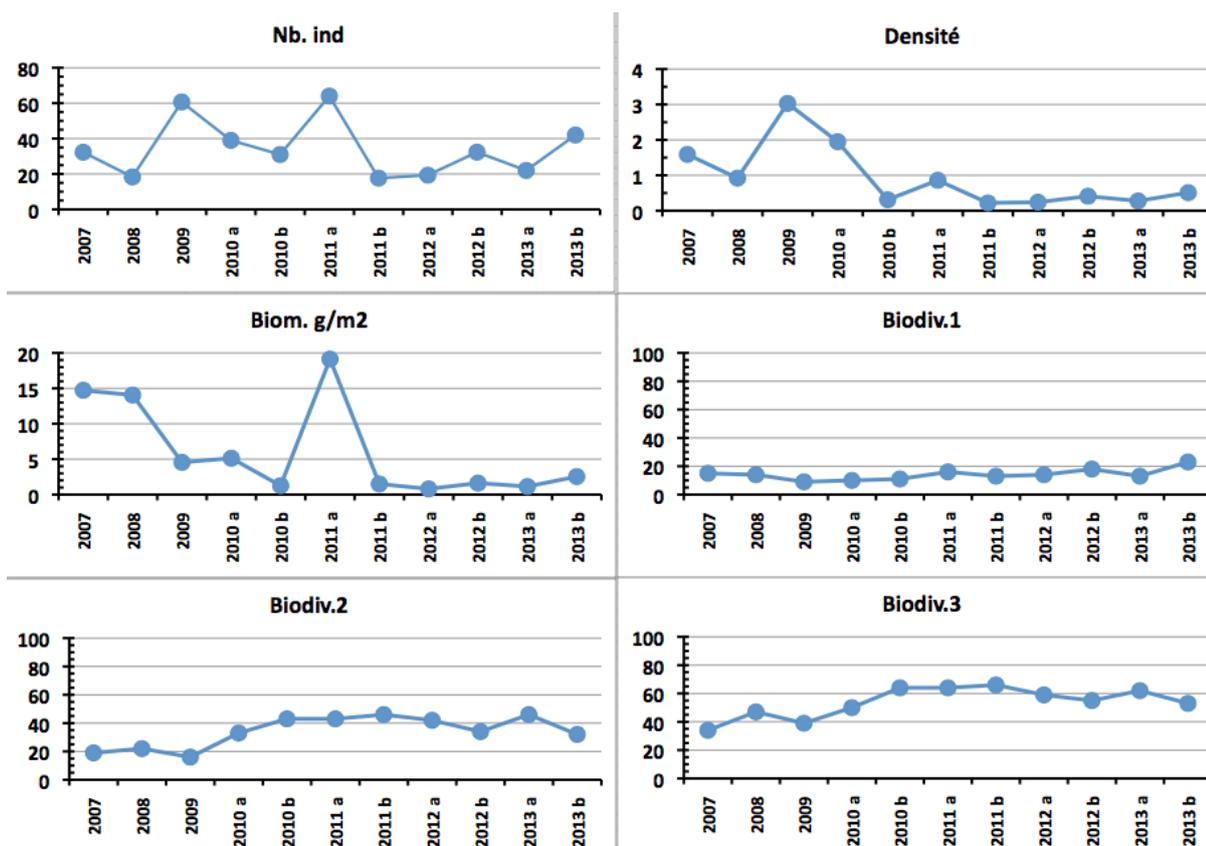


Figure n°38 : *Evolution des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST03)*

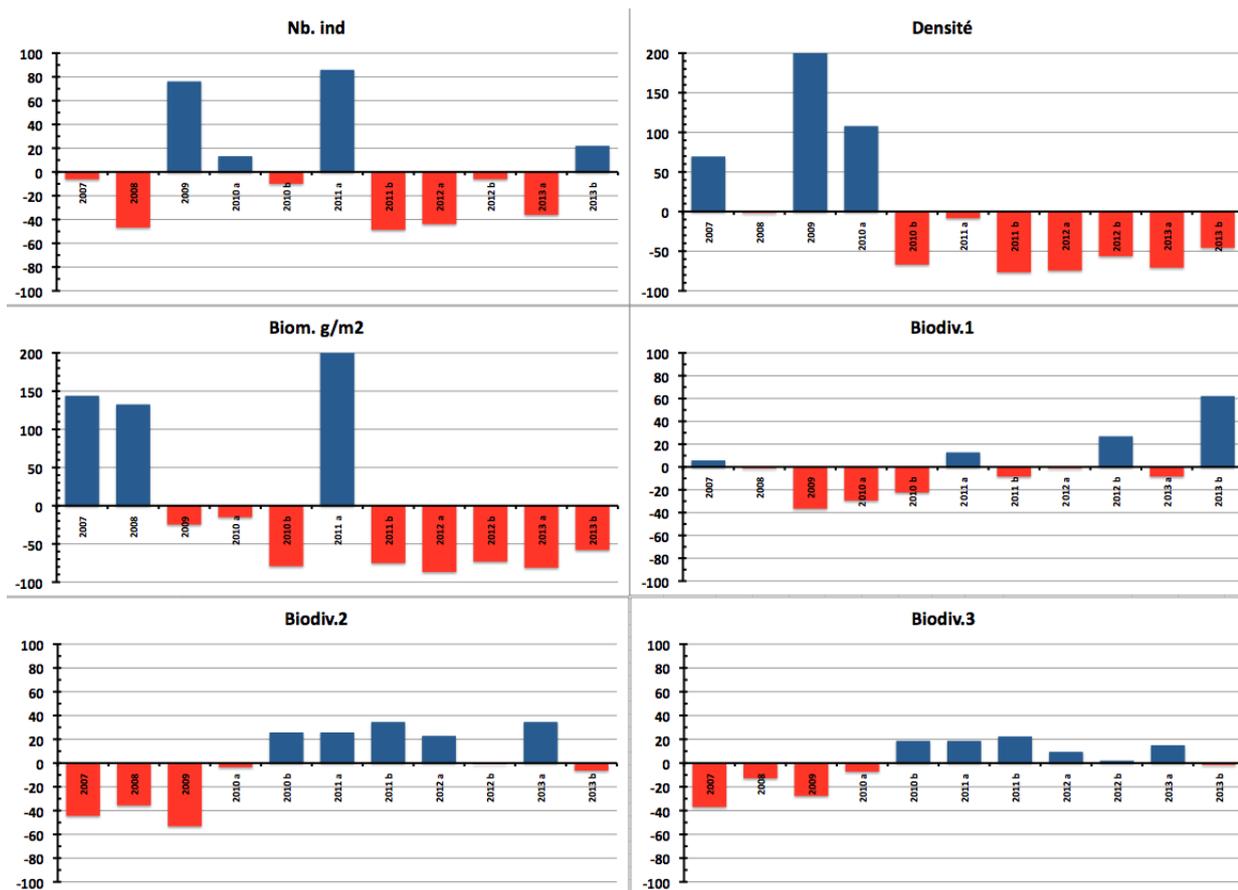


Figure n°39 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST03)

Les 3 premiers paramètres présentent des variations interannuelles importantes, notamment la biomasse et la densité (> 200 %), alors que les paramètres de biodiversité sont beaucoup plus stables, notamment la Biodiv.3. A part la Biodiv. 1 qui augmente de 60% et le nombre d'individus de 20%, les autres indicateurs présentent une légère baisse.

4.4 Station 04 = Woodin

Localisation géographique	Face à un rocher blanc qui se trouve en bordure du rivage est du canal Woodin (photographie 14). 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).
Nombre transects	3 transects.
Description transects	Ils ont été positionnés à 4, 11 et 21 mètres de profondeur afin de décrire chaque zone, en parallèle à la pente et dans une direction du sud-est vers le nord-ouest.
	Sur le transect A la colonisation des <i>Millepora</i> et de <i>Seriatopora histrix</i> est importante. Le transect B est installé dans une zone à éboulis de roche et débris coralliens branchus. La zone a subi un effondrement de roches provenant de l'étage supérieur. Un cyclone a certainement arraché les massifs du sommet de la pente. Les conditions hydrodynamiques sont encore importantes (courant de marée) et la luminosité réduite de manière significative avec la profondeur. Le transect C est en bas de pente dans une zone sableuse où de grandes colonies de <i>Tubastrea micrantha</i> s'édifient et dominent le paysage.

Description générale

La station est installée sur le front récifal d'un récif frangeant. La pente est abrupte (40°), nivelée par trois étages de communautés coralliennes distinctes.

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 histrix* se répartissent uniformément sur le substrat dur avec un recouvrement important. Le tombant est jalonné de blocs rocheux et de débris coralliens où s'édifient de petites colonies coralliennes ainsi que des massifs de *Millepora* et des *Tubastrea micrantha*. En bas de tombant, les colonies de *Tubastrea micrantha* sont remarquablement bien développées.

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.

Caractéristiques principales

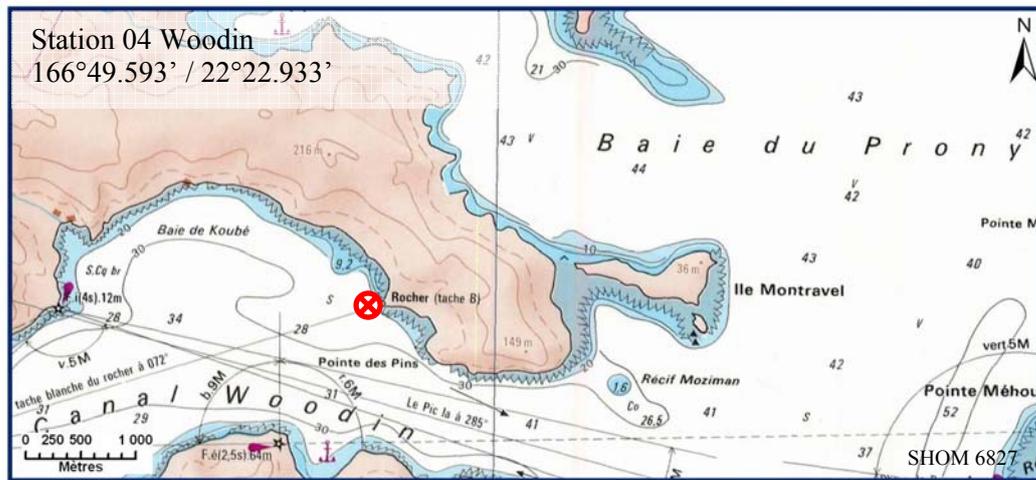
- ↺ Les nombreuses colonies de *Millepora*, *Seriatopora* et *Acropora* sont toujours en bonne santé au transect A
- ↺ Les colonies coralliennes de la famille des Pocilloporidae ont une croissance importante (*Seriatopora histrix* et *Pocillopora damicornis*, *Stylophora pistillata*)
- ↺ Présence en grand nombre de *Millepora* et *Tubastrea micrantha* (taille plurimétrique). Les autres espèces sont de taille décimétrique
- ↺ La richesse spécifique des coraux diminue nettement avec la profondeur
- ↺ Originalité des espèces benthiques adaptées à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée) avec une turbidité soutenue
- ↺ Mortalité corallienne et nombreux débris (hydrodynamisme important)
- ↺ Recouvrement important au transect B des éponges encroûtantes (*Cliona*)
- ↺ Les macrophytes ont une faible couverture
- ↺ Les crinoïdes sont nombreuses et installées sur les promontoires où elles sont exposées aux courants

Variations entre avril et septembre 2013

- ↺ **La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 9 espèces**
- ↺ **Le blanchissement corallien affecte 9/87 espèces de scléactiniaires (10.3%)** mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.97% de la surface totale observée)
- ↺ **Recouvrement faible des cyanobactéries** (apparition aux transects A&B)



- ↪ **Algue brune *Lobophora variegata*** : le recouvrement est faible
- ↪ **Algue rouge *Asparagopsis taxiformis*** : le recouvrement est faible
- ↪ **Absence de *Drupella cornus*** sur l'ensemble de la station
- ↪ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaire



Carte n°6 : Localisation de la station 04 (Woodin)



Photo n°14 : Position en surface par rapport à la côte (ST04)

4.4.1 Le substrat (ST04)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 40](#) pour le transect A, dans la [figure 41](#) pour le transect B et dans la [figure 42](#) pour le transect C.

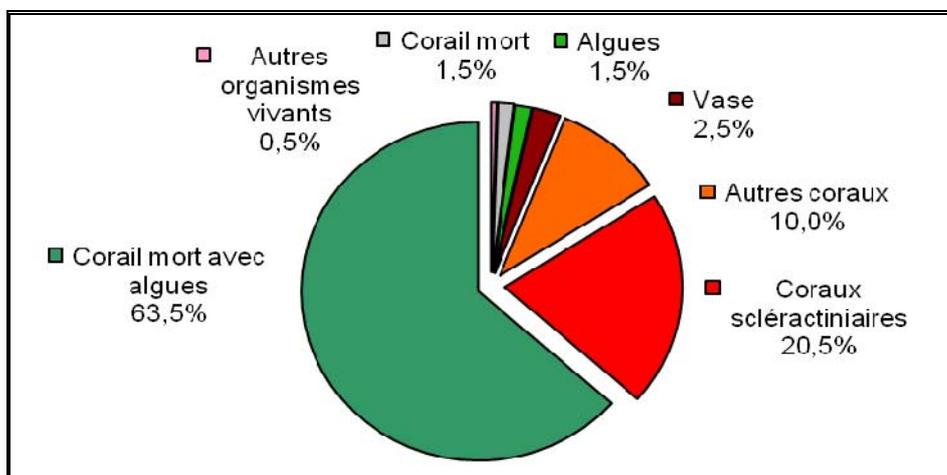


Figure n°40 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04A*

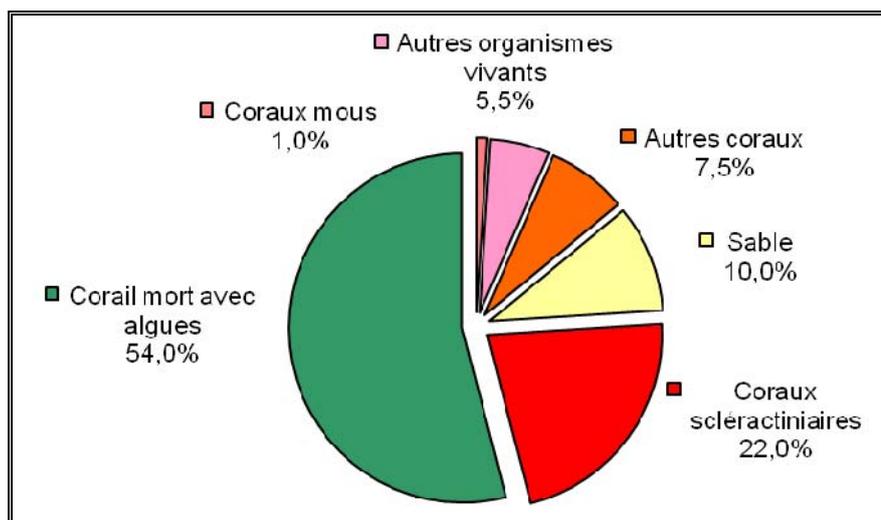


Figure n°41 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04B*

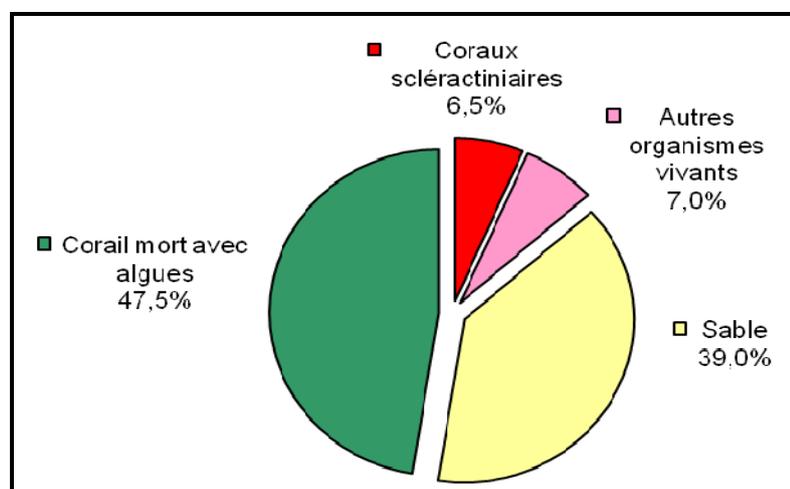


Figure n°42 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04C*

Les transects A et B ont un fort recouvrement biotique total (96% et 90%), dû en grande partie au « Corail mort avec algues ». Les coraux scléactiniaires y sont moyennement représentés avec 20.5% et 22%. Il faut noter en A une baisse de la catégorie « Autres coraux » (représentée par les *Millepora*) (10% vs 21.5%) et par ailleurs 1.5% de corail mort (blanc).

Le transect C évolue avec la disparition d'une partie du sable (39% vs 59.5%) au profit de la classe « Corail mort avec algue » (47.5% vs 26.5%) ce qui entraîne une nette diminution du substrat abiotique majoritaire jusqu'à présent (39% vs 59.5%). Toujours peu de coraux (6.5%).

4.4.2 Le benthos (ST04)

La liste des taxons cibles (cf. § 3.2.3) échantillonnés sur cette station et la liste complète des résultats bruts sont données en [annexe 05](#).

En septembre 2013, la richesse spécifique de la station Woodin (ST04) est composée de :

- **96 espèces coralliennes** (dont 87 espèces de scléactiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère).
Les familles scléactiniaires (87 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (20 taxons), les Acroporidae (17 taxons), les Fungiidae (9 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Poritidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.
Le blanchissement corallien affecte 9/87 espèces de scléactiniaires (10,3%).
Le blanchissement visuel moyen est de 0,97% de la surface totale observée.
- 52 espèces d'invertébrés dont 19 espèces de mollusques ; 7 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), zoanthaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 10 espèces d'échinodermes : astéries (5 taxons), holothurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 9 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies ;
- **9 espèces de macrophytes** : algues brunes (4 taxons), algues rouges (3 taxons), algues vertes (2 taxons) ;
- **une espèce de cyanobactéries**.

Tous les groupes sont représentés.



Croissance très importante de *Seriatopora histrix* et *Millepora* branchu

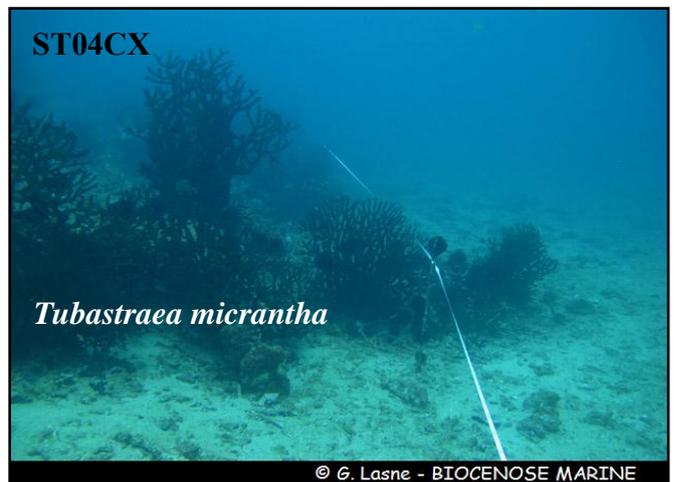
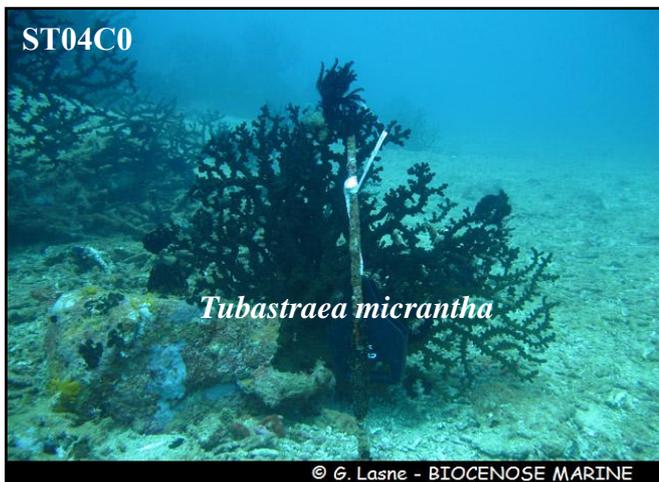
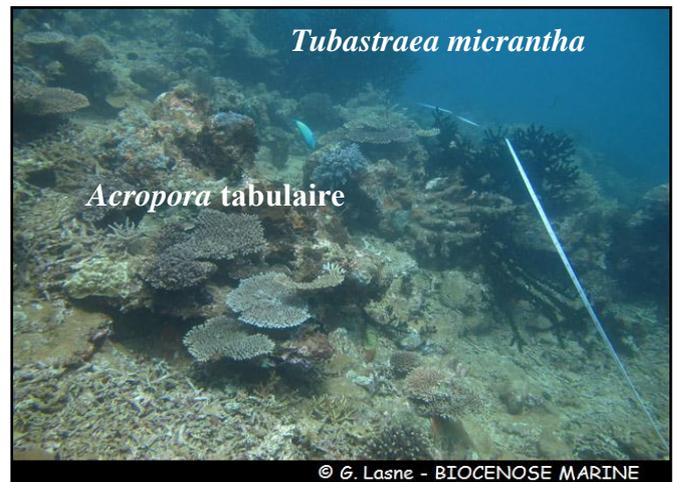
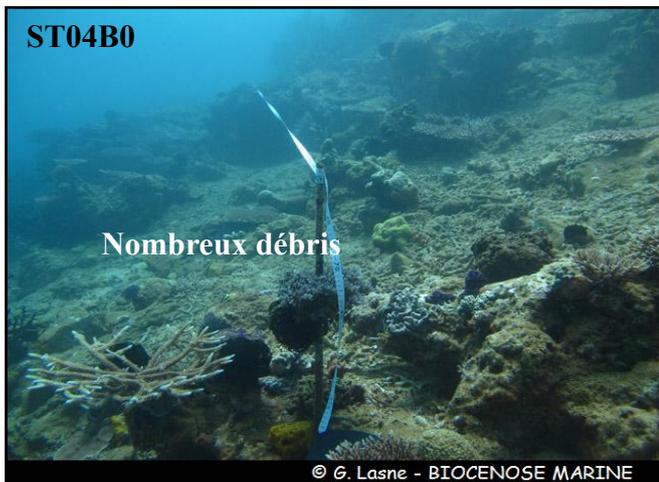


Photo n°15 : Vue d'ensemble des transects (ST04)

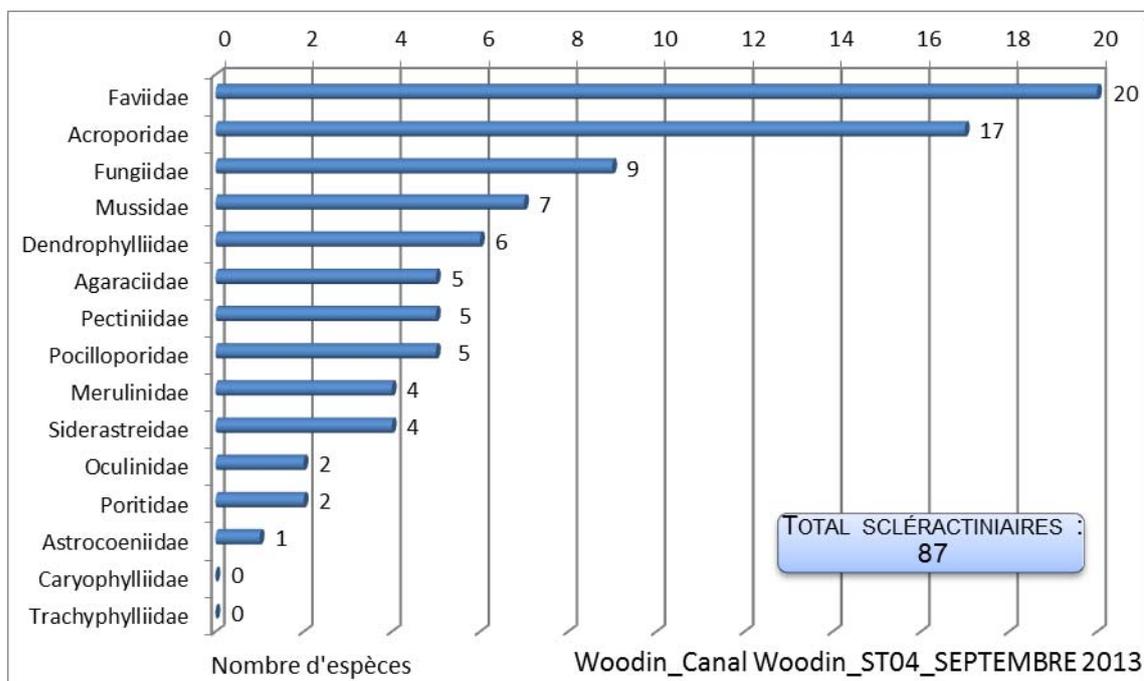


Figure n°43 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST04)

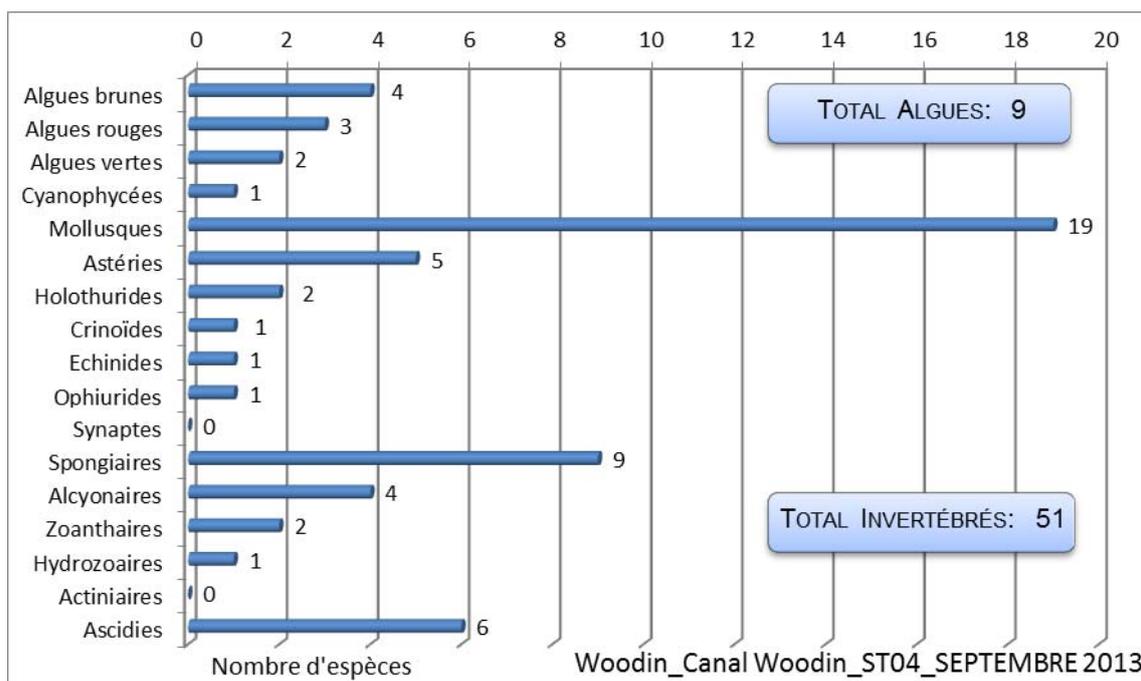


Figure n°44 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST04)

4.4.2.1 Benthos Transect 04 A

4.4.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST04A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST04A est composée de 63 espèces coralliennes dont 60 espèces de scléractiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant).

Les familles scléractiniaires (60 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (14 taxons), les Acroporidae (13 taxons), les Fungiidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Pocilloporidae (4 taxons), les Agaraciidae (3 taxons),

les Mussidae (3 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Poritidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Pectiniidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 6/60 espèces de scléractiniaires (10%).

Le blanchissement visuel est de 1,5% de la surface du couloir.

Tableau n°56 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST04A)*

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
6 espèces : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp./+1spp.) (A3), • <i>Pavona explanulata</i> (A2), • <i>Hydnophora microconos</i> (A2), • <i>Echinophyllia aspera</i> (A2), • <i>Porites lichen</i> (A2), • <i>Psammocora haimeana</i> (A1).	7 espèces : • <i>Millepora</i> (submassif) (A2/+ 1), • <i>Montipora</i> spp. (2spp., A3/+ 1), • <i>Montipora verrucosa</i> (A2/+ 1), • <i>Pachyseris speciosa</i> (A3/+ 1), • <i>Tubastraea micrantha</i> (A2/+ 1), • <i>Cyphastrea japonica</i> (A2/+ 1).	6 espèces blanchies (10%) : ➤ Aucune espèce précédemment blanchie. ➤ 6 espèces nouvellement blanchies (10%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2, N), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (1spp.B*, B2, N), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B2, N), • <i>Seriatopora hystrix</i> (B2, N), • <i>Stylophora pistillata</i> (B2, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
2 espèces : • <i>Favia</i> spp. (3spp./-1spp.A2/-0), • <i>Favites</i> spp. (2spp./-1spp.A2/-0).	5 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (5spp., A4/- 1).	Pas d'espèce précédemment blanchie.

Tableau n°57 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST04A)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	13	12	8	9	8	8	7	7	7
Agaraciidae	3	2	2	2	2	3	2	2	2
Astrocoeniidae	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Caryophylliidae	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Dendrophylliidae	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Faviidae	14	16	15	15	14	12	11	10	10
Fungiidae	6	6	6	7	5	5	3	3	3
Merulinidae	4	3	3	3	3	1	1	1	1
Mussidae	3	3	3	3	3	3	2	2	2
Oculinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Pocilloporidae	4	4	4	4	3	3	3	3	3
Poritidae	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Siderastreidae	3	2	3	4	4	4	4	4	4
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	60	56	52	56	51	48	41	40	40

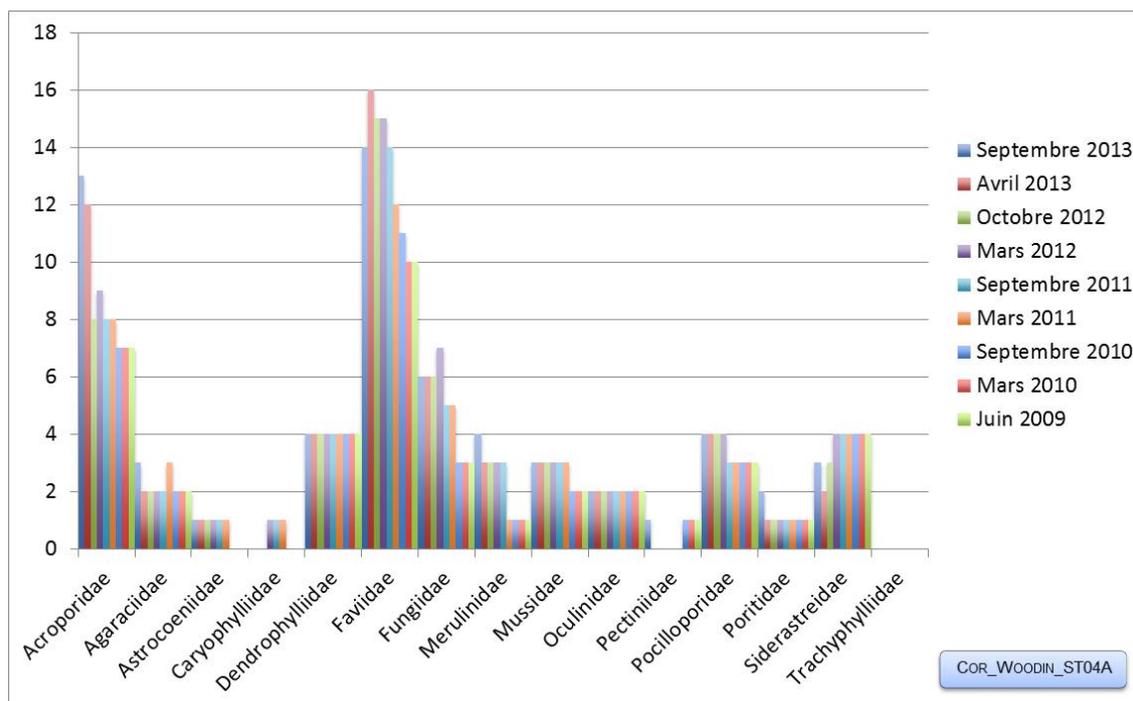


Figure n°45 : Nombre d'espèces par familles scléractinaires pour les 9 missions (ST04A)

4.4.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST04A est composée de 25 espèces d'invertébrés dont 7 espèces de mollusques ; 3 espèces de cnidaires : alcyonaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 4 espèces d'échinodermes : astéries (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 5 espèces d'ascidies ; et de 7 espèces de macrophytes : algues brunes (3 taxons), algues rouges (2 taxons), algues vertes (2 taxons) ; et d'une espèce de cyanobactéries. Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°58 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST04A)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
4 nouvelles espèces d'algues recensées, dont 2 espèces d'algues brunes : • <i>Dictyota</i> sp. (A2), • <i>Turbinaria ornata</i> (A1) ; et l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A2) ; et l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (2spp./+1spp.) (A2) ; Une espèce d'algue disparue, l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
Une nouvelle espèce de cyanobactéries recensée : • <i>Phormidium</i> sp. (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-2 espèce) : • <i>Sarcophyton</i> sp. (A0/-2), • <i>Nephtea</i> sp. (A0/-3).	<input checked="" type="checkbox"/>
Echinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Celerina heffernani</i> (A1)	Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➤ pour les crinoïdes (1 espèce) :

➤ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Diadema setosum</i> (A1) 2 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les holothurides (-1 espèce) : • <i>Holothuria edulis</i> (A0/-2) ➤ pour les ophiurides (-1 espèce) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A0/-2)	•Crinoïdes ind. (A2/- 1).
Mollusques	
2 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les gastéropodes (2 espèces) : • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Astraea rhodostoma</i> (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Eponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : • <i>Spheciospongia vagabunda</i> (A2).	2 espèces d'éponges augmentent d'abondance : • <i>Hamigera strongylata</i> (A2/+ 1), •Spongiaires ind. (noire) (A3/+ 1). Une espèce d'éponges diminue d'abondance : • <i>Cliona jullienei</i> (A2/- 1).
Ascidies	
4 nouvelles espèces d'ascidies recensées : • <i>Clavelina detorta</i> (A2), • <i>Polycarpa aurita</i> (A2), • <i>Polycarpa cryptocarpa</i> (A2), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de bryozoaires augmente d'abondance : • <i>Alcyonidium</i> sp. (A3/+ 1).

Tableau n°59 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST04A)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonaires	1	3	3	4	4	4	6	6	6
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Astéries	2	1	0	0	1	0	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Echinides	1	0	0	0	0	1	1	1	1
Holothurides	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Ophiurides	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	5	4	6	6	4	4	4	3	4
Mollusques	7	5	7	5	7	3	3	3	3
Ascidies	5	1	1	0	0	0	0	0	0
Total	25	20	23	22	23	17	19	18	19

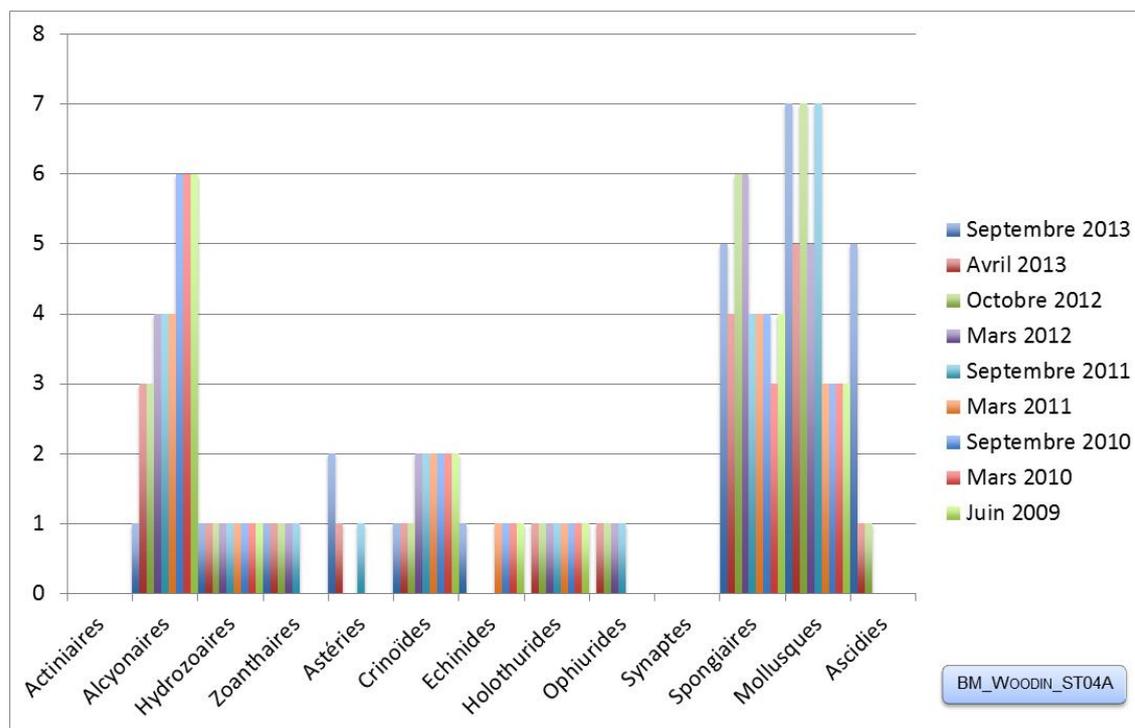


Figure n°46 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST04A)

4.4.2.2 Benthos Transect 04 B

4.4.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST04B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST04B est composée de 83 espèces coralliennes dont 74 espèces de scléractiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (74 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (17 taxons), les Acroporidae (13 taxons), les Fungiidae (8 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Pectiniidae (4 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Poritidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Merulinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 5/74 espèces de scléractiniaires (6,8%).

Le blanchissement visuel est de 1% de la surface du couloir.

Tableau n°60 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST04B)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
14 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (3spp./+1spp.) (A3), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp./+1spp.) (A5), • <i>Astreopora moretonensis</i> (A2), • <i>Montipora verrucosa</i> (A2), • <i>Turbinaria peltata</i> (A1), • <i>Echinopora gemmacea</i> (A1), • <i>Ctenactis</i> sp. (A1), • <i>Lobophyllia pachysepta</i> (A1), • <i>Symphyllia recta</i> (A1), • <i>Echinophyllia echinoporoides</i> (A1), • <i>Pectinia lactuca</i> (A2), • <i>Porites lichen</i> (A1),	13 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (3spp., A3/+ 1), • <i>Astreopora gracilis</i> (A2/+ 1), • <i>Astreopora</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Isopora palifera</i> (A2/+ 1), • <i>Pachyseris speciosa</i> (A3/+ 1), • <i>Tubastraea micrantha</i> (A3/+ 1), • <i>Tubastraea</i> sp. (A5/+ 1), • <i>Fungia echinata</i> (A2/+ 1), • <i>Fungia repanda</i> (A2/+ 1), • <i>Sandalolitha robusta</i> (A2/+ 1), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (A2/+ 1).	5 espèces blanchies (6,8%) : ➢ Une seule espèce précédemment blanchie • <i>Acropora</i> (branchu) (1spp.B*, B1, ∞) ➢ 4 espèces nouvellement blanchies (5,4%) : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (1spp.B*, B1, N), • <i>Tubastraea micrantha</i> (B1, N), • <i>Merulina ampliata</i> (B1, N), • <i>Seriatorpora histrix</i> (B1, N).



• <i>Coscinaraea columna</i> (A2), • <i>Tubipora musica</i> (A2).		
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Toutes les espèces ont été recensées	Aucune	➤ aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement ni se réduire.

Tableau n°61 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST04B)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	13	9	9	8	7	6	6	5	4
Agaraciidae	5	5	4	2	2	2	2	2	1
Astrocoeniidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	0	0	0	1	1	1	0	0	0
Dendrophylliidae	6	5	4	4	4	4	4	4	4
Faviidae	17	16	16	14	12	10	10	8	8
Fungiidae	8	7	8	3	3	3	3	3	3
Merulinidae	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Mussidae	7	5	3	4	4	4	3	3	2
Oculinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	4	2	2	3	2	1	1	1	1
Pocilloporidae	5	5	5	5	4	4	3	3	3
Poritidae	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Siderastreidae	3	2	2	2	2	2	2	1	0
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	74	61	59	52	47	43	40	36	32

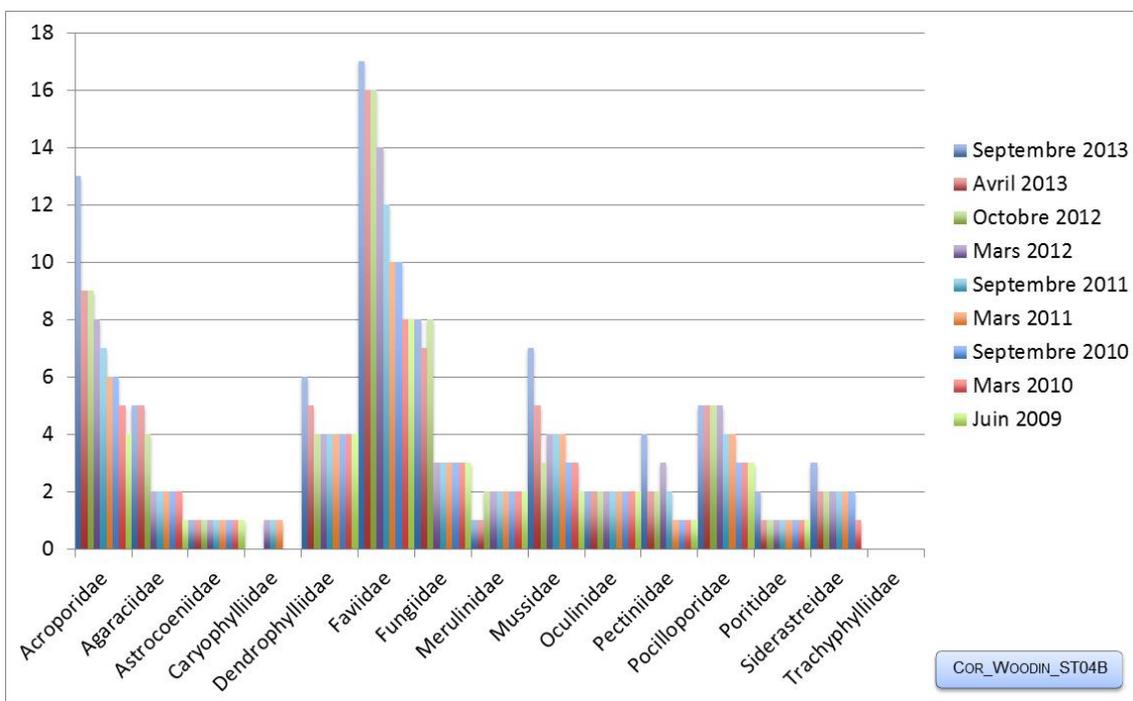


Figure n°47 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST04B)*

4.4.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST04B est composée de 46 espèces d'invertébrés dont 17 espèces de mollusques ; 7 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), zoanthaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : astéries (4 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon), holothurides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 9 espèces d'éponges ; 4 espèces d'ascidies ; et de 7 espèces de macrophytes : algues brunes (3 taxons), algues rouges (2 taxons), algues vertes (2 taxons) ; et d'une espèce de cyanobactéries. Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°62 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST04B)*

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
3 nouvelles espèces d'algues recensées, dont 2 espèces d'algues brunes : • <i>Dictyota</i> sp. (A2), • <i>Padina</i> sp. (A2) ; et l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A2). Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
Une nouvelle espèce de cyanobactéries recensée : • <i>Phormidium</i> sp. (A1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les zoanthaires (1 espèce) : • <i>Zoanthidae</i> ind.sp. (A2).	Une espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Nephtea</i> sp. (A2/- 1)
Echinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (2 espèces) : • <i>Fromia monilis</i> (A1), • <i>Linckia multifora</i> (A2). 2 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 espèce) : • <i>Nardoa gomophia</i> (A0/-1) ➤ pour les ophiurides (-1 espèce) : • <i>Ophiure</i> ind. (A0/-2)	2 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➤ pour les crinoïdes (1 espèce) : • <i>Crinoïdes</i> ind. (A5/+ 1) ; ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Holothuria edulis</i> (A2/+ 1).
Mollusques	
10 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (2 espèces) : • <i>Pinctada margaritifera</i> (A1), • <i>Pteria</i> sp. (A2) ; ➤ pour les gastéropodes (5 espèces) : • <i>Cerithium nodulosum</i> (A1), • <i>Conus distans</i> (A1), • <i>Conus miles</i> (A1), • <i>Chicoreus brunneus</i> (A1) ; ➤ pour les nudibranches (3 espèces) : • <i>Cheilidonura inornata</i> (A1), • <i>Chromodoris leopardus</i> (A1), • <i>Phyllidia varicosa</i> (A1). 2 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes (-2 espèce) : • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A0/-1), • <i>Vasum turbinellus</i> (A0/-1)	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A2/+ 1).
Eponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	3 espèces d'éponges augmentent d'abondance : • <i>Hamigera strongylata</i> (A4/+ 1), • <i>Stellata</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Sphaciospongia vagabunda</i> (A3/+ 1).
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Clavelina detorta</i> (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de bryozoaires augmente d'abondance : • <i>Alcyonidium</i> sp. (A5/+ 1)

Tableau n°63 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST04B)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonaires	4	4	5	4	5	4	5	5	5
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	2	1	2	0	1	1	1	1	1
Astéries	4	3	2	1	1	1	1	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Holothurides	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Ophiurides	1	2	1	2	1	0	0	0	0
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	9	9	9	7	7	6	6	6	7
Mollusques	17	9	6	11	8	5	5	5	5
Ascidies	4	3	2	0	0	0	0	0	0
Total	46	36	33	29	27	21	22	21	22

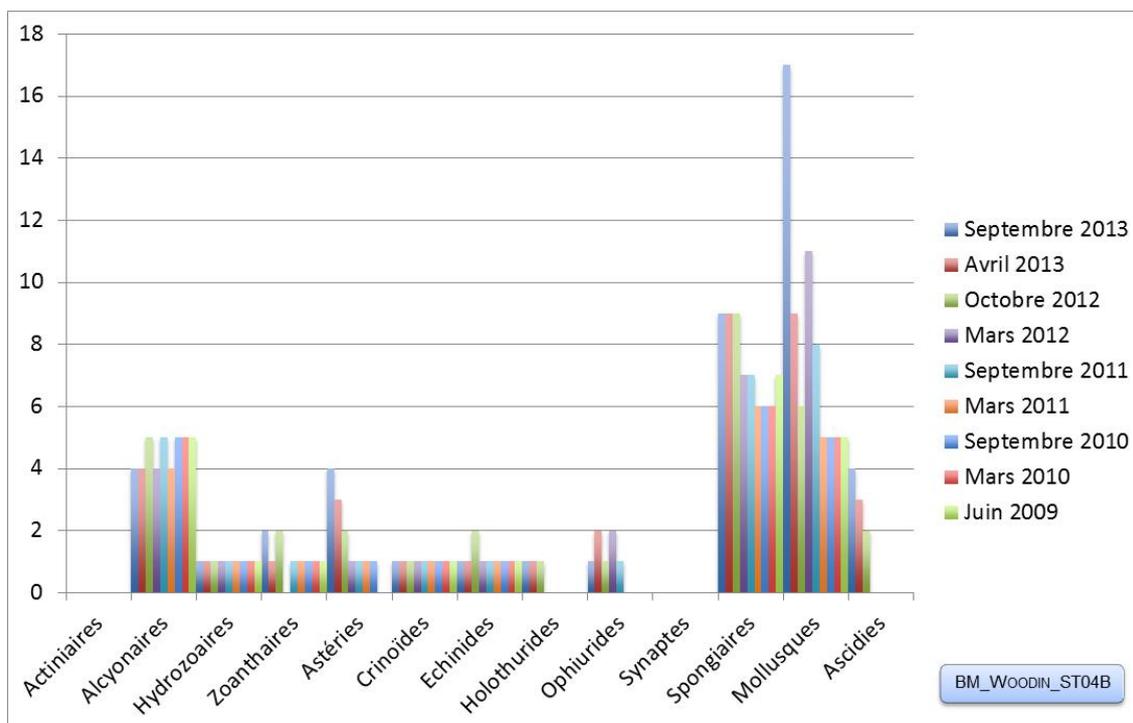


Figure n°48 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST04B)

4.4.2.3 Benthos Transect 04 C

4.4.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST04C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST04C est composée de 27 espèces coralliennes dont 23 espèces de scléactiniaires, une espèce de millépoire (sub massif), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléactiniaires (23 taxons au sein de 8 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (6 taxons), les Acroporidae (5 taxons), les Mussidae (3 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Dendrophylliidae (2 taxons), les Fungiidae (2 taxons), les Agaraciidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Merulinidae, des Pocilloporidae, des Poritidae, des Siderastreidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 2/23 espèces de scléractiniaires (8,7%).

Le blanchissement visuel est de 0,4% de la surface du couloir.

Tableau n°64 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST04C)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
11 espèces : • <i>Cirripathes</i> sp. (A2), • <i>Gorgone</i> ind.sp. (A2), • <i>Millepora</i> (submassif) (A1), • <i>Acropora</i> (branchu) (A2), • <i>Astreopora moretonensis</i> (A2), • <i>Pachyseris speciosa</i> (A2), • <i>Barabattoia amicum</i> (A2), • <i>Polyphyllia talpina</i> (A2), • <i>Lobophyllia pachysepta</i> (A1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (A2), • <i>Pectinia lactuca</i> (A2).	7 espèces : • <i>Antipathus</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (A2/+ 1), • <i>Astreopora myriophthalma</i> (A2/+ 1), • <i>Montipora</i> spp. (A2/+ 1), • <i>Tabastraea micrantha</i> (A4/+ 1), • <i>Tabastraea</i> sp. (A4/+ 1), • <i>Cyphastrea serailia</i> (A2/+ 1).	2 espèces blanchies (8,7%) : > Une seule espèce précédemment blanchie • <i>Tabastraea micrantha</i> (B1, ∞) > Une seule espèce nouvellement blanchie • <i>Barabattoia amicum</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
2 espèces : • <i>Goniastrea australiensis</i> (A0/-1), • <i>Merulina ampliata</i> (A0/-1).	Aucune	> aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; n'a vu son blanchissement s'accroître ; > une seule espèce a vu son blanchissement se réduire : • <i>Tabastraea micrantha</i> (ΔB- 1).

Tableau n°65 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST04C)

Familles scléractiniaires	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	5	3	5	2	3	3	3	3	3
Agaraciidae	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	2	2	2	2	3	2	2	1	1
Faviidae	6	6	8	8	6	5	5	5	5
Fungiidae	2	1	2	0	1	1	1	1	1
Merulinidae	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Mussidae	3	2	1	1	1	1	1	0	0
Oculinidae	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Pectiniidae	3	2	2	1	0	1	1	1	1
Pocilloporidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poritidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siderastreidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	23	17	21	17	17	14	14	12	12

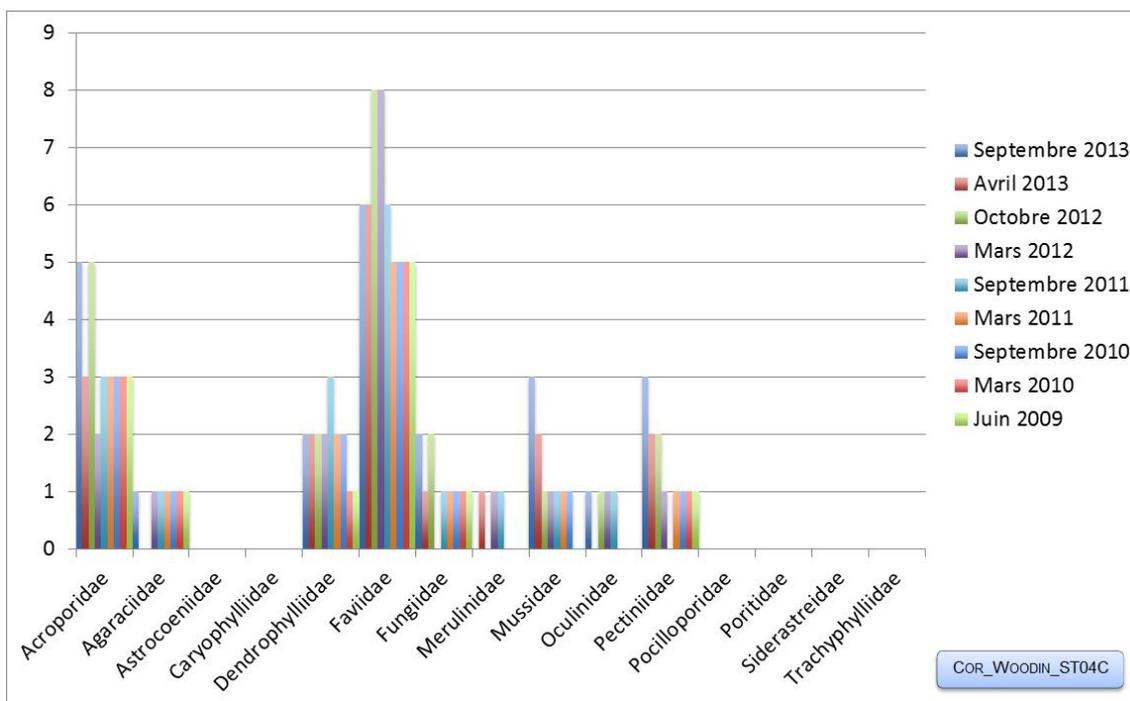


Figure n°49 : Nombre d'espèces par familles sclérectinaires pour les 9 missions (ST04C)

4.4.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST04C est composée de 21 espèces d'invertébrés dont 4 espèces de mollusques ; 2 espèces de cnidaires : hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 5 espèces d'échinodermes : astéries (2 taxons), holothurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 8 espèces d'éponges ; une espèce d'ascidies ; et d'une espèce d'algue. Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°66 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST04C)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-2 espèce) : • <i>Simularia</i> sp. (A0/-1), • <i>Nephtea</i> sp. (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Echinodermes	
3 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (2 espèces) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A1), • <i>Linckia multifora</i> (A2) ; ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Holothuria edulis</i> (A1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
2 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A2) ; ➤ pour les nudibranches (1 espèce) : • <i>Halgerda</i> sp. (A1) Une espèce de mollusques disparue : ➤ pour les nudibranches (-1 espèce) : • <i>Phyllidia varicosa</i> (A0/-1)	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Isognomon isognomon</i> (A2/+ 1).
Eponges	



<input checked="" type="checkbox"/>	4 espèces d'éponges augmentent d'abondance : • <i>Hamigera strongylata</i> (A3/+ 1), • <i>Stellata</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Cymbastella cantharella</i> (A2/+ 1), • <i>Cliona orientalis</i> (A4/+ 1)
Ascidies	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°67 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST04C)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonaires	0	2	1	2	3	3	3	3	3
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Astéries	2	0	4	2	3	3	2	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Holothurides	2	1	1	1	1	2	1	1	1
Ophiurides	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	8	8	7	9	9	9	9	9	8
Mollusques	4	3	4	5	5	3	2	2	2
Ascidies	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Total	21	19	21	25	27	25	22	20	19

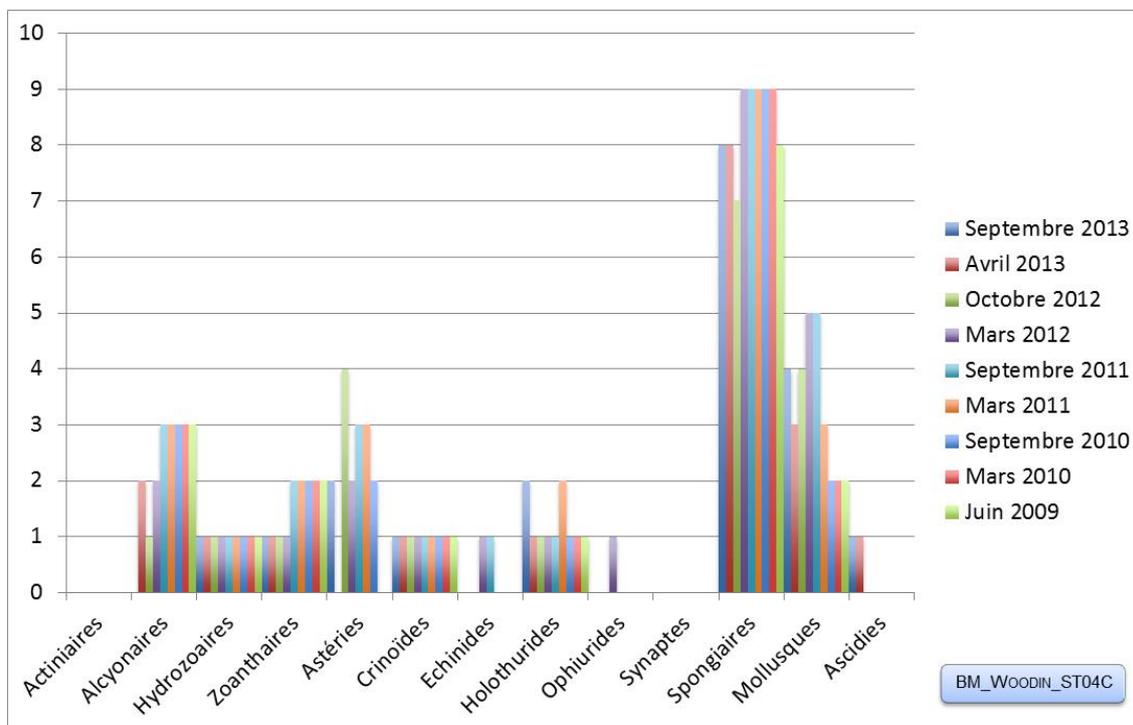


Figure n°50 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST04C)



4.4.3 Les poissons (ST04)

La liste complète des espèces vues sur cette station depuis 2007 est donnée en [annexe 06](#). Il lui est adjoint le nombre de fois où chacune d'elle a été vue ainsi que le nombre maximum d'espèces par famille.

La liste des espèces observées⁷ sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 68](#).

Tableau n°68 : *Données sur les poissons (ST04)*

Canal Woodin ST04		Transect			Transect			Transect			Station		
		A			B			C			Moyenne		
Fam	Espèces	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>				2	0,03	16,94				0,67	0,01	5,65
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>							1	0,01	1,00	0,33	0,00	0,33
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	1	0,01	0,43	7	0,06	2,02				2,67	0,02	0,82
Aca	<i>Zebrosoma scopas</i>	7	0,09	1,75	1	0,01	1,15				2,67	0,03	0,97
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>							20	0,13	14,00	6,67	0,04	4,67
Cae	<i>Caesio cuning</i>							100	0,63	100,00	33,33	0,21	33,33
Car	<i>Carangoides plagiotaenia</i>							15	0,19	30,00	5,00	0,06	10,00
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>				2	0,03	0,26				0,67	0,01	0,09
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	2	0,03	0,50							0,67	0,01	0,17
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	2	0,03	1,81							0,67	0,01	0,60
Cha	<i>Chaetodon lumulatus</i>	3	0,04	0,29							1,00	0,01	0,10
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	1	0,01	0,01							0,33	0,00	0,00
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>				2	0,03	0,17				0,67	0,01	0,06
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>				3	0,04	2,07				1,00	0,01	0,69
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>				1	0,04	2,07				0,33	0,01	0,69
Cha	<i>Coradion altivelis</i>				2	0,03	1,37				0,67	0,01	0,46
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>							1	0,01	1,33	0,33	0,00	0,44
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>				2	0,03	10,13				0,67	0,01	3,38
Epi	<i>Cephalopholis ongus</i>	1	0,01	1,60							0,33	0,00	0,53
Epi	<i>Epinephelus merra</i>				3	0,03	2,95				1,00	0,01	0,98
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	1	0,01	5,16				1	0,00	2,91	0,67	0,01	2,69
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>										0,33	0,00	0,97
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>				1	0,01	2,60				0,33	0,00	0,87
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>							1	0,01	1,95	0,33	0,00	0,65
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	1	0,01	0,29							0,33	0,00	0,10
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>				2	0,01	3,47				0,67	0,00	1,16
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>							2	0,02	2,67	0,67	0,01	0,89
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>				10	0,13	2,50				3,33	0,04	0,83
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>				2	0,02	3,20				0,67	0,01	1,07
Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>				10	0,06	30,00				3,33	0,02	10,00
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	2	0,03	1,97	7	0,07	2,69				3,00	0,03	1,55
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>							3	0,04	0,38	1,00	0,01	0,13
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>							1	0,01	0,11	0,33	0,00	0,04
Pom	<i>Abudefduf septemfasciatus</i>	15	0,15	5,04							5,00	0,05	1,68
Pom	<i>Abudefduf vaigiensis</i>				10	0,07	1,89				3,33	0,02	0,63
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	20	0,25	1,96	15	0,15	2,30				11,67	0,13	1,42
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	4	0,05	0,06	10	0,13	0,16	3	0,04	0,05	5,67	0,07	0,09
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>				20	0,25	0,32				6,67	0,08	0,11
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	20	0,25	0,32							6,67	0,08	0,11
Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>				25	0,31	0,39				8,33	0,10	0,13
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>				10	0,13	0,16				3,33	0,04	0,05
Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>							1	0,01	0,25	0,33	0,00	0,08
Sca	<i>Chlorurus japanensis</i>				3	0,03	2,03				1,00	0,01	0,68
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	6	0,06	4,05	6	0,05	3,38				4,00	0,04	2,48
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>				5	0,05	5,83	2	0,02	2,33	2,33	0,02	2,72
Sca	<i>Scarus rivulatus</i>							1	0,01	1,00	0,33	0,00	0,33

⁷ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).



Sig	<i>Siganus puellus</i>	3	0,05	8,00						1,00	0,02	2,67	
Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	2	0,03	1,38						0,67	0,01	0,46	
Total		91	1,10	34,64	161	1,75	100,04	152	1,11	157,99	134,67	1,32	97,56
Biodiversité			17			25			14			47	
Indice de Shannon =		4,374											
Equitabilité =		0,788											

Sur l'ensemble des transects de la station, 404 individus appartenant à 47 espèces différentes ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.32 poissons/m² pour une biomasse de 97.56 g/m².

93 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. [tableau 69](#)).

Tableau n°69 : *Liste des espèces complémentaires (ST04)*

Canal Woodin ST04					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Pom	<i>Abudefduf septemfasciatus</i>
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	Pom	<i>Abudefduf vaigiensis</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Hae	<i>Plectorhinchus albovittatus</i>	Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>
Aca	<i>Naso lopezi</i>	Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Hol	<i>Neoniphon argenteus</i>	Pom	<i>Chromis nitida</i>
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	Kyp	<i>Kyphosus pacificus</i>	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>
Cae	<i>Caesio cuning</i>	Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Car	<i>Carangoides plagiotaenia</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>
Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopoeion</i>	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	Sca	<i>Chlorurus japanensis</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	Lab	<i>Oxycheilinus bimaculatus</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	Sca	<i>Scarus ghobban</i>
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Sca	<i>Scarus niger</i>
Cha	<i>Coradion altivelis</i>	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Lut	<i>Lutjanus russellii</i>	Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	Sig	<i>Siganus corallinus</i>
Cha	<i>Heniochus singularus</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	Sig	<i>Siganus doliatus</i>
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	Sig	<i>Siganus puellus</i>
Epi	<i>Cephalopholis ongus</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	Syn	<i>Synodus variegatus</i>
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	Poc	<i>Chaetodontoplus conspicillatus</i>		

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 70](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 51](#).

Tableau n°70 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST04)*

Familles	Canal Woodin ST04										
	2007	2008	2009	2010a	2010b	2011a	2011b	2012a	2012b	2013a	2013b
Acanthuridae	2	3	3	6	2	5	5	5	4	3	4
Anthiinae		1									
Bleniidae	1		1	2	2	2	1	2	2		
Caesionidae	1	1	2	1		1	2	1	1	2	2
Canthigasteridae				1				1	1		
Carangidae	1	2	1	1		2	1		1		1
Chaetodontidae	6	5	2	12	3	10	6	9	7	8	10
Epinephelinae	4	4	1	6	2	5	4	4	4	2	5
Haemulidae	1				1						
Labridae	4	4	4	6	3	8	4	6	7	7	6
Lethrinidae		1		1	1	4		1			
Lutjanidae	2	4		1		2			1		
Mullidae	1		1	1		2	1	2	1	2	2
Nemipteridae	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Pomacanthidae	5	2	5	4	4	3	2	3	4	7	2
Pomacentridae	4	3	7	6	4	7	7	8	6	9	8
Pseudochromidae										1	1
Scaridae	3	6	5	3	3	4	6	5	5	3	4
Scombridae									1		
Siganidae	1	2	2	2		7	2	3	1	2	1
Total espèces	37	39	35	54	25	64	42	51	47	47	47
Total familles	15	14	13	16	10	16	13	14	16	12	13

La liste des familles n'est pas augmentée. Les Chaetodons sont très nombreux, c'est même un record sur la zone avec 16 espèces. Outre l'abondance des Chaetodontidae (16 espèces), on notera celle des Labridés (13 espèces) et des Scaridés (7 espèces). Par ailleurs, entre les Acanthuridés et les Siganidés, il y a 10 espèces de macro-herbivores.

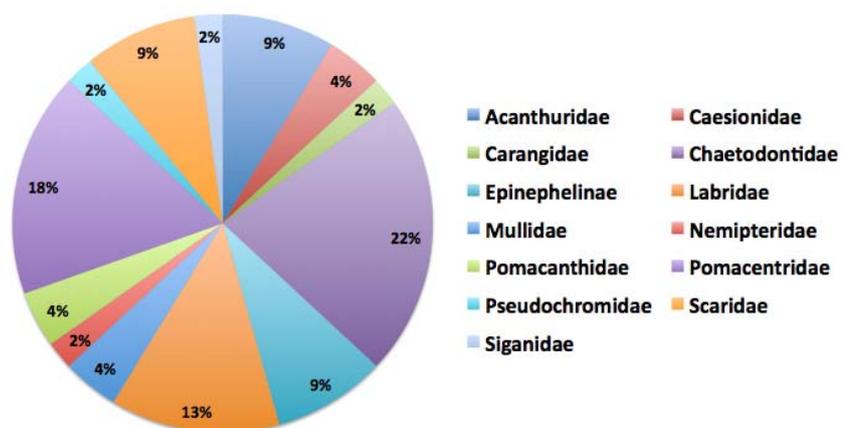


Figure n°51 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST04)*

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. tableau 71), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°71 : *Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST04)*

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
145,10	190	233,61	13/20

Le récapitulatif des résultats en terme de :

- d'abondance (nombre d'individus, transects/liste restreinte),
- de densité (en poisson/m², transects/liste restreinte),
- de biomasse (en g/m², transects/liste restreinte),
- de biodiversité 1 (espèces observées sur les transects et de la liste restreinte),
- de biodiversité 2 (espèces observées sur la station (transects + complémentaires) et de la liste restreinte),
- de biodiversité 3 (toutes les espèces observées sur la station (transects + complémentaires / liste non restreinte)),

pour toutes les campagnes depuis 2007 sont présentés dans le [tableau 72](#) et la [figure 52](#).

 Tableau n°72 : *Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST04)*

Canal Woodin ST04		Liste DENV				Toutes espèces	
		Transect TLV				Station	Station
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
2013 b	Transect A	91,00	1,10	34,64	17		
	Transect B	161,00	1,75	100,04	25		
	Transect C	152,00	1,11	157,99	14		
	Moy. ABC	134,57	1,32	97,56	47	72	92
2013 a	Moy. ABC	237,00	2,71	87,47	47	80	110
2012 b	Moy. ABC	99,00	1,09	105,52	48	64	90
2012 a	Moy. ABC	249,33	2,58	446,85	51	83	108
2011 b	Moy. ABC	95,33	0,95	65,36	42	68	88
2011 a	Moy. ABC	169,00	2,11	730,66	64	89	111
2010 b	Moy. ABC	81	0,84	38,60	25	70	92
2010 a	Moy. ABC	107,00	3,38	460,91	54	79	110
2009	Moy. ABC	45,00	4,07	456,26	35	55	81
2008	Moy. ABC	52,00	2,71	267,80	39	49	89
2007	Moy. ABC	95,00	5,45	408,31	37	40	54

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 73](#) et représentation [figure 53](#).

 Tableau n°73 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST04)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	5149,19	2,14	52891,90	117,34	251,57	315,79
Ecart type	71,76	1,46	229,98	10,83	15,86	17,77
Moyenne	124,03	2,47	287,75	44,55	68,09	93,18
Coef. de Var.	0,58	0,57	0,75	0,24	0,23	0,19

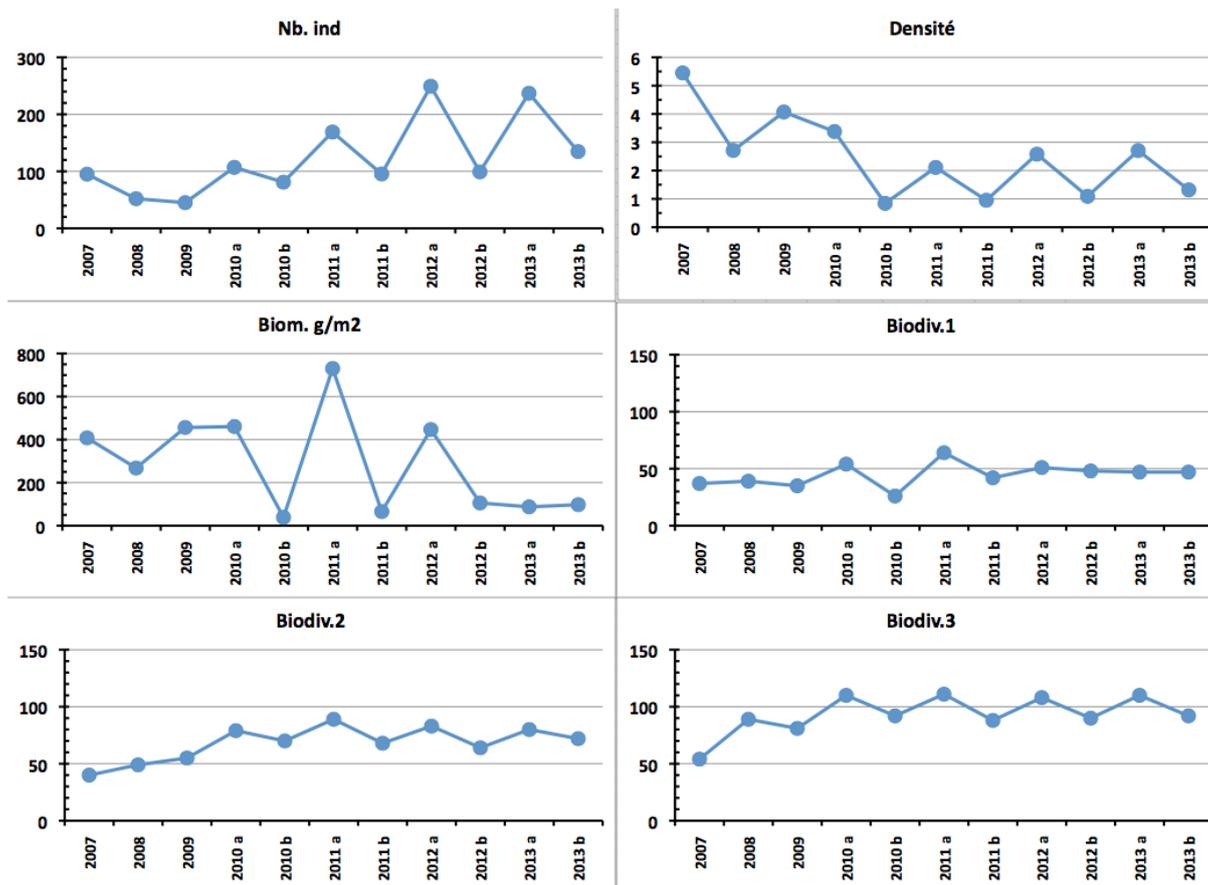


Figure n°52 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST04)

Les poissons demoiselles qui font ordinairement l'essentiel des effectifs étaient peu nombreux. L'essentiel de la biomasse est hors des transects. Cette station présente des valeurs moyennes pour les paramètres « nombre d'individus » et « biodiversité 1, 2 et 3 », et des valeurs de densité et de biomasse faibles.

L'évolution en dents de scie de certains graphiques (cf. figure 52) est tout à fait fortuite et ne traduit aucun rythme. Depuis plusieurs missions nos visites à cette station se font par marée montante de mortes eaux.

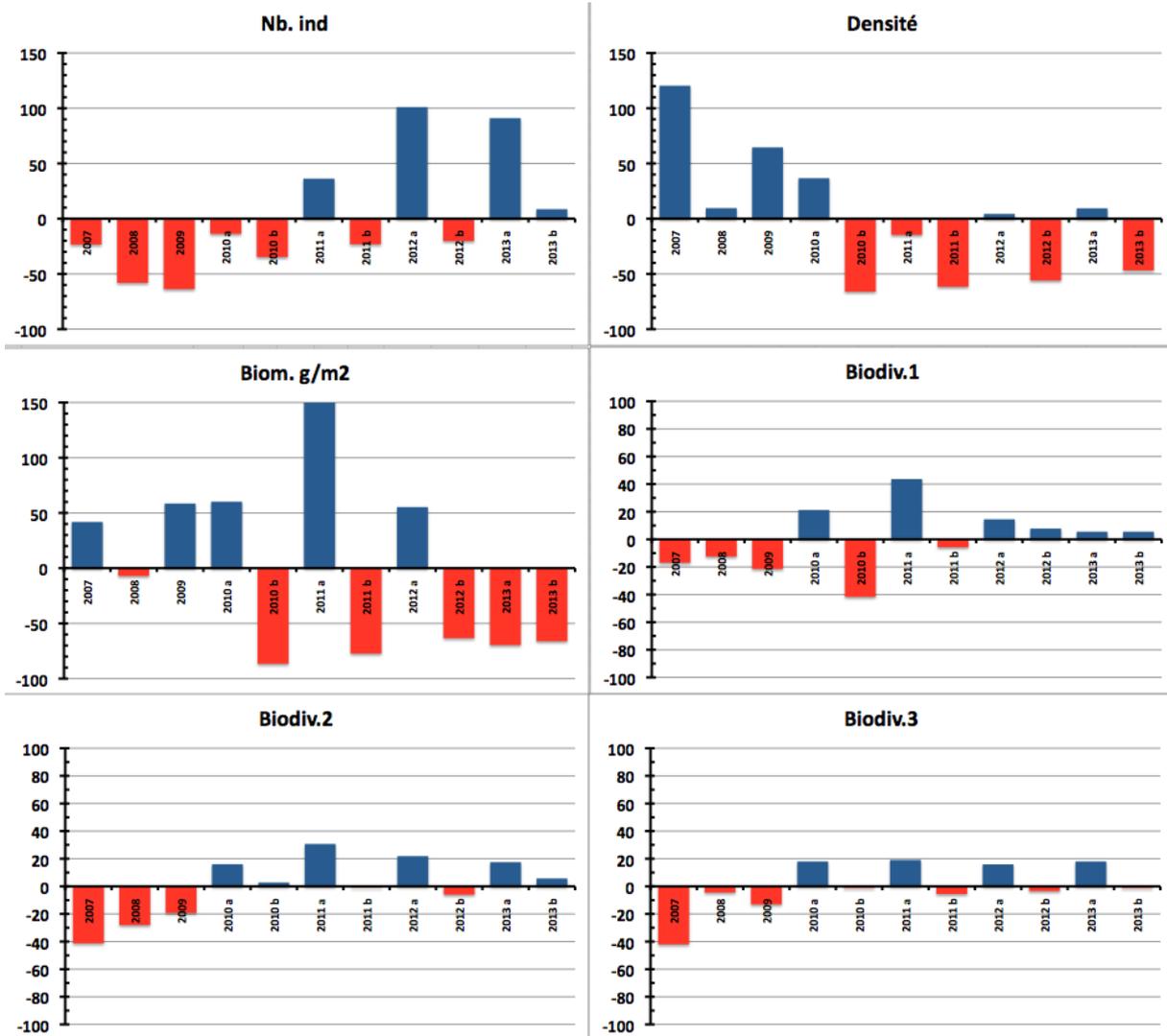


Figure n°53 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST04)



4.5 Station 05 = Récif Ioro

Localisation géographique	Façade nord-ouest du récif de Ioro, sous le vent, à environ 200 mètres dans le sud-ouest du feu signal de Ioro (photographie 16). Ce récif est ennoyé et soumis aux courants de marée et subit sur sa façade sud-est l'assaut des vagues dues aux alizés et à son exposition au large, alors que sa façade ouest est plus protégée.
Nombre transects	3 transects.
Description transects	Ils ont été positionnés perpendiculairement à la pente à 5, 10 et 20 mètres de profondeur et sont orientés du sud-ouest vers le nord-est.
	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 <i>Porites</i> et des massifs coralliens épars. Ces derniers sont recouverts principalement par des corallines. Des petites colonies coralliennes s'édifient et les <i>Cliona</i> encroûtent quelques coraux massifs. Le transect B se caractérise par un recouvrement important de débris et de blocs coralliens sur du sable coquillé. Les massifs coralliens sont épars, encore en place mais peu colonisés. Le transect C se situe en bas de pente sédimentaire (substrat sableux).

Description générale

La façade nord-ouest du récif est composée par une pente sédimentaire détritique (sable, débris et roche) inclinée à environ 35°.

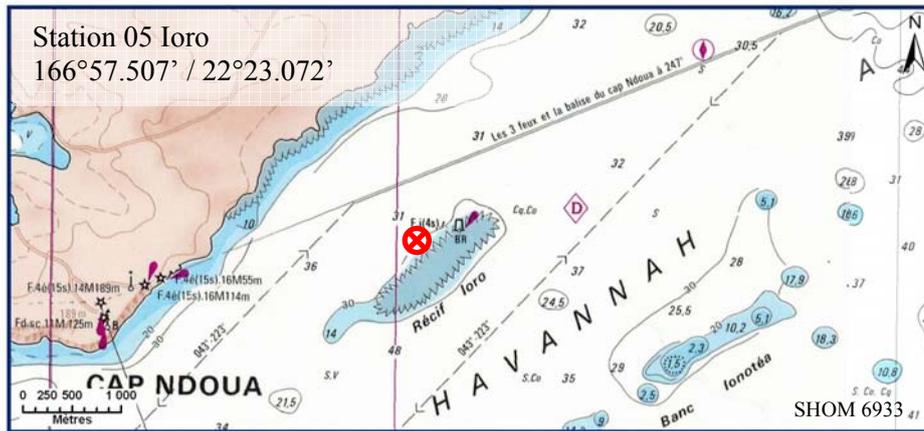
Des massifs coralliens de forme massive se développent particulièrement en surface jusqu'à mi-pente, laissant la place au fur et à mesure de la profondeur aux coraux branchus *Tubastrea micrantha* qui affectionnent les zones de courants.

Caractéristiques principales

- ↪ Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée)
- ↪ Présence en grand nombre de *Porites* massifs et branchus (diversité des Poritidae), *Millepora*, *Tubastrea micrantha* et d'une grande colonie pluri métrique de *Diploastrea heliopora* et *Turbinaria reniformis*
- ↪ Mortalité corallienne (colonies en place) et nombreux débris
- ↪ Les spongiaires (*Cliona jullieni* et *C. orientalis*) sont relativement bien développées et colonisent les massifs coralliens vivants et les blocs coralliens
- ↪ Présence selon les saisons d'*Acanthaster planci*

Variations entre avril et septembre 2013

- ↪ **La richesse spécifique des coraux sclérectiniens a augmenté de 14 espèces**
- ↪ **Le blanchissement corallien affecte 8/113 espèces de sclérectiniens (7.1%)** et le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.57% de la surface totale observée)
- ↪ **Absence de cyanobactéries sur l'ensemble de la station**
- ↪ **Le corallivore *Drupella cornus* a une abondance faible**
- ↪ **Algue brune *Lobophora variegata* : le recouvrement est faible**
- ↪ **Algue rouge *Asparagopsis taxiformis* : le recouvrement est faible**
- ↪ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaire et anomalie de croissance sur la grande colonie de *Diploastrea heliopora*



Carte n°7 : Localisation de la station 05 (Ioro)



Photo n°16 : Position en surface par rapport au feu signal (ST05)

4.5.1 Le substrat (ST05)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 54](#) pour le transect A, dans la [figure 55](#) pour le transect B et dans la [figure 56](#) pour le transect C.

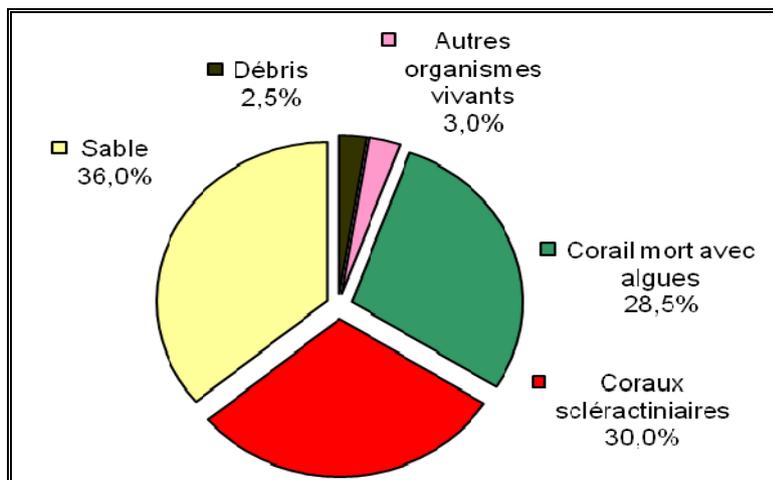


Figure n°54 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05A*

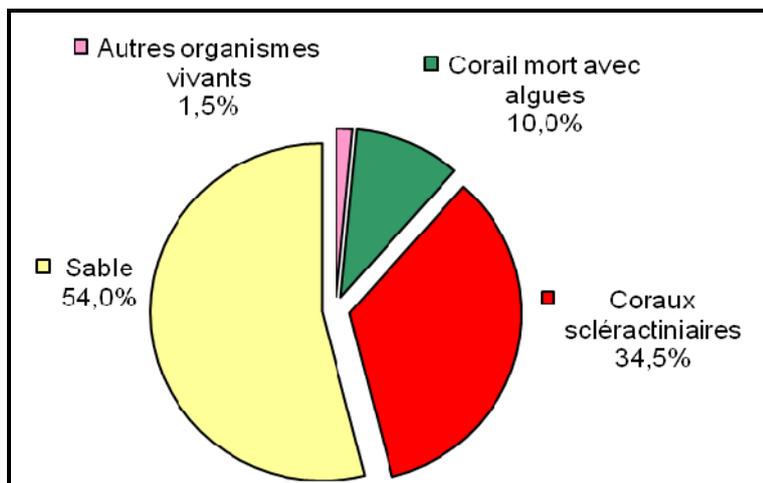


Figure n°55 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05B*

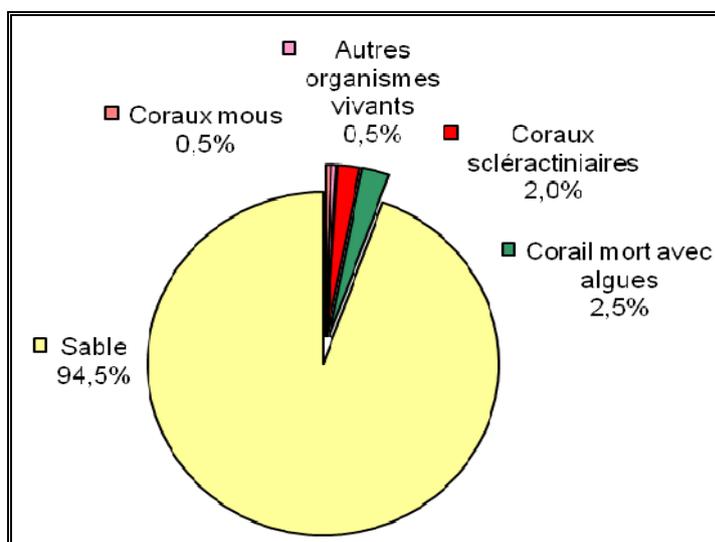


Figure n°56 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05C*

Le substrat est majoritairement abiotique à cette station, avec une proportion de sable qui augmente avec la profondeur (36%, 54% puis 94.5%).

Les coraux scléactiniaires ne sont correctement représentés que sur les deux premiers transects (respectivement 30% et 34.5%, contre que 2% au transect C). Il faut noter que suite à la baisse enregistrer en mars 2013, il y a à nouveau une hausse de leur recouvrement.

Le transect C est remarquable par sa quasi absence de vie : il est positionné au-dessus du sable, et croise seulement un massif corallien mort (avec tuff algal) 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 de très beaux *Tubastrea micrantha*.

Globalement cette station est stable.

4.5.2 Le benthos (ST05)

La liste des taxons cibles (cf. § 3.2.3) échantillonnés sur cette station et la liste complète des résultats bruts sont données en [annexe 05](#).

En septembre 2013, la richesse spécifique de la station Ioro (ST05) est composée de :

- **120 espèces coralliennes** (dont 113 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère).
Les familles scléactiniaires (113 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (34 taxons), les Acroporidae (20 taxons), les Fungiidae (9 taxons), les Poritidae (9 taxons), les Dendrophylliidae (7 taxons), les Pectiniidae (6 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.
Le blanchissement corallien affecte 8/113 espèces de scléactiniaires (7,1%).
Le blanchissement visuel moyen est de 0,57% de la surface totale observée.
- **61 espèces d'invertébrés** dont 26 espèces de mollusques ; 9 espèces de cnidaires : actiniaires (3 taxons), alcyonaires (3 taxons), zoanthaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 13 espèces d'échinodermes : astéries (4 taxons), échinides (4 taxons), crinoïdes (2 taxons), holothurides (2 taxons), ophiurides (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies ;
- **10 espèces de macrophytes** : algues vertes (4 taxons), algues brunes (3 taxons), algues rouges (3 taxons) ;
- **Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.**

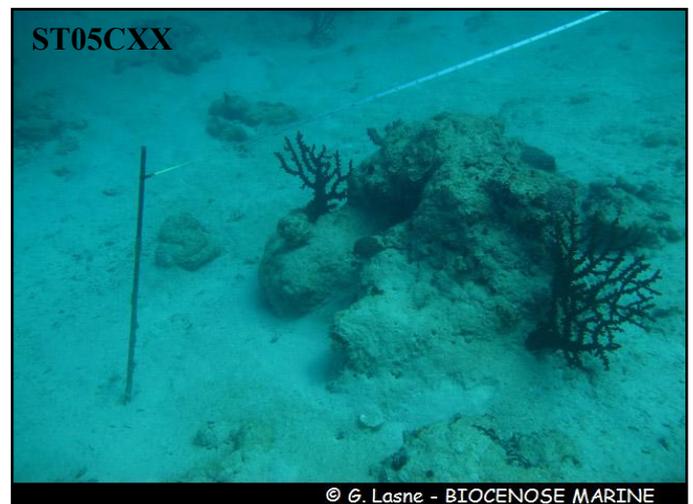
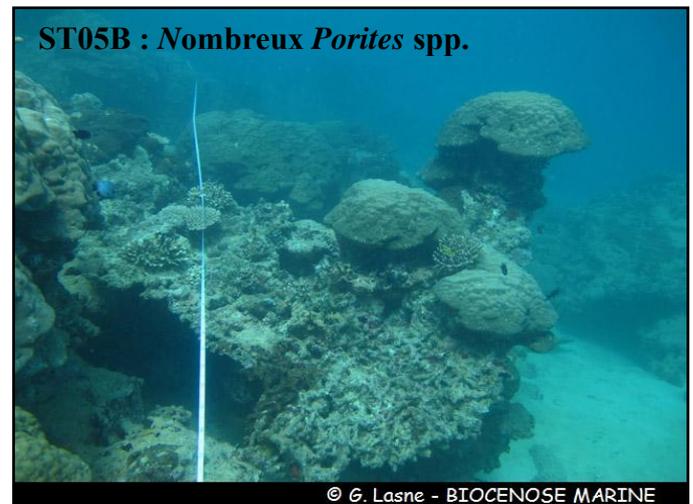
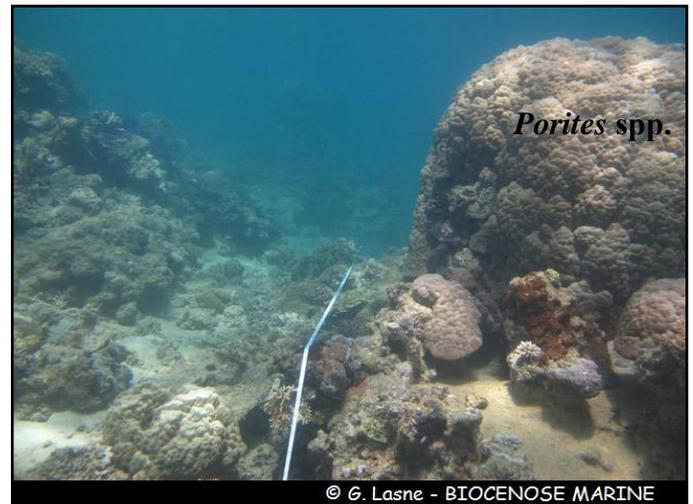


Photo n°17 : Vue d'ensemble des transects (ST05)

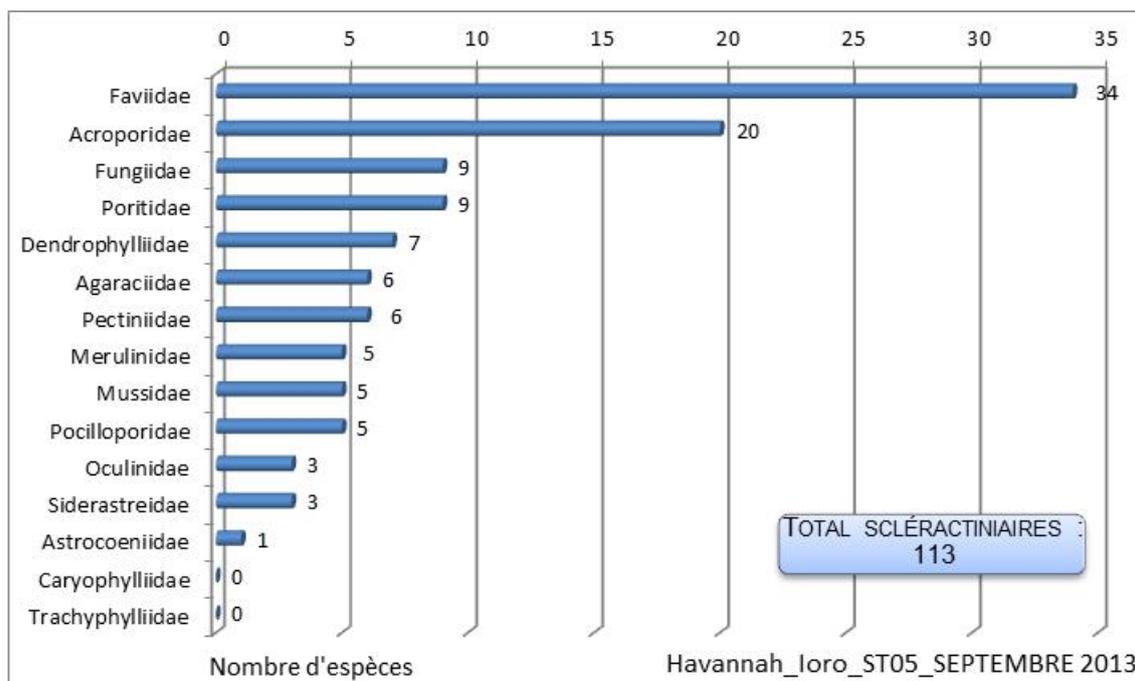


Figure n°57 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST05)

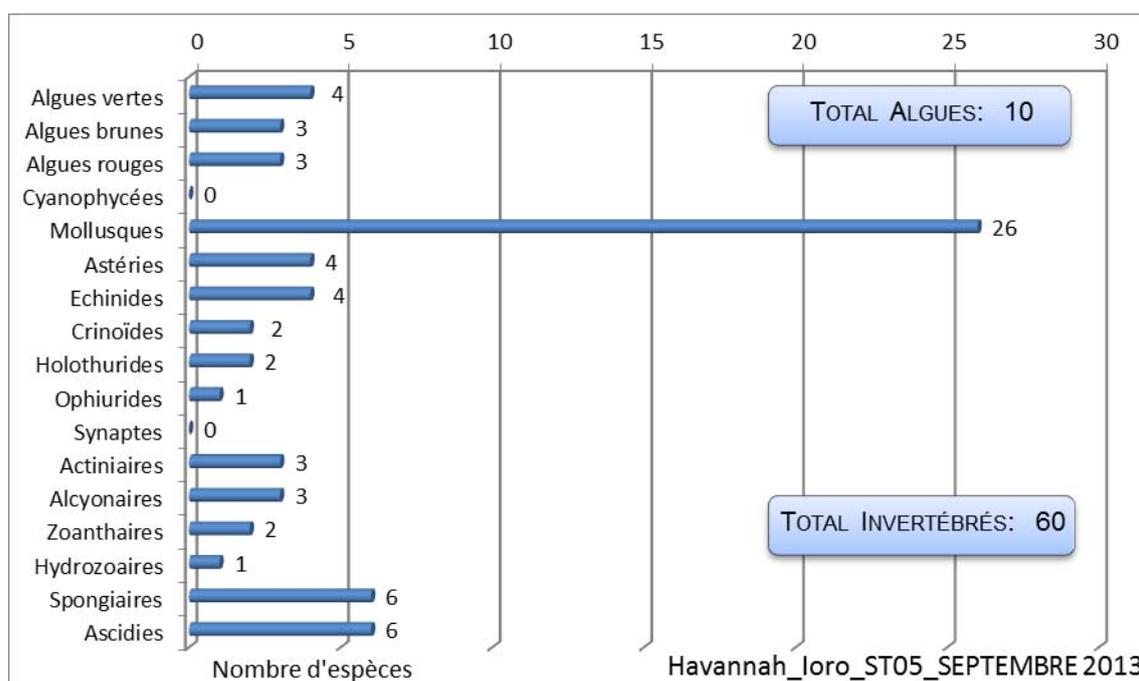


Figure n°58 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST05)

4.5.2.1 Benthos Transect 05 A

4.5.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST05A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST05A est composée de 96 espèces coralliennes dont 92 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones.

Les familles scléractiniaires (92 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (28 taxons), les Acroporidae (18 taxons), les Fungiidae (8 taxons), les Poritidae (7 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Mussidae (4 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon).



Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.
 Le blanchissement corallien affecte 4/92 espèces de scléractiniaires (4,3%).
 Le blanchissement visuel est de 0,7% de la surface du couloir.

Tableau n°74 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST05A)*

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
11 espèces : • <i>Cirripathes</i> sp. (A2), • <i>Gorgone</i> ind.sp. (A2), • <i>Millepora</i> (submassif) (A1), • <i>Acropora</i> (branchu) (A2), • <i>Astreopora moretonensis</i> (A2), • <i>Pachyseris speciosa</i> (A2), • <i>Barabattoia amicornum</i> (A2), • <i>Polyphyllia talpina</i> (A2), • <i>Lobophyllia pachysepta</i> (A1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (A2), • <i>Pectinia lactuca</i> (A2).	7 espèces : • <i>Antipathus</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (A2/+ 1), • <i>Astreopora myriophthalma</i> (A2/+ 1), • <i>Montipora</i> spp. (A2/+ 1), • <i>Tubastraea micrantha</i> (A4/+ 1), • <i>Tubastraea</i> sp. (A4/+ 1), • <i>Cyphastrea serailia</i> (A2/+ 1).	2 espèces blanchies (8, 7%) : > Une seule espèce précédemment blanchie • <i>Tubastraea micrantha</i> (B1, ∞) > Une seule espèce nouvellement blanchie • <i>Barabattoia amicornum</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
2 espèces : • <i>Goniastrea australiensis</i> (A0/-1), • <i>Merulina ampliata</i> (A0/-1).	Aucune	> aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; n'a vu son blanchissement s'accroître ; > une seule espèce a vu son blanchissement se réduire : • <i>Tubastraea micrantha</i> (ΔB- 1)

Tableau n°75 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST05A)*

Familles scléractiniaires	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	18	14	13	13	12	11	12	12	12
Agaraciidae	5	5	6	5	5	6	6	6	5
Astrocoeniidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	4	4	3	3	3	3	3	3	3
Faviidae	28	28	24	22	19	15	14	14	14
Fungiidae	8	4	2	2	2	2	2	2	2
Merulinidae	4	4	4	4	3	3	4	4	2
Mussidae	4	4	3	3	2	2	2	2	2
Oculinidae	2	1	1	1	1	2	2	2	1
Pectiniidae	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Pocilloporidae	5	4	4	3	3	3	3	3	3
Poritidae	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Siderastreidae	3	3	1	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	92	77	69	64	57	57	59	59	50

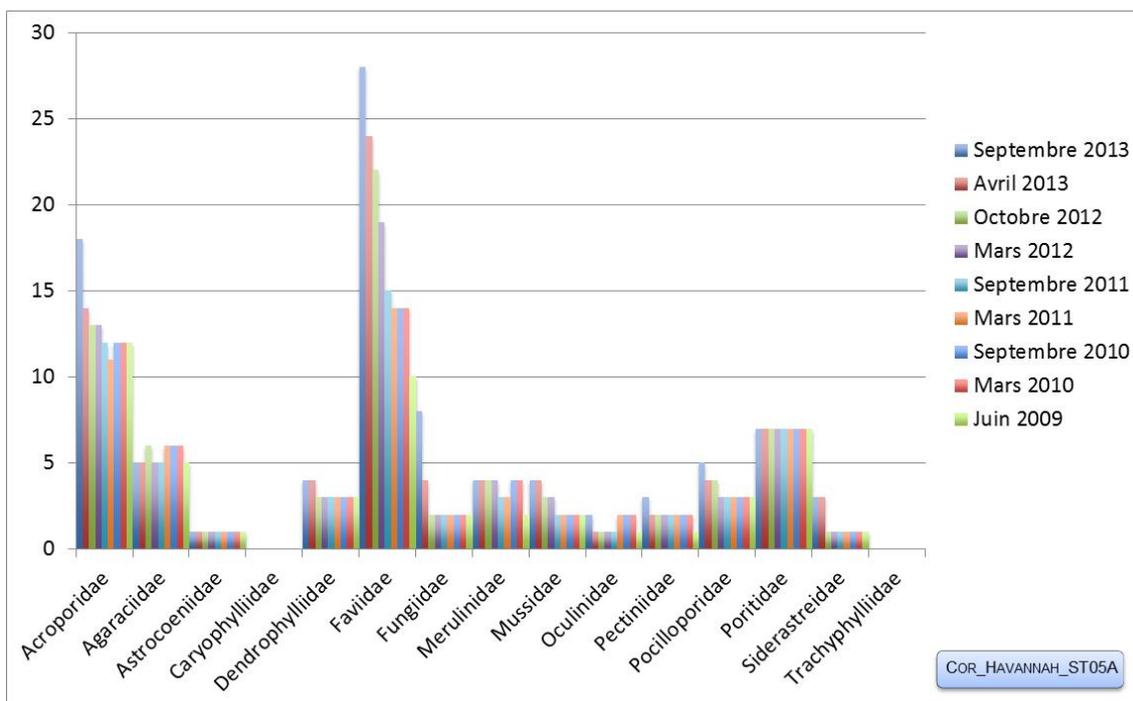


Figure n°59 : Nombre d'espèces par familles scléreactiniales pour les 9 missions (ST05A)

4.5.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST05A est composée de 43 espèces d'invertébrés dont 19 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : actiniaires (3 taxons), alcyonaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), échinides (3 taxons), holothurides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 4 espèces d'éponges ; 5 espèces d'ascidies ; et de 9 espèces de macrophytes : algues vertes (4 taxons), algues rouges (3 taxons), algues brunes (2 taxons). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°76 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST05A)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
2 espèces de cnidaires disparues : ➢ pour les alcyonaires (-2 espèce) : • <i>Sinularia</i> sp. (A0/-1), • <i>Nephthea</i> sp. (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Echinodermes	
3 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➢ pour les astéries (2 espèces) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A1), • <i>Linckia multifora</i> (A2) ➢ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Holothuria edulis</i> (A1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	

2 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A2) ; ➤ pour les nudibranches (1 espèce) : • <i>Halgerda</i> sp. (A1). Une espèce de mollusques disparue : ➤ pour les nudibranches (-1 espèce) : • <i>Phyllidia varicosa</i> (A0/-1)		Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Isognomon isognomon</i> (A2/+ 1).	
Eponges			
<input checked="" type="checkbox"/>	4 espèces d'éponges augmentent d'abondance : • <i>Hamigera strongylata</i> (A3/+ 1), • <i>Stellata</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Cymbastella cantharella</i> (A2/+ 1), • <i>Cliona orientalis</i> (A4/+ 1).		
Ascidies			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Bryozoaires			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

Tableau n°77 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST05A)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	3	2	2	2	1	1	1	1	1
Alcyonaires	1	0	0	2	1	1	1	1	1
Hydrozoaires	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	3	1	2	1	0	0	0	0	0
Crinoïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echinides	3	3	2	2	3	1	2	2	2
Holothurides	1	1	2	0	0	1	0	0	0
Ophiurides	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	4	3	3	4	3	3	4	4	4
Mollusques	19	12	12	7	10	6	7	6	3
Ascidies	5	2	2	3	3	1	1	1	0
Total	43	28	29	25	23	15	17	16	12

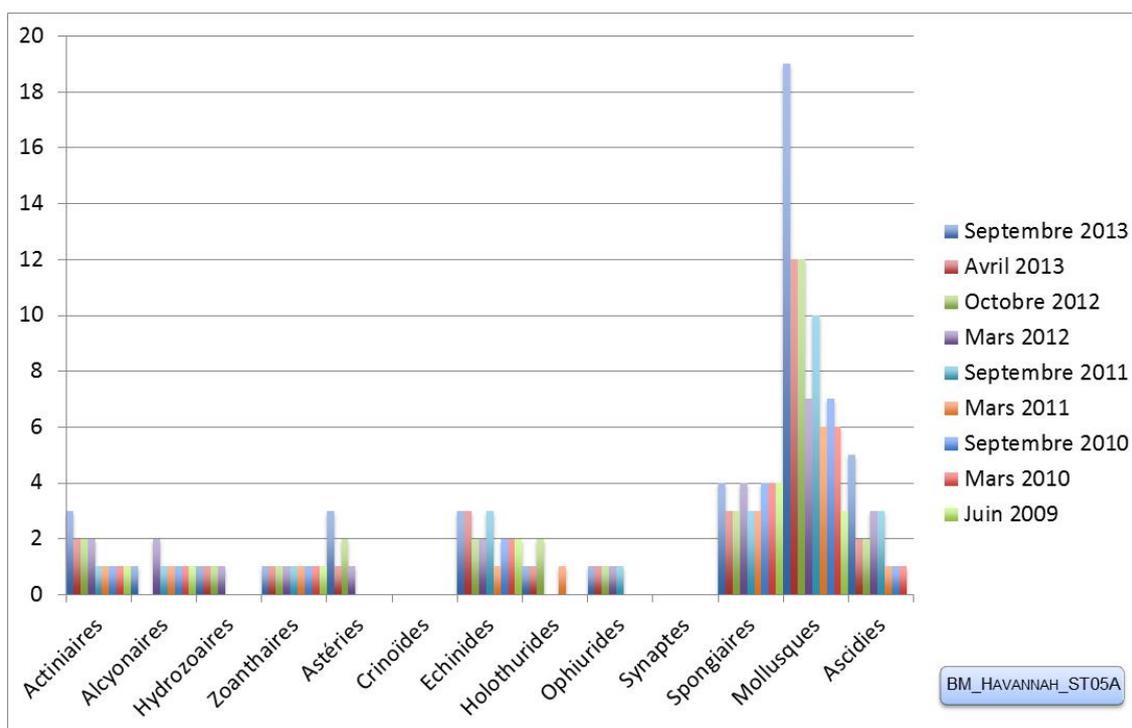


Figure n°60 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST05A)

4.5.2.2 Benthos Transect 05 B

4.5.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST05B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST05B est composée de 81 espèces coralliennes dont 76 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones, une espèce d'antipathaire.

Les familles scléractiniaires (76 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (20 taxons), les Acroporidae (12 taxons), les Dendrophylliidae (7 taxons), les Fungiidae (7 taxons), les Poritidae (7 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Pocilloporidae (4 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Mussidae (3 taxons), les Siderastreae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 6/76 espèces de scléractiniaires (7,9%).

Le blanchissement visuel est de 0,6% de la surface du couloir.

Tableau n°78 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST05B)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
9 espèces : • <i>Turbinaria stellulata</i> (A1), • <i>Leptastrea inaequalis</i> (A2), • <i>Leptoria phrygia</i> (A1), • <i>Montastrea curta</i> (A2), • <i>Ctenactis</i> sp. (A1), • <i>Fungia horrida</i> (A2), • <i>Polyphyllia talpina</i> (A1), • <i>Hydnophora microconos</i> (A1), • <i>Mycedium elephantotus</i> (A1).	15 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (3spp., A3/+ 1), • <i>Astreopora</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Pavona maldivensis</i> (A2/+ 1), • <i>Cyphastrea chalcidicum</i> (A2/+ 1), • <i>Diploastrea heliopora</i> (A3/+ 1), • <i>Goniastrea australiensis</i> (A2/+ 1), • <i>Platygyra daedalea</i> (A2/+ 1), • <i>Sandalolitha robusta</i> (A2/+ 1), • <i>Hydnophora exesa</i> (A2/+ 1), • <i>Acanthastrea echinata</i> (A2/+ 1), • <i>Porites lutea</i> (A3/+ 1),	6 espèces blanchies (7,9%) : > 2 espèces précédemment blanchies (2,6%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (1spp.B*, B2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (1spp.B*, B1) ; > 4 espèces nouvellement blanchies (5,3%) : • <i>Diploastrea heliopora</i> (B1, N), • <i>Porites lobata</i> (B1, N), • <i>Porites lutea</i> (B1, N), • <i>Porites</i> sp. (B1, N).



	• <i>Porites</i> sp. (A3/+ 1), • <i>Psammocora contigua</i> (A2/+ 1).	
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : • <i>Cyphastrea</i> sp. (A0/-1)	Aucune	➤ aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; ➤ une seule espèce a vu son blanchissement s'accroître : • <i>Acropora</i> spp. (branchu) (ΔB+ 1) ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement se réduire.

Tableau n°79 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST05B)

<i>Familles scléractiniaires</i>	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Acroporidae	12	12	11	12	12	11	10	10	10
Agaraciidae	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Astrocoeniidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	7	6	7	6	5	5	5	5	4
Faviidae	20	18	18	15	9	9	9	9	6
Fungiidae	7	4	4	2	1	3	3	3	1
Merulinidae	4	3	4	4	4	4	4	4	3
Mussidae	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Oculinidae	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Pectiniidae	3	2	2	2	2	2	2	2	1
Pocilloporidae	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Poritidae	7	7	8	7	7	7	7	7	7
Siderastreidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	76	68	69	63	55	58	57	57	48

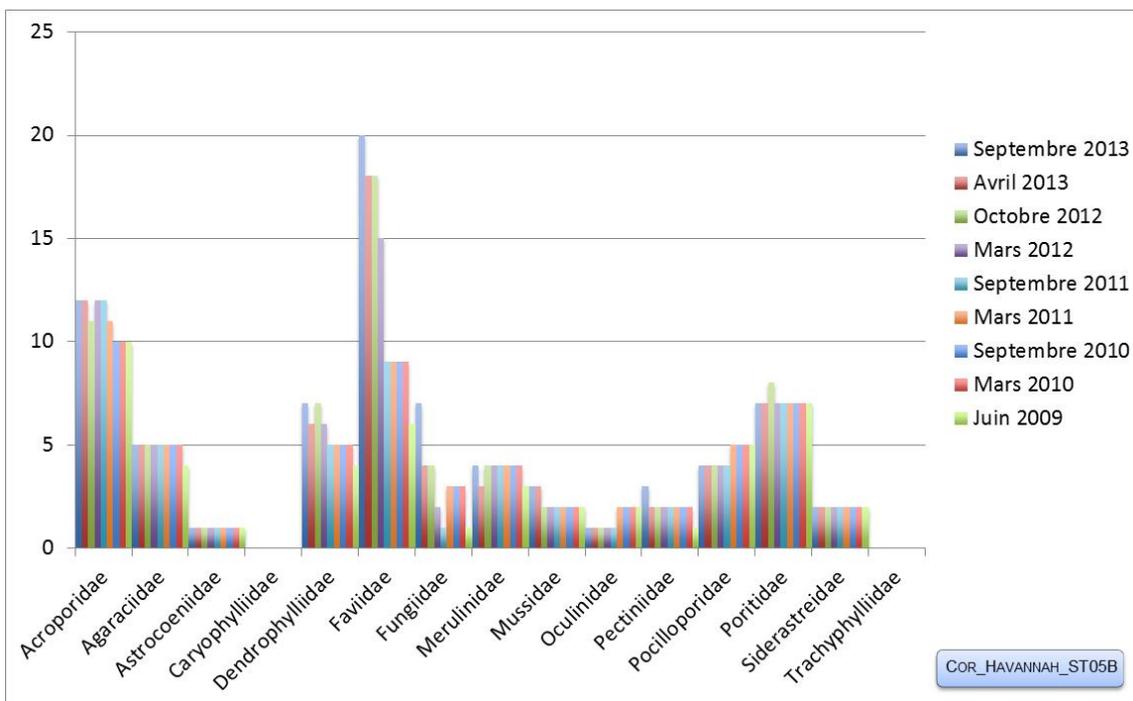


Figure n°61 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST05B)



4.5.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST05B est composée de 41 espèces d'invertébrés dont 16 espèces de mollusques ; 2 espèces de cnidaires : hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 10 espèces d'échinodermes : échinides (3 taxons), astéries (2 taxons), crinoïdes (2 taxons), holothurides (2 taxons), ophiurides (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies ; et de 5 espèces de macrophytes : algues brunes (2 taxons), algues vertes (2 taxons), algues rouges (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°80 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST05B)*

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
2 nouvelles espèces d'algues recensées, dont 2 espèces d'algues brunes : • <i>Dictyota</i> sp. (A2), • <i>Lobophora variegata</i> (A2). Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Une espèce d'algue recensée et l'algue verte : • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A2/+ 1) Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Echinodermes	
3 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➢ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Celerina heffernani</i> (A1) ➢ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Diadema savignyi</i> (A1) ➢ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Thelenota anax</i> (A1) Une espèce d'échinodermes disparue : ➢ pour les astéries (-1 espèce) : • <i>Linckia multifora</i> (A0/-1)	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➢ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A2/+ 1). Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➢ pour les crinoïdes (1 espèce) : • <i>Comanthus bennetti</i> (A1/- 1).
Mollusques	
6 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➢ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Pinctada margaritifera</i> (A1) ➢ pour les gastéropodes (2 espèces) : • <i>Cerithium</i> sp. (A1), • <i>Drupella cornus</i> (A2) ; ➢ pour les nudibranches (3 espèces) : • <i>Cheilidonura inornata</i> (A2), • <i>Halgerda</i> sp. (A1), • <i>Phyllidia varicosa</i> (A1). 2 espèces de mollusques disparues : ➢ pour les gastéropodes (-2 espèce) : • <i>Lambis chiragra</i> (A0/-1), • <i>Lambis lambis</i> (A0/-1).	2 espèces de mollusques augmentent d'abondance : ➢ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Arca ventricosa</i> (A5/+ 1) ; ➢ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Astraea rhodostoma</i> (A2/+ 1).
Eponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : •Spongiaires ind. (orange) (A2).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Clathria rugosa</i> (A2/+ 1). Une espèce d'éponges diminue d'abondance : • <i>Cliona jullieni</i> (A2/- 1).
Ascidies	
3 nouvelles espèces d'ascidies recensées : • <i>Didemnum molle</i> (A1), • <i>Clavelina detorta</i> (A1), • <i>Polycarpa</i> spl. (blanche) (A2).	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A4/+ 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°81 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST05B)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonaires	0	0	1	2	2	2	2	2	2
Hydrozoaires	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	2	2	2	0	3	2	1	2	2
Crinoïdes	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Echinides	3	2	3	2	2	1	1	1	1
Holothurides	2	1	1	4	2	3	2	1	3
Ophiurides	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	6	5	5	5	5	4	4	4	5
Mollusques	16	12	11	8	8	5	6	6	6
Ascidies	6	3	4	3	3	1	1	2	2
Total	41	31	35	31	32	24	23	24	27

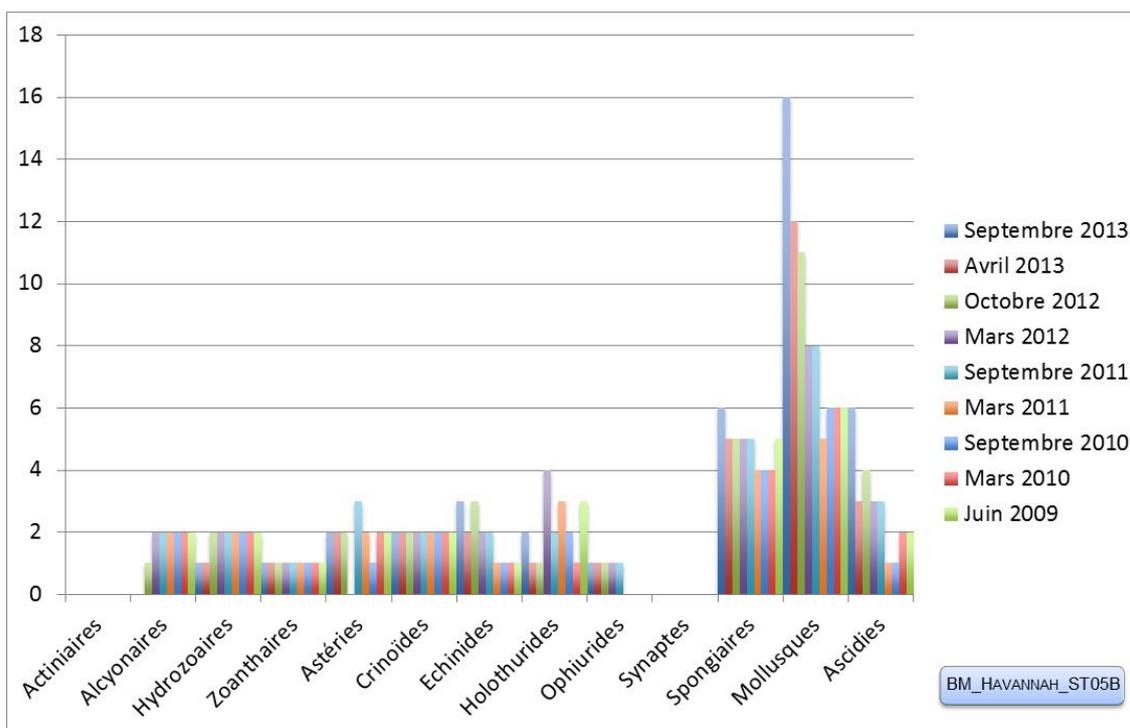


Figure n°62 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST05B)

4.5.2.3 Benthos Transect 05 C

4.5.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST05C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST05C est composée de 46 espèces coralliennes dont 41 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère. Les familles scléactiniaires (41 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (13 taxons), les Acroporidae (4 taxons), les Agaraciidae (4 taxons), les Mussidae (4 taxons), les Dendrophylliidae (3 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Poritidae (3 taxons), les Oculinidae (2

taxons), les Siderastreidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Merulinidae (1 taxon), les Pocilloporidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Fungiidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 1/41 espèces de scléractiniaires (2,4%).

Le blanchissement visuel est de 0,4% de la surface du couloir.

Tableau n°82 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST05C)*

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
5 espèces : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (A1), • <i>Turbinaria peltata</i> (A1), • <i>Favia maxima</i> (A1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (A2), • <i>Coscinaraea columna</i> (A1).	5 espèces : • <i>Astreopora</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Tubastraea</i> sp. (A3/+ 1), • <i>Barabattoia amicornum</i> (A2/+ 1), • <i>Oxypora glabra</i> (A2/+ 1), • <i>Tubipora musica</i> (A2/+ 1).	Une seule espèce blanchie (2,4%) : > Aucune espèce précédemment blanchie. > Une seule espèce nouvellement blanchie • <i>Pachyseris speciosa</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : • <i>Plerogyra sinuosa</i> (A0/-1)	Aucune	Pas d'espèce précédemment blanchie.

Tableau n°83 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST05C)*

Familles scléractiniaires	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	4	3	3	5	4	4	4	4	4
Agaraciidae	4	4	4	5	6	3	3	3	3
Astrocoeniidae	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Caryophylliidae	0	1	0	1	1	1	0	0	0
Dendrophylliidae	3	2	2	3	3	3	3	3	3
Faviidae	13	12	13	14	11	13	13	13	13
Fungiidae	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Merulinidae	1	1	2	2	1	1	1	1	2
Mussidae	4	4	3	6	5	6	6	6	6
Oculinidae	2	2	2	1	1	2	2	2	2
Pectiniidae	3	3	1	1	1	1	1	1	1
Pocilloporidae	1	0	1	1	3	3	3	3	2
Poritidae	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Siderastreidae	2	1	1	2	2	2	2	2	2
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	41	37	36	45	42	42	41	41	41

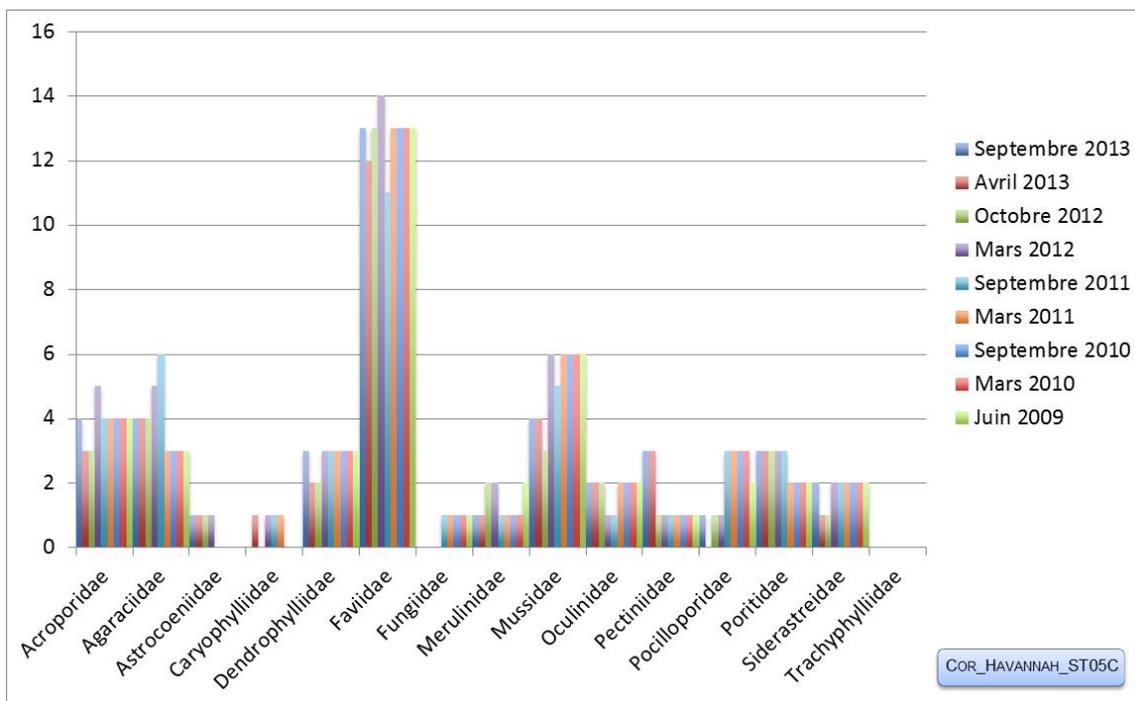


Figure n°63 : Nombre d'espèces par familles sclérectiniales pour les 9 missions (ST05C)

4.5.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST05C est composée de 22 espèces d'invertébrés dont 3 espèces de mollusques ; 5 espèces de cnidaires : alcyonaires (2 taxons), zoanthaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 4 espèces d'échinodermes : crinoïdes (2 taxons), astéries (1 taxon), holothurides (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 4 espèces d'ascidies ; et de 3 espèces de macrophytes : algues brunes (1 taxon), algues rouges (1 taxon), algues vertes (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°84 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST05C)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
2 nouvelles espèces d'algues recensées, dont l'algue brune : • <i>Padina</i> sp. (A1) ; et l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (A2) ; - Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les zoanthaires (1 espèce) : • <i>Zoanthidae</i> ind.sp. (A2). 2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-2 espèce) : • <i>Lobophytum</i> sp. (A0/-1), • <i>Sarcophyton</i> sp. (A0/-2)	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Nephthea</i> sp. (A2/+ 1).
Echinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Holothuria fuscopunctata</i> (A1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
Une nouvelle espèce de mollusques recensée : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Pteria</i> sp. (A2). Une espèce de mollusques disparue : ➤ pour les bivalves (-1 espèce) : • <i>Isognomon isognomon</i> (A0/-2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Eponges	

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa aurita</i> (A1).	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/+ 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°85 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST05C)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Alcyonaires	2	4	5	4	4	5	4	5	5
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	1	1	0	0	2	0	0	0	0
Crinoïdes	2	2	1	2	1	1	1	1	1
Echinides	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Holothurides	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Ophiurides	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	5	5	5	6	6	6	7	7	7
Mollusques	3	3	4	4	5	3	2	2	2
Ascidies	4	3	2	1	1	1	1	1	1
Total	22	21	20	21	22	22	20	21	21

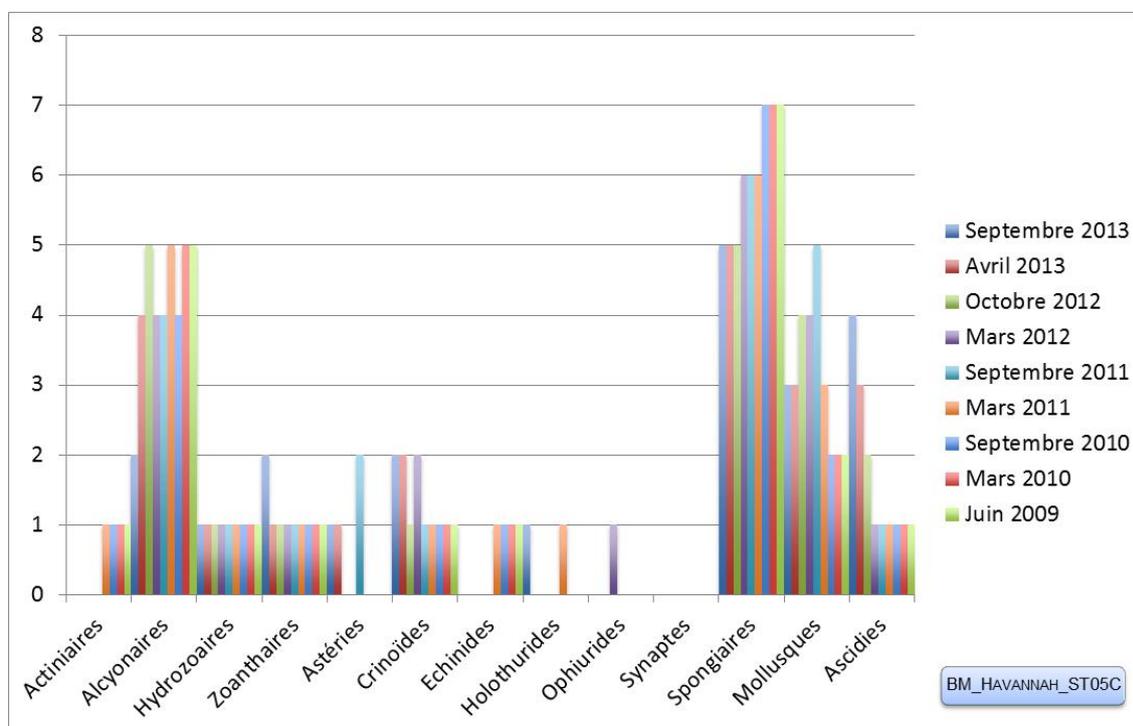


Figure n°64 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST05C)

4.5.3 Les poissons (ST05)

La liste des espèces observées⁸ sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 86](#).

Tableau n°86 : *Données sur les poissons (ST05)*

Banc Ioro ST05		Transect			Transect			Transect			Station		
		A			B			C			Moyenne		
Fam	Espèces	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	1	0,00	0,50	5	0,06	7,29	2	0,01	2,00	2,67	0,03	3,26
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>				5	0,06	5,77				1,67	0,02	1,92
Aca	<i>Naso lopezi</i>							15	0,13	67,50	5,00	0,04	22,50
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	2	0,03	1,02							0,67	0,01	0,34
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>				1	0,01	0,02	1	0,01	0,02	0,67	0,01	0,01
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>							2	0,03	0,48	0,67	0,01	0,16
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>				1	0,02	0,24				0,33	0,01	0,08
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	2	0,02	0,29							0,67	0,01	0,10
Cha	<i>Coradion altivelis</i>							2	0,03	3,56	0,67	0,01	1,19
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>							1	0,01	8,38	0,33	0,00	2,79
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	2	0,03	2,46							0,67	0,01	0,82
Epi	<i>Epinephelus polyphekadion</i>							1	0,01	14,73	0,33	0,00	4,91
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>				1	0,03	21,44	1	0,01	16,00	0,67	0,01	12,48
Kyp	<i>Kyphosus cinerascens</i>							2	0,01	16,00	0,67	0,00	5,33
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>				1	0,01	3,91	1	0,01	0,84	0,67	0,01	1,58
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>				1	0,02	2,73				0,33	0,01	0,91
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>				1	0,02	5,29				0,33	0,01	1,76
Lab	<i>Gomphosus varius</i>				1	0,01	0,55				0,33	0,00	0,18
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>							1	0,01	2,00	0,33	0,00	0,67
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	2	0,03	0,50							0,67	0,01	0,17
Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>							3	0,02	16,08	1,00	0,01	5,36
Lut	<i>Aprion virescens</i>							1	0,01	15,63	0,33	0,00	5,21
Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>				1	0,01	6,80				0,33	0,00	2,27
Lut	<i>Lutjanus russellii</i>				2	0,03	4,10				0,67	0,01	1,37
Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>				3	0,03	7,81				1,00	0,01	2,60
Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>							6	0,06	76,80	2,00	0,02	25,60
Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>				5	0,04	13,02				1,67	0,01	4,34
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	3	0,03	0,86							1,00	0,01	0,29
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	2	0,02	0,14				2	0,03	0,11	1,33	0,02	0,08
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>				3	0,04	0,09				1,00	0,01	0,03
Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>							1	0,01	1,00	0,33	0,00	0,33
Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>				12	0,15	7,04				4,00	0,05	2,35
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>							10	0,06	0,03	3,33	0,02	0,01
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>				10	0,13	0,07				3,33	0,04	0,02
Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	10	0,17	0,42	15	0,25	0,14				8,33	0,14	0,18
Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	20	0,25	0,14	3	0,19	0,10				7,67	0,15	0,08
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	5	0,06	0,34	10	0,17	0,49	15	0,25	1,34	10,00	0,16	0,72
Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>							1	0,01	0,03	0,33	0,00	0,01
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>				7	0,12	18,67				2,33	0,04	6,22
Sca	<i>Scarus ghobban</i>							1	0,01	1,00	0,33	0,00	0,33
Sca	<i>Scarus niger</i>				1	0,01	3,91				0,33	0,00	1,30
Sig	<i>Siganus doliatus</i>	2	0,01	0,84	2	0,03	1,69				1,33	0,01	0,84
Sig	<i>Siganus puellus</i>				2	0,03	0,86				0,67	0,01	0,29
Sig	<i>Siganus punctatus</i>				2	0,03	13,50				0,67	0,01	4,50
Total		51	0,63	7,49	95,0	1	125,52	69,0	0,73	243,52	71,67	0,94	125,51
Biodiversité		11			24			20			44		
Indice de Shannon =		4,591											
Equitabilité =		0,841											

⁸ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).

La liste complète des espèces vues sur cette station depuis 2007 est donnée en [annexe 06](#). Il lui est adjoint le nombre de fois où chacune d'elle a été vue ainsi que le nombre maximum d'espèces par famille.

Sur l'ensemble des transects de la station, 215 individus appartenant à 44 espèces différentes ont pu être observés. Ils représentent une densité de 0.84 poisson/m² pour une biomasse de 125.51 g/m².

101 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. [tableau 87](#)).

Tableau n°87 : *Liste des espèces complémentaires (ST05)*

Banc Ioro ST05					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricans</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>
Aca	<i>Naso lopezi</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pom	<i>Chromis viridis</i>
Apo	<i>Apogon fuscus</i>	Lab	<i>Halichoeres margaritaceus</i>	Pom	<i>Chrysiptera biocellata</i>
Apo	<i>Apogon indicus</i>	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	Lab	<i>Halichoeres melasmapomus</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Bal	<i>Pseudobalistes fuscus</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>	Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Lut	<i>Aprion virescens</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lut	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>
Cha	<i>Coradion altivelis</i>	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	Sca	<i>Scarus ghobban</i>
Cha	<i>Heniochus varius</i>	Lut	<i>Lutjanus russellii</i>	Sca	<i>Scarus niger</i>
Das	<i>Dasyatis kuhlii</i>	Lut	<i>Lutjanus vitta</i>	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	Sig	<i>Siganus doliatus</i>
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	Sig	<i>Siganus puellus</i>
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	Sig	<i>Siganus punctatus</i>
Epi	<i>Epinephelus polyphemadion</i>	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	Syn	<i>Saurida gracilis</i>
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	Syn	<i>Synodus binotatus</i>
Gob	<i>Amblylotris novaecaledoniae</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	Syn	<i>Synodus variegatus</i>
Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>		
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>		
Kyp	<i>Kyphosus cinerascens</i>				

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 88](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 65](#).

Tableau n°88 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST05)*

Familles	Banc Ioro ST05										
	2007	2008	2009	2010a	2010b	2011a	2011b	2012a	2012 b	2013a	2013b
Acanthuridae	1	2	4	4	2	4	3	4	4	4	4
Anthiidae		1									
Blenniidae	1			1	1	2	1	1	1	1	1
Caesionidae						1	1		1	3	
Canthigasteridae			1	1		1		1	1	1	
Carangidae						2					
Chaetodontidae	3	1	3	4	1	10	4	6	6	8	4
Dasyatidae			1		1	1			1		
Epinephelinae	1	3	4	1	1	3	2	1	3	2	4
Gobiidae	1		1	1					1		
Haemulidae			2	1	1	1	2		1	1	
Kyphosidae											1
Labridae	3	5	4	8	2	6	5	6	3	5	6
Lethrinidae		1	1	1		1	1		1	1	1
Lutjanidae		1		1		1					3
Mullidae		2	2	2	2	4	5	2	2	1	3
Nemipteridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Priacanthidae										5	
Pomacanthidae	2	3	5	3	3	5	2	2	3	10	3
Pomacentridae	8	7	8	9	7	7	12	8	8	1	6
Pseudochromidae									1	1	1
Scaridae	1	2	4	2	1	4	3	3	1	2	3
Scombridae						1					
Siganidae		1	3	2	1	1	1	1	1	1	3
Total espèces	22	30	44	42	24	56	43	36	40	48	44
Total familles	10	13	15	16	13	19	14	12	18	17	15

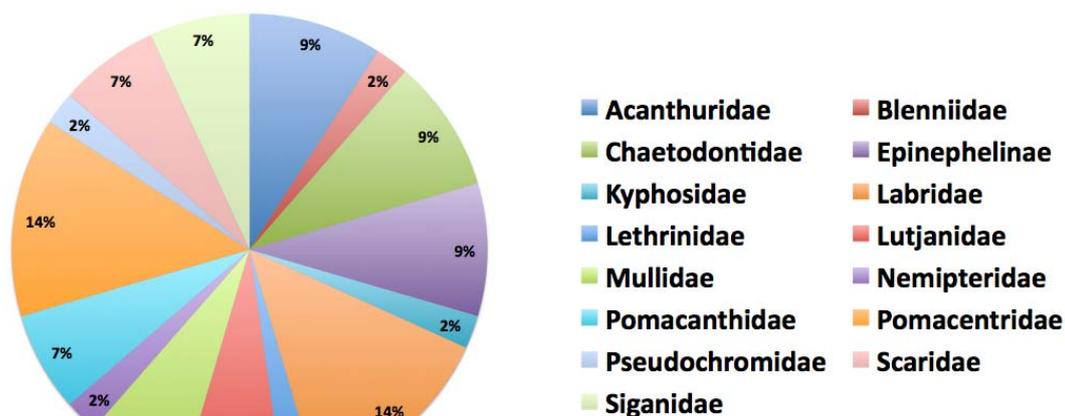


Figure n°65 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST05)*

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 89](#)),

sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°89 : *Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST05)*

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
148,97	220	269,48	15/24

Le récapitulatif des résultats en terme de :

- d'abondance (nombre d'individus, transects/liste restreinte),
- de densité (en poisson/m², transects/liste restreinte),
- de biomasse (en g/m², transects/liste restreinte),
- de biodiversité 1 (espèces observées sur les transects et de la liste restreinte),
- de biodiversité 2 (espèces observées sur la station (transects + complémentaires) et de la liste restreinte),
- de biodiversité 3 (toutes les espèces observées sur la station (transects + complémentaires / liste non restreinte)),

pour toutes les campagnes depuis 2007 sont présentés dans le [tableau 90](#) et la [figure 66](#).

Tableau n°90 : *Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST05)*

Banc Ioro ST05		Liste DENV				Toutes espèces	
		Transect TLV				Station	Station
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
2013 b	Transect A	51,00	0,63	7,49	11		
	Transect B	95,00	1,46	125,52	24		
	Transect C	69,00	0,73	243,52	20		
	Moy. ABC	71,76	0,94	125,51	44	72	101
2013 a	Moy. ABC	140,33	1,80	130,43	48	87	115
2012 b	Moy. ABC	107,00	1,22	99,73	41	69	96
2012 a	Moy. ABC	76,67	0,87	51,11	36	66	88
2011 b	Moy. ABC	71,00	0,81	41,01	43	59	84
2011 a	Moy. ABC	141,33	1,56	661,47	56	67	94
2010 b	Moy. ABC	100	1,23	37,89	24	50	66
2010 a	Moy. ABC	71,00	2,37	93,78	42	63	79
2009	Moy. ABC	45,50	4,09	315,96	44	56	69
2008	Moy. ABC	57,30	2,02	57,97	30	41	52
2007	Moy. ABC	26,30	0,73	47,65	22	37	50

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 91](#) et représentation [figure 67](#).

Tableau n°91 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST05)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	1209,07	0,96	34897,23	105,29	212,69	430,87
Ecart type	34,78	0,98	186,81	10,26	14,59	20,76
Moyenne	82	2	151	39	61	82
Coef. de Var.	0,43	0,61	1,24	0,26	0,24	0,25



Les paramètres biomasse et densité présentent d'importantes variations. Les graphiques sont, chacun en ce qui le concerne, écrasés par la densité de 2009 et par la biomasse de début 2011.

La progression gauche-droite des graphiques de biodiversité (biod.2 et Biodiv.3) déjà signalée se poursuit. Il est de plus en plus douteux que cette augmentation soit un « effet plongeur » d'une part parce que cela persiste et d'autre part, parce que la biodiversité α n'augmente pas dans toutes les stations.

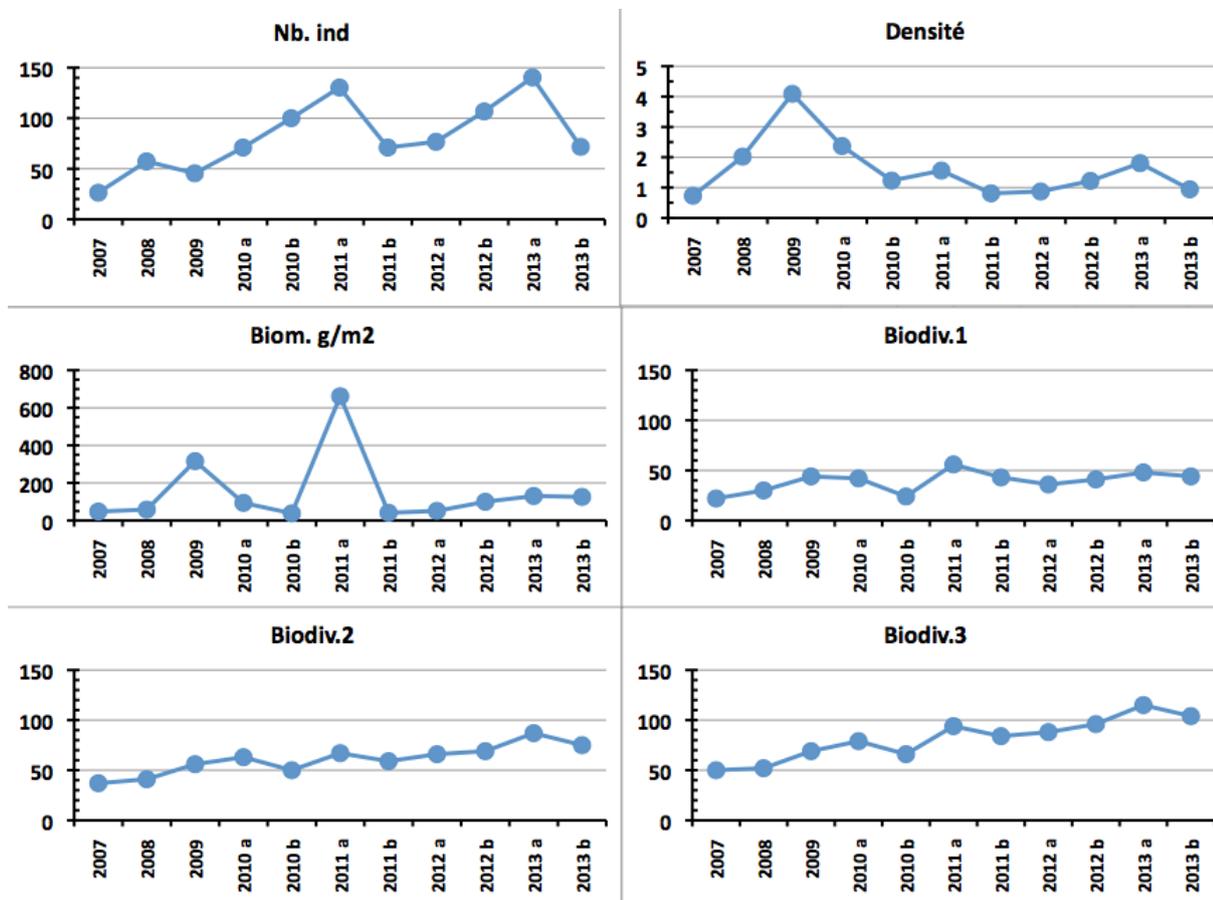


Figure n°66 : *Evolution des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST05)*

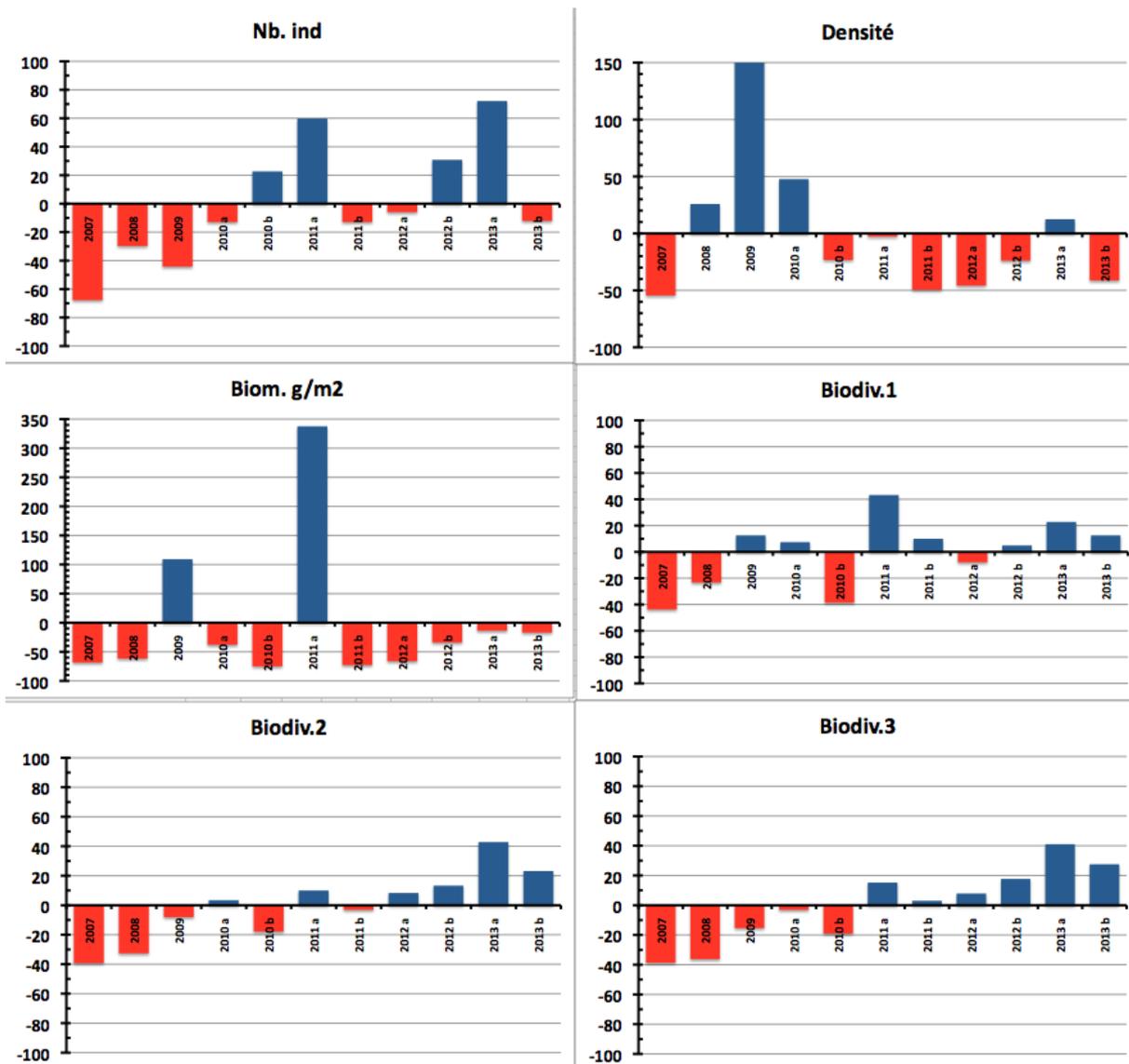


Figure n°67 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST05)



4.6 Station 06 = Banc Ionontea

Localisation géographique	Au nord-est du banc Ionontea. Le banc Ionontea se situe au milieu du canal de la Havannah. Ce récif est totalement immergé (cf. photographie 18) et subit les forts courants de marée et l'assaut des trains de houle. Aucun abri n'est possible.
Nombre transects	3 transects.
Description transects	Ils ont été positionnés parallèlement à la rupture de pente sous une orientation du sud-ouest vers le nord-est à 9, 15 et 21 mètres de profondeur.
	Le transect A se situe au début de la rupture de pente du récif. Le transect B 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 <i>Acropora</i> tabulaires. Le transect C se situe 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.

Description générale

La station est positionnée sur une pente abrupte inclinée entre 40-50° pour les profondeurs de 6 et 20 mètres. 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.

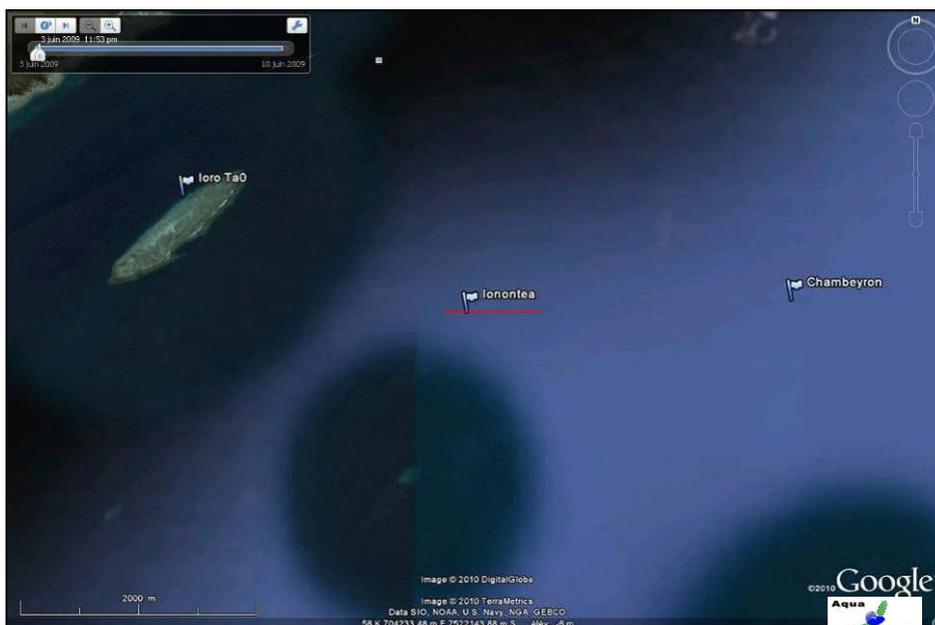
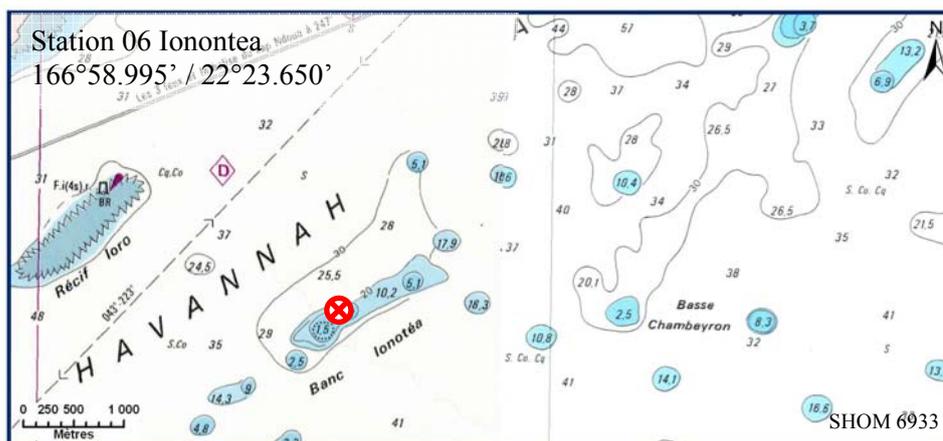
Caractéristiques principales

- ↺ Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée)
- ↺ Dégradation des communautés benthiques sur l'ensemble de la station à cause de l'hydrodynamisme important : arrachement et casse des communautés benthiques au transect A et accumulation de débris coralliens et de roches pour les autres transects B&C
- ↺ Présence en grandes colonies de *Porites* massifs à mi pente (transect B)
- ↺ Nombreux coraux tabulaires retournés sur l'ensemble de la station
- ↺ Mortalité corallienne et nombreux débris
- ↺ Les spongiaires (*Cliona jullienei* et *C. orientalis*) se développent relativement bien et colonisent les blocs coralliens et les massifs coralliens vivants
- ↺ Fortes compétition spatiale entre les coraux, les alcyonaires et les spongiaires

Variations entre avril et septembre 2013

- ↺ **La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 7 espèces**
- ↺ **Le blanchissement corallien affecte 29/111 espèces de scléactiniaires (26.1%)** mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (1.03% de la surface totale observée)
- ↺ **Recouvrement faible des cyanobactéries** (diminution aux transects B&C)
- ↺ **Présence d'un spécimen d'*Acanthaster planci***
- ↺ **Absence de *Drupella cornus* sur l'ensemble de la station**
- ↺ **Algue rouge *Asparagopsis taxiformis* : le recouvrement est important et varie énormément selon les saisons** (caractère invasif de septembre à décembre)
- ↺ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaire et *Seriatopora histrix*, *Pectinia lactuca* au transect B
- ↺ **De nombreuses colonies coralliennes ont été retournées par les agents hydrodynamiques** (particulièrement au transect A)





Carte n°8 : Localisation de la station 06 (Ionontea)



Photo n°18 : Position en surface (ST06)

4.6.1 Le substrat (ST06)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 68](#) pour le transect A, dans la [figure 69](#) pour le transect B et dans la [figure 70](#) pour le transect C.

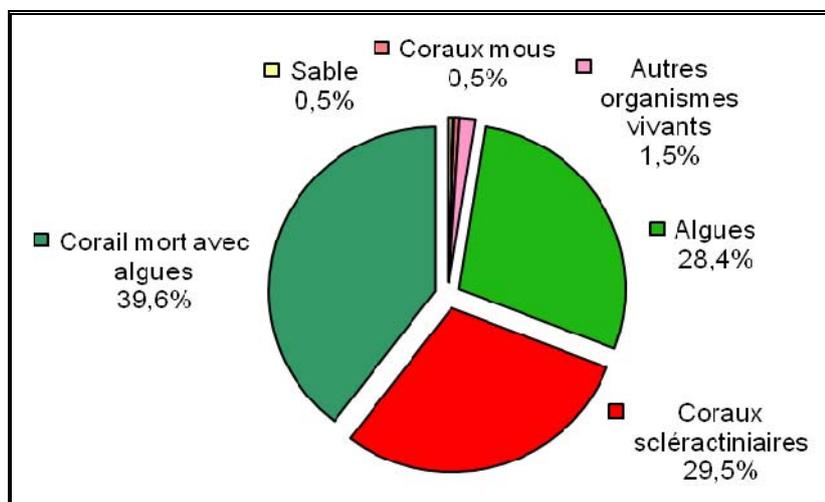


Figure n°68 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06A*

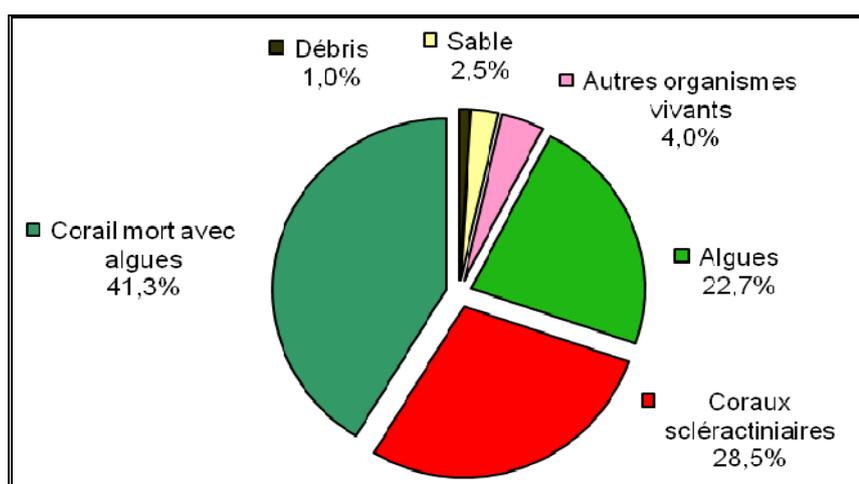


Figure n°69 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06B*

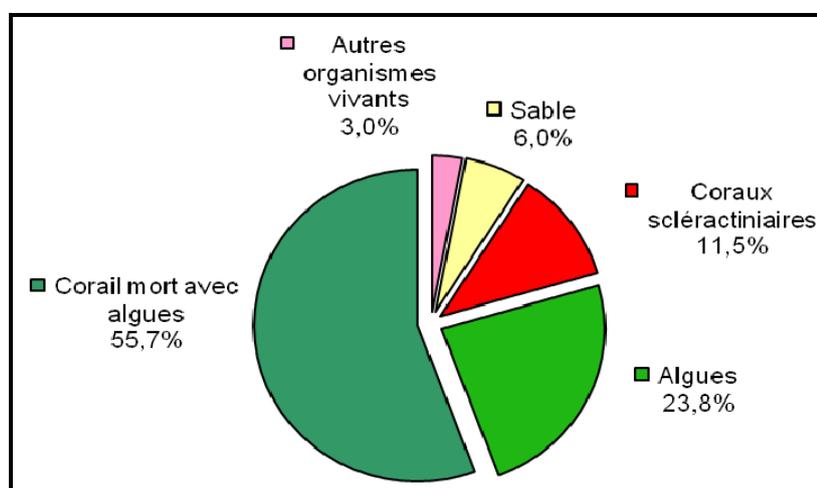


Figure n°70 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06C*

Le substrat est très recouvert à cette station, notamment de coraux morts anciennement et colonisés par des algues calcaires encroûtantes (avec ainsi 99.5% de substrat biotique au transect A, 96.5% en B et 94% en C).

Les coraux scléactiniaires sont bien représentés particulièrement sur les 2 transects haut (29.5%, 28.5% et 11.5%).

A noter : les cyanobactéries se maintiennent faiblement au transect B (1%) et ont disparue en C.

Les trois transects sont globalement stables.

4.6.2 Le benthos (ST06)

La liste des taxons cibles (cf. § 3.2.3) échantillonnés sur cette station et la liste complète des résultats bruts sont données en [annexe 05](#).

En septembre 2013, la richesse spécifique de la station Banc Ionotea (ST06) est composée de :

- **117 espèces coralliennes** (dont 111 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires).

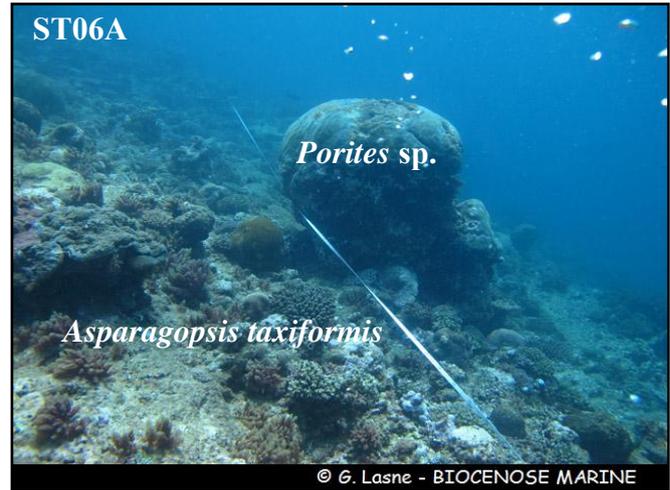
Les familles scléactiniaires (111 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (29 taxons), les Acroporidae (19 taxons), les Agaraciidae (10 taxons), les Mussidae (8 taxons), les Pocilloporidae (8 taxons), les Dendrophylliidae (7 taxons), les Fungiidae (7 taxons), les Merulinidae (6 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Siderastreidae (5 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Caryophylliidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 29/111 espèces de scléactiniaires (26,1%).

Le blanchissement visuel moyen est de 1,03% de la surface totale observée.

- **59 espèces d'invertébrés** dont 18 espèces de mollusques ; 8 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 19 espèces d'échinodermes : holothurides (9 taxons), astéries (5 taxons), échinides (3 taxons), crinoïdes (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 7 espèces d'ascidies ;
- **7 espèces de macrophytes** : algues rouges (4 taxons), algues vertes (2 taxons), algues brunes (1 taxon) ;
- **une espèce de cyanobactéries.**



Nombreux colonies coralliennes arrachées et remobilisées en haut et milieu du récif



Nombreux débris coralliens en milieu et bas de pente récifale

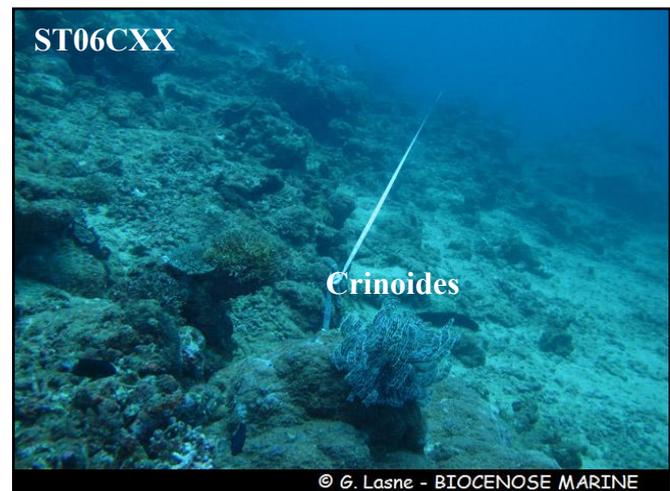


Photo n°19 : Vue d'ensemble des transects (ST06)

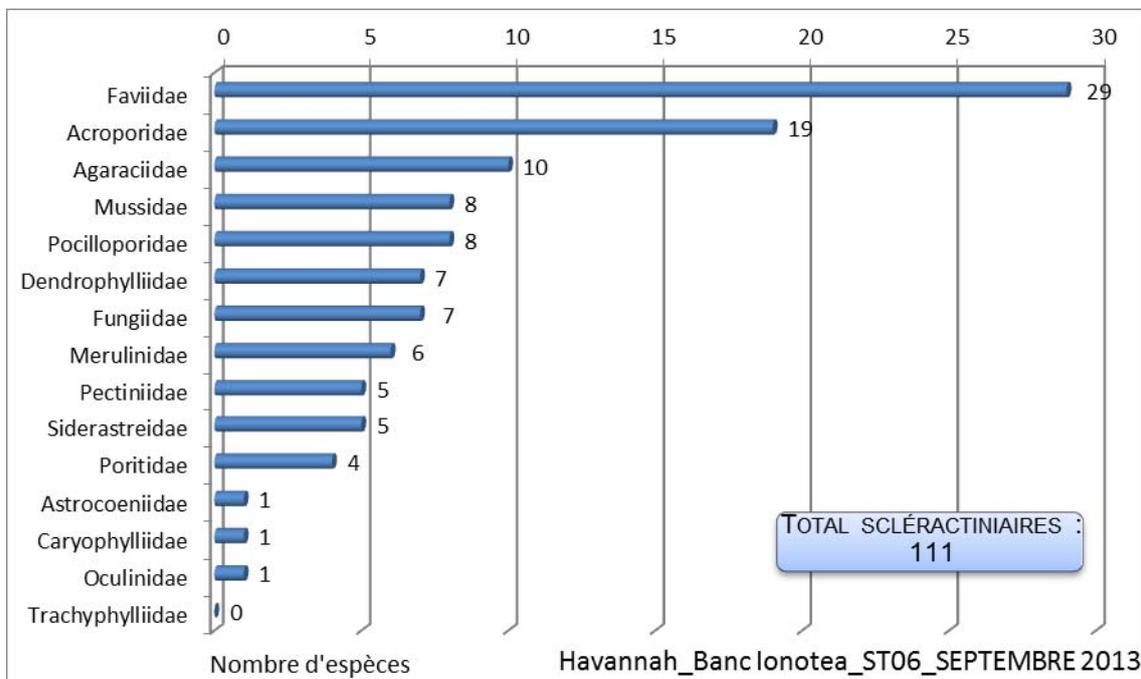


Figure n°71 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST06)

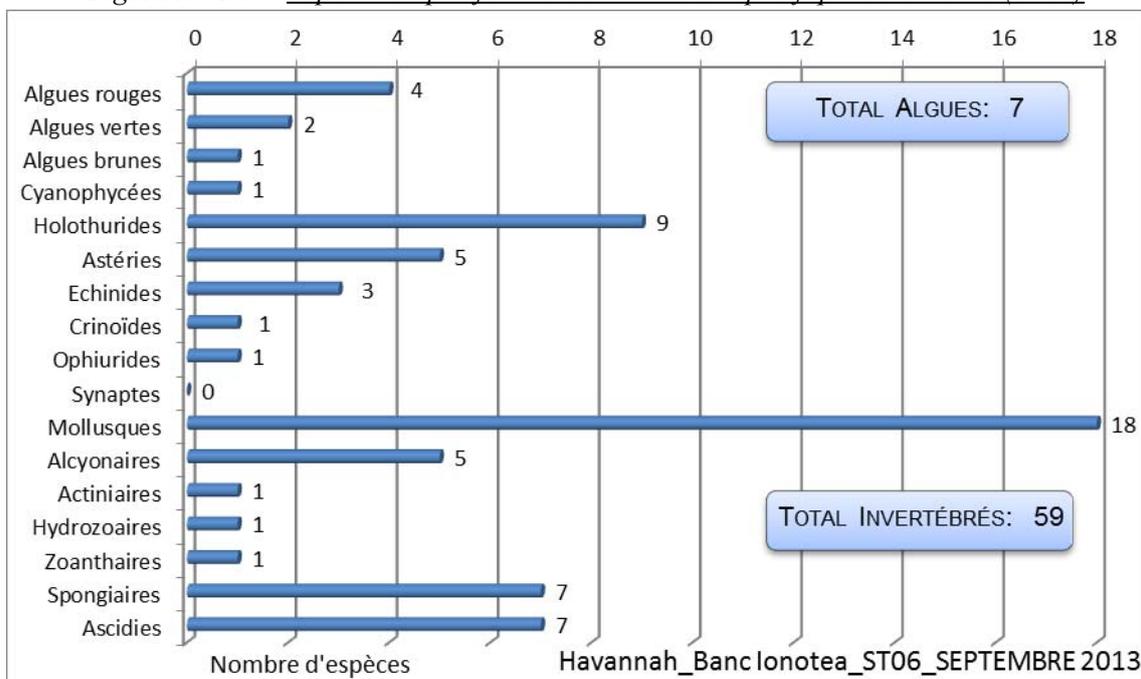


Figure n°72 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST06)

4.6.2.1 Benthos Transect 06 A

4.6.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST06A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST06A est composée de 76 espèces coralliennes dont 75 espèces de scléractiniaires, une espèce de millepora (encroûtant).

Les familles scléractiniaires (75 taxons au sein de 10 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (19 taxons), les Faviidae (19 taxons), les Pocilloporidae (8 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Poritidae (2 taxons), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Fungiidae, des Pectiniidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 20/75 espèces de scléractiniaires (26,7%).

Le blanchissement visuel est de 1,8% de la surface du couloir.

Tableau n°92 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST06A)*

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
8 espèces : • <i>Acropora florida</i> (A2), • <i>Acropora gemmifera</i> (A2), • <i>Acropora millepora</i> (A2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (4spp./+1spp.) (A5), • <i>Turbinaria reniformis</i> (A1), • <i>Favia fava</i> (A1), • <i>Favites abdita</i> (A1), • <i>Pocillopora meandrina</i> (A2).	18 espèces : • <i>Millepora</i> (encroutant) (A2/+ 1), • <i>Acropora</i> (branchu) (4spp., A5/+ 2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (4spp., A5/+ 1), • <i>Tubastraea</i> sp. (A3/+ 1), • <i>Turbinaria mesenterina</i> (A2/+ 1), • <i>Turbinaria stellulata</i> (A2/+ 1), • <i>Platygyra sinensis</i> (A2/+ 1), • <i>Acanthastrea bowerbanki</i> (A2/+ 1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (A3/+ 1), • <i>Pocillopora eydouxi</i> (A2/+ 1), • <i>Porites lobata</i> (A3/+ 1), • <i>Coscinaraea columna</i> (A2/+ 1).	20 espèces blanchies (26,7%) : ➤ 11 espèces précédemment blanchies (14,7%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2), • <i>Montipora</i> spp. (2spp.B*, B1), • <i>Favia speciosa</i> (B1), • <i>Leptoria phrygia</i> (B1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B2), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B2), • <i>Seriatopora histrix</i> (B2) ; ➤ 9 espèces nouvellement blanchies (12%) : • <i>Turbinaria mesenterina</i> (B1, N), • <i>Hydnophora exesa</i> (B1, N), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (B1, N), • <i>Pocillopora eydouxi</i> (B1, N), • <i>Pocillopora meandrina</i> (B1, N), • <i>Pocillopora verrucosa</i> (B1, N), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B1, N), • <i>Stylophora pistillata</i> (B1, N), • <i>Porites lobata</i> (B2, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
3 espèces : • <i>Antipathus</i> sp. (A0/-2), • <i>Favia laxa</i> (A0/-1), • <i>Montastrea</i> sp. (A0/-1).	Une seule espèce : • <i>Favia maxima</i> (A1/- 1)	➤ 2 espèces ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Favia maxima</i> (B- 1, øß), • <i>Montastrea curta</i> (B- 1, øß) ➤ 6 espèces ont vu leur blanchissement s'accroître : • <i>Acropora</i> spp. (branchu) (2spp.B*) (ΔB+ 1), • <i>Acropora</i> spp. (tabulaire) (2spp.B*) (ΔB+ 1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (ΔB+ 1), • <i>Seriatopora histrix</i> (ΔB+ 1) ➤ 2 espèces ont vu leur blanchissement se réduire : • <i>Montipora</i> spp. (2spp.B*) (ΔB- 1)

Tableau n°93 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST06A)*

Familles scléractiniaires	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	19	15	16	15	15	15	19	19	19
Agaraciidae	6	6	6	6	6	6	7	7	6
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Dendrophylliidae	6	5	5	4	3	3	3	4	4
Faviidae	19	19	21	17	15	15	16	16	16
Fungiidae	0	0	1	2	3	3	4	4	4
Merulinidae	4	4	5	5	5	4	7	7	7
Mussidae	7	7	6	5	5	5	6	6	6
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Pectiniidae	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Pocilloporidae	8	7	7	7	7	7	6	6	6
Poritidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Siderastreidae	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	75	69	73	67	65	64	77	77	75

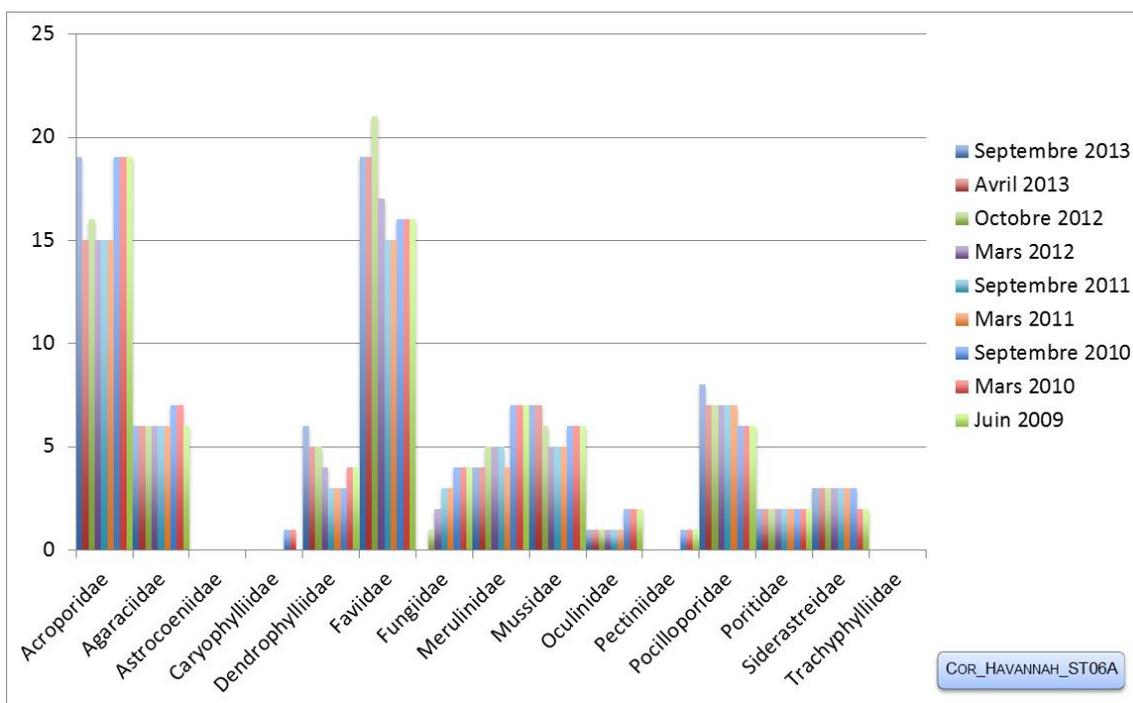


Figure n°73 : Nombre d'espèces par familles scléractinaires pour les 9 missions (ST06A)

4.6.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST06A est composée de 15 espèces d'invertébrés dont 8 espèces de mollusques ; une espèce de cnidaires ; 2 espèces d'échinodermes : crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon) ; une espèce d'éponges ; 3 espèces d'ascidies ; et de 2 espèces de macrophytes : algues rouges (2 taxons). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°94 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST06A)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Une nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue rouge : <i>•Asparagopsis taxiformis</i> (A5). Une espèce d'algue disparue, l'algue brune : <i>•Turbinaria ornata</i> (A0/-2)	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les zoanthaires (1 espèce) : <i>•Zoanthidae ind.sp.</i> (A2). 2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-2 espèce) : <i>•Lobophytum sp.</i> (A0/-1), <i>•Sarcophyton sp.</i> (A0/-2)	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : <i>•Nephtea sp.</i> (A2/+ 1).
Echinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : ➤ pour les holothurides (1 espèce) : <i>•Holothuria fuscopunctata</i> (A1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
Une nouvelle espèce de mollusques recensée : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : <i>•Pteria sp.</i> (A2) Une espèce de mollusques disparue : ➤ pour les bivalves (-1 espèce) : <i>•Isognomon isognomon</i> (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Eponges	
Une espèce d'éponges disparue : <i>•Cliona jullienei</i> (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>



Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa clavata</i> (A1).	Une espèce d'ascidies diminue d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A2/-).
Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Polycarpa aurita</i> (A0/-2)	
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°95 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST06A)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonaires	0	1	2	3	3	1	3	3	3
Hydrozoaires	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	0	1	1	2	0	0	0	2	1
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	1	2	2	1	1	0	0	0	0
Holothurides	0	0	0	0	0	0	1	2	1
Ophiurides	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	1	2	4	5	4	2	2	3	3
Mollusques	8	8	2	3	5	1	1	1	1
Ascidies	3	3	3	4	5	1	1	1	3
Total	15	19	16	20	20	7	11	15	15

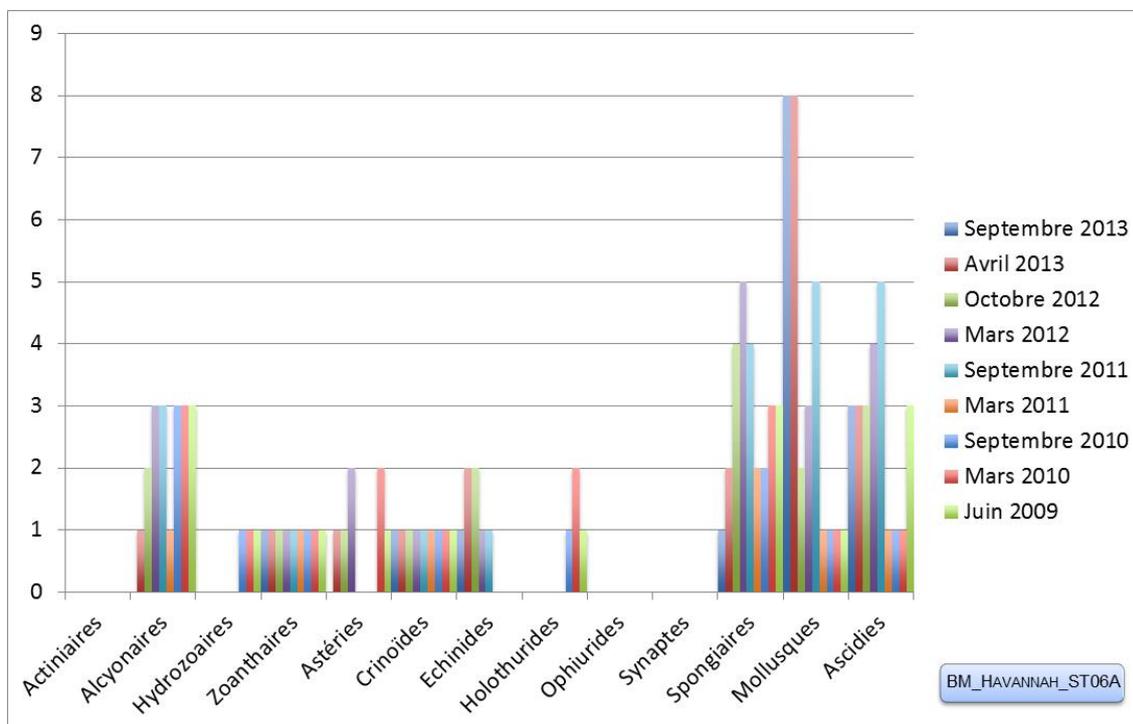


Figure n°74 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST06A)

4.6.2.2 Benthos Transect 06 B

4.6.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST06B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST06B est composée de 87 espèces coralliennes dont 81 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléractiniaires (81 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (21 taxons), les Acroporidae (11 taxons), les Agaraciidae (9 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Pocilloporidae (7 taxons), les Merulinidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Poritidae (3 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 17/81 espèces de scléractiniaires (21,0%).

Le blanchissement visuel est de 0,7% de la surface du couloir.

Tableau n°96 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST06B)*

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
8 espèces : • <i>Cirripathes</i> sp. (A2), •Gorgone ind.sp. (2spp./+1spp.) (A2), • <i>Leptoseris hawaiiensis</i> (A2), • <i>Leptoseris yabei</i> (A1), • <i>Turbinaria stellulata</i> (A1), • <i>Goniastrea australiensis</i> (A2), • <i>Polyphyllia talpina</i> (A1), • <i>Psammocora profundacella</i> (A1).	22 espèces : • <i>Acropora florida</i> (A2/+ 1), • <i>Acropora</i> (branchu) (3spp., A3/+ 1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp., A3/+ 1), • <i>Montipora</i> spp. (4spp., A3/+ 1), • <i>Gardineroseris planulata</i> (A2/+ 1), • <i>Tubastraea</i> sp. (A3/+ 1), • <i>Cyphastrea chalcidicum</i> (A2/+ 1), • <i>Cyphastrea serailia</i> (A2/+ 1), • <i>Montastrea curta</i> (A2/+ 1), • <i>Platygyra daedalea</i> (A2/+ 1), • <i>Symphyllia radians</i> (A2/+ 1), • <i>Mycedium elephantotus</i> (A2/+ 1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (A3/+ 1), • <i>Pocillopora meandrina</i> (A2/+ 1), • <i>Porites lobata</i> (A4/+ 2), • <i>Coscinaraea columna</i> (A2/+ 1).	17 espèces blanchies (20,7%) : ➤ 14 espèces précédemment blanchies (17,1%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2), • <i>Montipora</i> spp. (1spp.B*, B1), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B1), • <i>Turbinaria peltata</i> (B1), • <i>Favites abdiata</i> (B1), • <i>Hydnophora exesa</i> (B1), • <i>Merulina ampliata</i> (B1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B2), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B1), • <i>Seriatopora histrix</i> (B2), • <i>Stylophora pistillata</i> (B1) ; ➤ 3 espèces nouvellement blanchies (3, 7%) : • <i>Echinopora gemmacea</i> (B1, N), • <i>Pocillopora verrucosa</i> (B1, N), • <i>Porites lobata</i> (B2, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : • <i>Fungia scutaria</i> (A0/-1)	Aucune	➤ 14 espèces ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Acropora florida</i> (B- 1, øß), • <i>Pavona clavus</i> (B- 1, øß), • <i>Turbinaria reniformis</i> (B- 1, øß), • <i>Barabattoia amicorum</i> (B- 1, øß), • <i>Echinopora lamellosa</i> (B- 1, øß), • <i>Favites</i> spp. (-1spp.B*) (B- 1, øß), • <i>Leptoria phrygia</i> (B- 1, øß), • <i>Montastrea curta</i> (B- 1, øß), • <i>Fungia</i> spp. (B- 1, øß), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (B- 1, øß), • <i>Scolymia vitiensis</i> (B- 1, øß), • <i>Mycedium elephantotus</i> (B- 1, øß), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B- 1, øß), • <i>Psammocora contigua</i> (B- 1, øß) ; ➤ une seule espèce a vu son blanchissement s'accroître : • <i>Galaxea fascicularis</i> (ΔB+ 1) ; ➤ 2 espèces ont vu leur blanchissement se réduire : • <i>Montipora</i> spp./-1spp.B*) (ΔB- 1).



Tableau n°97 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST06B)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	11	11	11	11	9	9	9	9	9
Agaraciidae	9	7	6	6	6	4	4	4	4
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Dendrophylliidae	5	4	5	5	5	4	4	4	2
Faviidae	21	21	21	21	19	17	15	15	15
Fungiidae	5	5	7	7	5	3	3	3	3
Merulinidae	6	6	7	7	6	6	6	6	6
Mussidae	7	7	7	7	6	6	7	7	6
Oculinidae	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	3	3	3	4	4	4	4	4	3
Pocilloporidae	7	7	8	8	6	6	6	6	6
Poritidae	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Siderastreidae	3	2	2	2	2	2	2	2	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	81	77	82	84	74	66	65	65	59

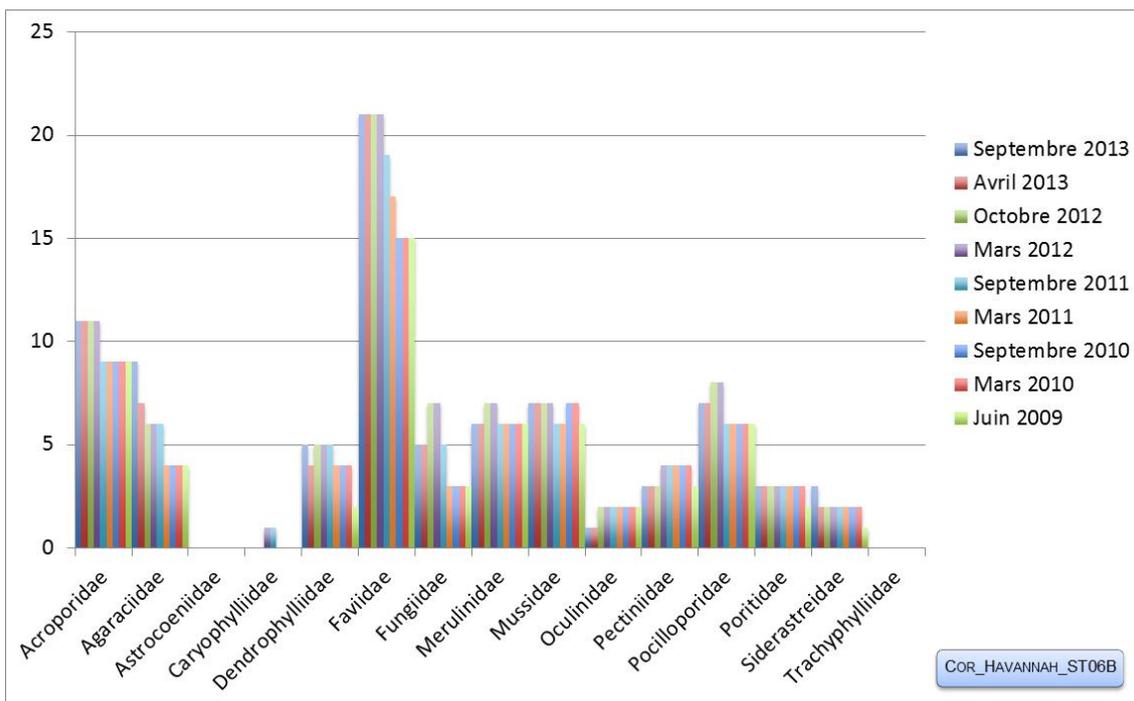


Figure n°75 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST06B)*

4.6.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST06B est composée de 41 espèces d'invertébrés dont 10 espèces de mollusques ; 8 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 10 espèces d'échinodermes : holothurides (4 taxons), astéries (2 taxons), échinides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies ; et de 7 espèces de macrophytes : algues rouges (4 taxons), algues vertes (2 taxons), algues brunes (1 taxon) ; et d'une espèce de cyanobactéries. Tous les groupes sont représentés.



Tableau n°98 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST06B)*

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
3 nouvelles espèces d'algues recensées, dont l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A2) ; et l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A2) ; et l'algue verte : • <i>Codium</i> sp. (A1) ; Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Une espèce d'algue recensée et l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A4/+ 2) Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cyanobactéries diminue d'abondance : • <i>Phormidium</i> sp. (A2/- 1)
Cnidaires	
2 nouvelles espèces de cnidaires recensées : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Sarcophyton</i> sp. (A2) ➤ pour les actiniaires (1 espèce) : •Actiniaires ind. (A2)	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Nephtea</i> sp. (A2/+ 1)
Echinodermes	
3 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Fromia indica</i> (A1) ; ➤ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Echinometrix diadema</i> (A1) ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Actinopyga palauensis</i> (A1) Une espèce d'échinodermes disparue : ➤ pour les astéries : • <i>Nardoa gomophia</i> (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
3 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A2) ; ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Conus vexillum</i> (A1) ➤ pour les nudibranches (1 espèce) : • <i>Halgerda johnsonorum</i> (A1) 2 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les bivalves (-1 espèce) : • <i>Pteria</i> sp. (A0/-1) ➤ pour les gastéropodes (-1 espèce) : • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A0/-1)	2 espèces de mollusques diminuent d'abondance : ➤ pour les gastéropodes (2 espèces) : • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A1/- 1), • <i>Astraea rhodostoma</i> (A1/- 1).
Eponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : • <i>Ptilocaulis fusiformis</i> (A1).	Une espèce d'éponges diminue d'abondance : • <i>Cliona orientalis</i> (A4/- 1).
Ascidies	
Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A0/-1).	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Polycarpa clavata</i> (A2/+ 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°99 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST06B)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcyonaires	5	4	4	3	3	3	4	4	3
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Astéries	2	2	1	3	1	0	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	2	1	2	1	1	0	0	0	0
Holothurides	4	3	4	2	2	3	0	2	0
Ophiurides	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	7	6	6	3	3	3	4	5	5
Mollusques	10	9	5	4	7	2	1	1	1
Ascidies	6	7	7	7	8	2	2	2	3
Total	41	36	34	27	29	16	14	17	15

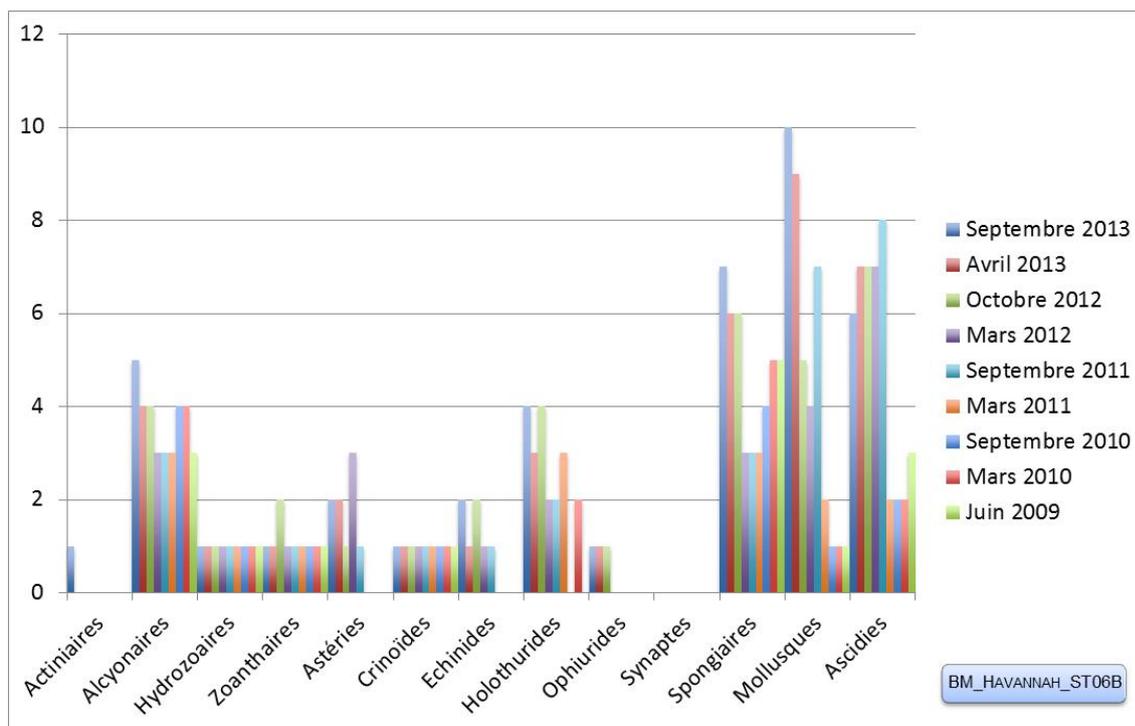


Figure n°76 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST06B)

4.6.2.3 Benthos Transect 06 C

4.6.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST06C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST06C est composée de 65 espèces coralliennes dont 60 espèces de scléactiniaires, une espèce de millépore (encroûtant), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléactiniaires (60 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (13 taxons), les Agaraciidae (7 taxons), les Acroporidae (6 taxons), les Fungiidae (6 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Dendrophylliidae

(4 taxons), les Poritidae (3 taxons), les Siderastreidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Caryophylliidae (1 taxon), les Merulinidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 12/60 espèces de scléractiniaires (20,0%).

Le blanchissement visuel est de 0,6% de la surface du couloir.

Tableau n°100 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST06C)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
9 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (A2), • <i>Astreopora myriophthalma</i> (A1), • <i>Leptoseris hawaiiensis</i> (A1), • <i>Leptoseris yabei</i> (A1), • <i>Stylocoeniella armata</i> (A1), • <i>Tubastraea micrantha</i> (A1), • <i>Cycloseris</i> sp. (A1), • <i>Polyphyllia novaehiberniae</i> (A1), • <i>Polyphyllia talpina</i> (A1).	3 espèces : • <i>Pavona varians</i> (A2/+ 1), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (A2/+ 1), • <i>Porites lobata</i> (A2/+ 1).	12 espèces blanchies (19,7%) : ➤ 10 espèces précédemment blanchies (16,4%) : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (B1), • <i>Montipora</i> spp. (1sp.B*, B1), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B1), • <i>Turbinaria mesenterina</i> (B1), • <i>Turbinaria peltata</i> (B1), • <i>Sandalolitha robusta</i> (B1), • <i>Merulina ampliata</i> (B1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B1), • <i>Mycedium elephantotus</i> (B1), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1) ; ➤ 2 espèces nouvellement blanchies (3, 3%) : • <i>Pavona varians</i> (B1, N), • <i>Favites</i> spp. (1sp.B*, B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Toutes les espèces ont été recensées	Une seule espèce : • <i>Fungia horrida</i> (A1/- 1)	➤ toutes les espèces (11 taxons) ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Leptoseris explanata</i> (B- 1, øß), • <i>Leptoria phrygia</i> (B- 1, øß), • <i>Fungia horrida</i> (B- 1, øß), • <i>Fungia</i> spp. (B- 1, øß), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (B- 1, øß), • <i>Lobophyllia hemprichii</i> (B- 1, øß), • <i>Echinophyllia aspera</i> (B- 1, øß), • <i>Pectinia lactuca</i> (B- 1, øß), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B- 2, øß), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B- 1, øß), • <i>Stylophora pistillata</i> (B- 1, øß) ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ni se réduire.



Tableau n°101 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST06C)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	6	4	9	9	9	9	9	9	9
Agaraciidae	7	5	9	9	9	9	9	9	9
Astrocoeniidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Caryophylliidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Dendrophylliidae	4	3	5	6	6	5	5	5	3
Faviidae	13	13	17	19	20	20	17	17	16
Fungiidae	6	4	6	9	8	7	6	6	5
Merulinidae	1	1	3	3	3	3	3	3	3
Mussidae	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Oculinidae	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	5	5	4	5	5	5	4	4	4
Pocilloporidae	5	5	6	7	6	5	5	5	5
Poritidae	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Siderastreidae	2	2	2	1	2	2	2	2	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	60	52	71	79	79	76	71	71	65

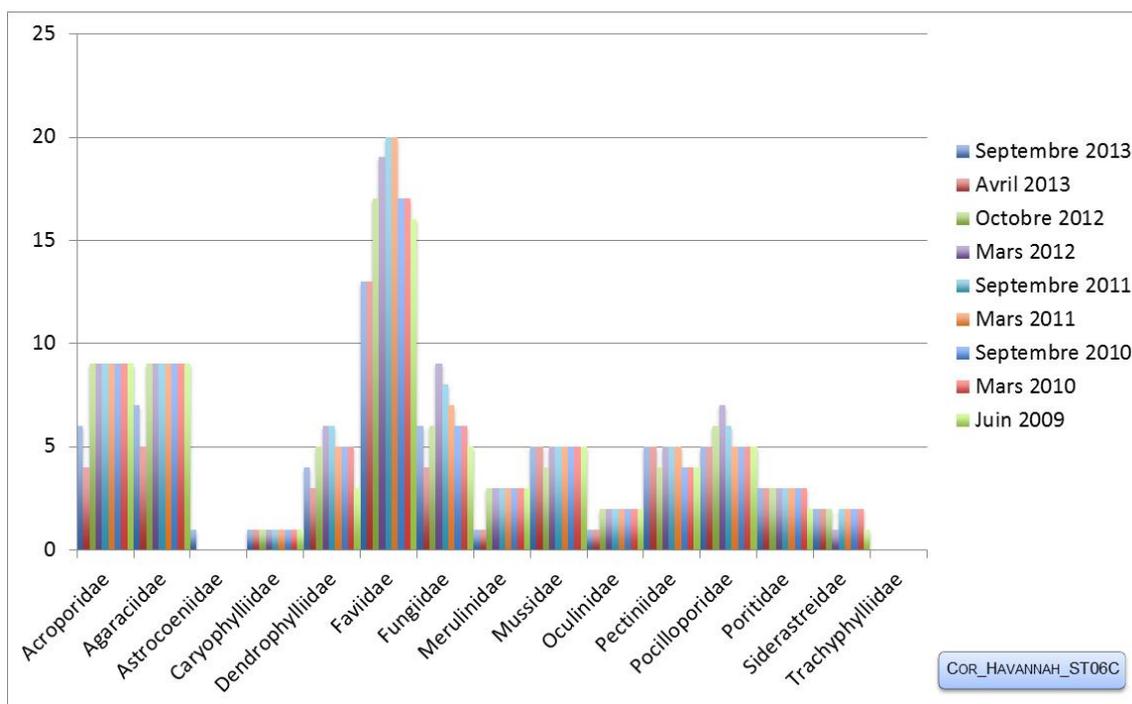


Figure n°77 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST06C)*

4.6.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST06C est composée de 38 espèces d'invertébrés dont 7 espèces de mollusques ; 7 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 14 espèces d'échinodermes : holothurides (7 taxons), astéries (4 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 4 espèces d'ascidies ; et de 5 espèces de macrophytes : algues rouges (3 taxons), algues brunes (1 taxon), algues vertes (1 taxon) ; et d'une espèce de cyanobactéries. Tous les groupes sont représentés.



Tableau n°102 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST06C)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
2 nouvelles espèces d'algues recensées, dont l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A2) ; et l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (A2) ; Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Une espèce d'algue recensée et l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A3/+ 1). Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cyanobactéries diminue d'abondance : • <i>Phormidium</i> sp. (A2/- 2).
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les actiniaires (1 espèce) : •Actiniaires ind. (A2)	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Sarcophyton</i> sp. (A2/+ 1)
Echinodermes	
6 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (2 espèces) : • <i>Acanthaster planci</i> (A1), • <i>Linckia multifora</i> (A1) ➤ pour les holothurides (3 espèces) : • <i>Holothuria atra</i> (A1), • <i>Holothuria fuscogilva</i> (A1), • <i>Stichopus pseudohorrens</i> (A1) ; ➤ pour les ophiurides (1 espèce) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A1) 2 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les holothurides (-2 espèce) : • <i>Bohadschia argus</i> (A0/-1), • <i>Stichopus variegatus</i> (A0/-1).	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Theleota ananas</i> (A2/+ 1). Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Holothuria whitmaei</i> (A1/- 1).
Mollusques	
6 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (2 espèces) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A1), • <i>Tridacna squamosa</i> (A1) ; ➤ pour les gastéropodes (3 espèces) : • <i>Cerithium nodulosum</i> (A1), • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A1), • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A1) ; ➤ pour les nudibranches (1 espèce) : • <i>Phyllidia varicosa</i> (A1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Eponges	
Une espèce d'éponges disparue : •Spongiaires ind. (orange) (A0/-1).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Hamigera strongylata</i> (A2/+ 1). Une espèce d'éponges diminue d'abondance : •Spongiaires ind. (noire) (A2/- 1).
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A1).	Une espèce d'ascidies diminue d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A2/- 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Tableau n°103 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST06C)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcyonaires	4	4	5	4	4	3	4	4	3
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	4	2	0	2	2	0	0	1	1
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Holothurides	7	6	4	2	2	1	1	1	2
Ophiurides	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	6	7	4	3	3	3	3	4	3
Mollusques	7	1	4	3	2	1	1	1	1
Ascidies	4	3	5	7	8	2	2	2	3
Total	38	27	26	25	25	13	14	16	16

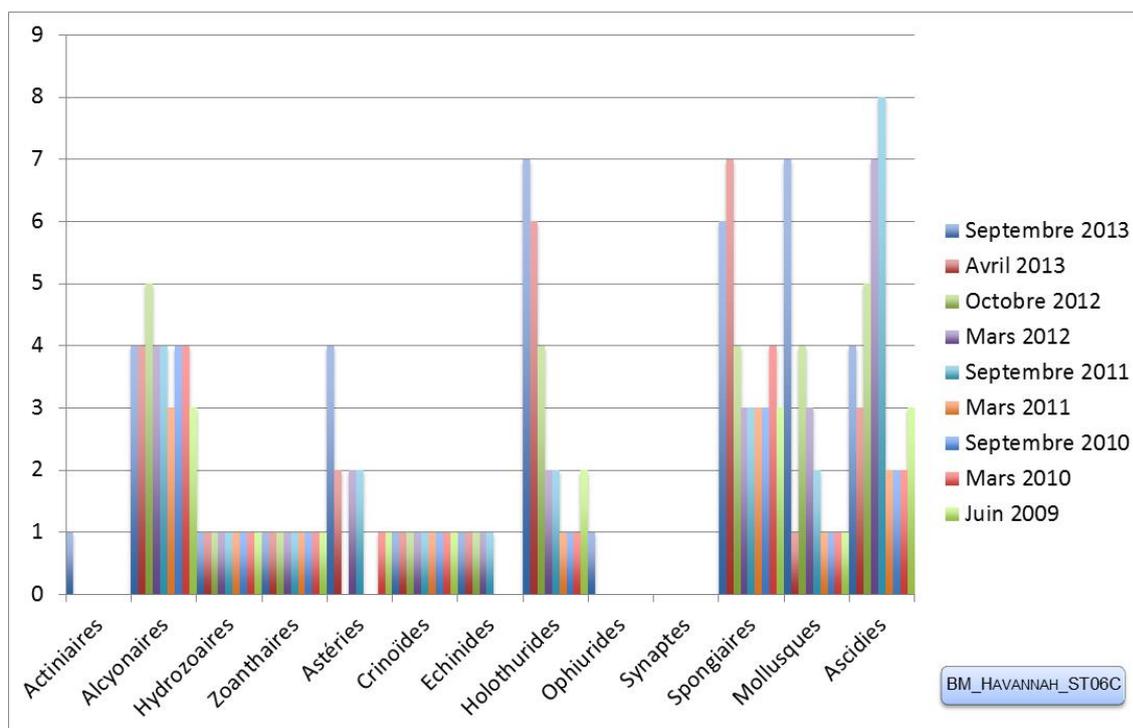


Figure n°78 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST06C)

4.6.3 Les poissons (ST06)

La liste complète des espèces vues sur cette station depuis 2007 est donnée en [annexe 06](#). Il lui est adjoint le nombre de fois où chacune d'elle a été vue ainsi que le nombre maximum d'espèces par famille.

La liste des espèces observées⁹ sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 135](#).

Tableau n°104 : *Données sur les poissons (ST06)*

Ionontea ST06		Transect			Transect			Transect			Station		
Fam	Espèces	A	A	A	B	B	B	C	C	C	Moyenne		
		Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	Acanthurus mata				40	0,33	115,63				13,33	0,11	38,54
Aca	Ctenochaetus striatus	1	0,01	0,93				3	0,03	1,14	1,33	0,01	0,69
Aca	Zebрасoma scopas				5	0,06	2,16				1,67	0,02	0,72
Ant	Pseudanthias hypselosoma	25	0,31	0,86				10	0,17	0,46	11,67	0,16	0,44
Ant	Pseudanthias pictilis							30	0,25	2,82	10,00	0,08	0,94
Ble	Meiacanthus atrodorsalis							1	0,01	0,10	0,33	0,00	0,03
Can	Canthigaster valentini	1	0,01	0,01	1	0,01	0,02				0,67	0,01	0,01
Car	Gnathanodon speciosus							10	0,02	142,92	3,33	0,01	47,64
Cha	Chaetodon citrinellus	5	0,06	0,47							1,67	0,02	0,16
Cha	Chaetodon flavirostris							2	0,02	0,97	0,67	0,01	0,32
Cha	Chaetodon kleinii	3	0,03	0,08							1,00	0,01	0,03
Cha	Chaetodon pelewensis	2	0,03	0,12	2	0,03	0,19	2	0,03	0,19	2,00	0,03	0,17
Cha	Chaetodon speculum	1	0,01	0,09							0,33	0,00	0,03
Cha	Chaetodon trifascialis	2	0,03	0,19							0,67	0,01	0,06
Cha	Chaetodon ulietensis				3	0,04	0,83				1,00	0,01	0,28
Cha	Forcipiger flavissimus				2	0,03	0,55				0,67	0,01	0,18
Epi	Cephalopholis argus	1	0,01	11,73							0,33	0,00	3,91
Epi	Cephalopholis urodeta	1	0,01	1,26	1	0,01	4,30				0,67	0,01	1,85
Epi	Epinephelus fasciatus	2	0,02	6,88							0,67	0,01	2,29
Epi	Epinephelus maculatus							1	0,02	9,00	0,33	0,01	3,00
Epi	Plectropomus leopardus							2	0,02	41,67	0,67	0,01	13,89
Lab	Bodianus perditio							1	0,01	20,05	0,33	0,00	6,68
Lab	Cheilinus chlorourus							1	0,01	2,20	0,33	0,00	0,73
Lab	Coris gaimard							1	0,01	3,44	0,33	0,00	1,15
Lab	Gomphosus varius	4	0,04	0,88							1,33	0,01	0,29
Lab	Hemigymnus melapterus				1	0,01	1,76				0,33	0,00	0,59
Lab	Labroides dimidiatus	5	0,04	0,10							1,67	0,01	0,03
Lab	Thalassoma amblycephalum	30	0,30	3,38							10,00	0,10	1,13
Lab	Thalassoma lunare	12	0,12	1,35							4,00	0,04	0,45
Lab	Thalassoma lutescens	15	0,15	1,69							5,00	0,05	0,56
Lab	Thalassoma nigrofasciatum	20	0,20	2,25							6,67	0,07	0,75
Let	Monotaxis grandoculis							1	0,01	6,13	0,33	0,00	2,04
Lut	Aprion virescens							1	0,00	16,49	0,33	0,00	5,50
Lut	Lutjanus bohar				1	0,01	0,80				0,33	0,00	0,27
Mic	Ptereleotris evides	6	0,06	1,32							2,00	0,02	0,44
Mul	Parupeneus barberinoides							3	0,03	3,85	1,00	0,01	1,28
Mul	Parupeneus multifasciatus	2	0,02	18,87							0,67	0,01	6,29
Mul	Parupeneus spilurus	1	0,01	7,43							0,33	0,00	2,48
Nem	Scolopsis bilineatus				10	0,13	23,40	5	0,06	7,19	5,00	0,06	10,20
Poc	Centropyge bicolor	3	0,03	0,08	2	0,03	0,07				1,67	0,02	0,05
Poc	Centropyge bispinosa	4	0,04	0,11	3	0,04	0,10	2	0,03	0,25	3,00	0,03	0,15
Poc	Centropyge flavissima	2	0,02	0,10							0,67	0,01	0,03
Poc	Centropyge tibicen	4	0,04	0,11	3	0,04	0,10				2,33	0,03	0,07
Poc	Pomacanthus semicirculatus				1	0,01	12,8				0,33	0,00	4,27
Pom	Amphiprion clarkii	5	0,06	0,09	2	0,03	0,19				2,33	0,03	0,09
Pom	Chromis fumea				25	0,25	1,51	25	0,25	1,19	16,67	0,17	0,90
Pom	Chromis iomelas	30	0,30	0,83	20	0,20	0,28				16,67	0,17	0,37

⁹ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).



Pom	Chrysiptera rollandi							7	0,09	0,05	2,33	0,03	0,02
Pom	Chrysiptera taupou	30	0,30	0,42	5	0,05	0,07				11,67	0,12	0,16
Pom	Dascyllus reticulatus	20	0,20	0,12	20	0,20	0,28	20	0,33	0,18	20,00	0,24	0,19
Pom	Pomacentrus moluccensis				10	0,13	0,16	10	0,10	0,13	6,67	0,08	0,10
Sca	Cetoscarus ocellatus	1	0,01	8,80				1	0,01	11,39	0,67	0,00	6,73
Sca	Chlorurus sordidus	7	0,06	4,33	3	0,04	3,38				3,33	0,03	2,57
Sca	Scarus dimidiatus							2	0,03	3,77	0,67	0,01	1,26
Sca	Scarus niger				3	0,03	9,38				1,00	0,01	3,13
Sca	Scarus schlegeli							1	0,01	6,60	0,33	0,00	2,20
Sco m	Scomberomorus commerson							1	0,00	26,32	0,33	0,00	8,77
Sig	Siganus fuscescens				20	0,20	13,50				6,67	0,07	4,50
Total		245	2,52	74,87	183	1,87	191,45	143	1,53	308,46	190,33	1,98	191,59
Biodiversité		30		23		25		58					
Indice de Shannon =		4,791											
Equitabilité =		0,818											

Sur l'ensemble des transects de la station, 571 individus appartenant à 58 espèces différentes ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.98 poissons/m² pour une biomasse de 191.59 g/m².

117 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. [tableau 105](#)).

Tableau n°105 : *Liste des espèces complémentaires (ST06)*

Ionontea ST06					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	Lut	<i>Symphorus nematophorus</i>
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Mic	<i>Gunnellichthys viridescens</i>
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	Epi	<i>Variola louti</i>	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>
Aca	<i>Naso lituratus</i>	Hol	<i>Neoniphon sammara</i>	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>
Aca	<i>Naso lopezi</i>	Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Lab	<i>Anampses femininus</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>
Ant	<i>Pseudanthias bicolor</i>	Lab	<i>Bodianus diana</i>	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>
Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Cirrhilabrus scottorum</i>	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>
Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	Lab	<i>Coris aygula</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Poc	<i>Genicanthus melanospilos</i>
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Lab	<i>Coris gaimard</i>	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>
Cae	<i>Caesio marri</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Pom	<i>Abudefduf vaigensis</i>
Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>
Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	Pom	<i>Chromis iomelas</i>
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>
Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>	Let	<i>Lethrinus miniatus</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>





Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cir	<i>Cirrhichthys forsteri</i>	Lut	<i>Aprion virescens</i>	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>
Cir	<i>Cirrhichthys falco</i>	Lut	<i>Lutjanus adetii</i>	Sca	<i>Chlorurus japanensis</i>
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	Lut	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	Sca	<i>Scarus niger</i>
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	Scom	<i>Scomberomorus commerson</i>
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>
Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	Lut	<i>Macolor niger</i>	Syn	<i>Synodus variegatus</i>

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 106](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 79](#).

Tableau n°106 : Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST06)

Familles	Ionontea ST06										
	2007	2008	2009	2010a	2010b	2011a	2011b	2012a	2012b	2013a	2013b
Acanthuridae	6	8	6	5	4	8	5	7	10	9	3
Anthiinae	2	2		1	2	1	1	2	1	1	2
Blenniidae					1	1	2		1	2	1
Caesionidae			1	1		1	1			2	
Canthigasteridae						1		1	1	1	1
Carangidae				4						2	1
Chaetodontidae	5	3	4	3	3	4	9	7	6	9	8
Epinephelinae	5	4	5	5	2	4	4	3	3	8	5
Haemulidae		1	2	1	1		1		1	2	
Labridae	5	8	1	7	7	10	7	11	9	10	10
Lethrinidae	1		1	1	2	4	1			2	1
Lutjanidae	2		3	2		1	1		2	7	2
Microdesmidae											1
Mullidae	1	1		1	3	2	2		1	3	3
Nemipteridae	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1
Pomacanthidae	6	4	2	2	3	3	4	4	5	5	5
Pomacentridae	5	4	3	4	5	5	2	5	6	7	7
Ptereleotridae	1	1									
Scaridae	4	3	3	4	3	4	3	1	6	6	5
Scombridae				1		1				1	1
Siganidae	1	1		1		1	2	1		2	1
Total espèces	45	41	31	44	37	50	46	43	53	80	58
Total familles	14	13	11	17	13	16	16	11	14	19	18

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 107](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°107 : Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST06)

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
142,65	190	233,61	18/21



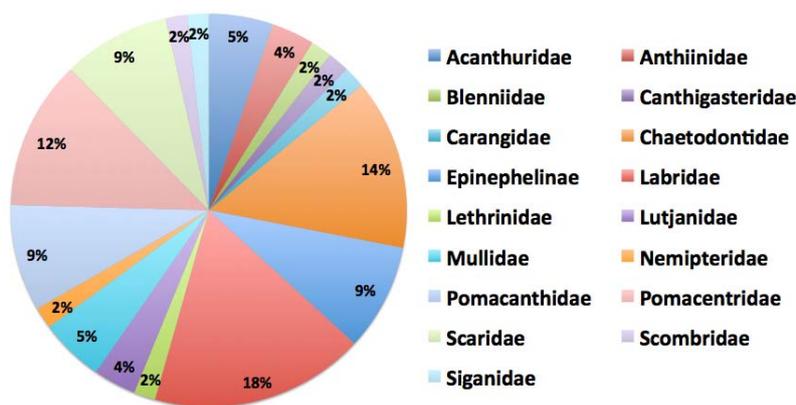


Figure n°79 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST06)*

Le récapitulatif des résultats en terme de :

- d'abondance (nombre d'individus, transects/liste restreinte),
- de densité (en poisson/m², transects/liste restreinte),
- de biomasse (en g/m², transects/liste restreinte),
- de biodiversité 1 (espèces observées sur les transects et de la liste restreinte),
- de biodiversité 2 (espèces observées sur la station (transects + complémentaires) et de la liste restreinte),
- de biodiversité 3 (toutes les espèces observées sur la station (transects + complémentaires / liste non restreinte)),

pour toutes les campagnes depuis 2007 sont présentés dans le [tableau 108](#) et la [figure 80](#).

Tableau n°108 : *Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST06)*

Ionontea ST06		Liste DENV				Toutes espèces	
		Transect TLV				Station	Station
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
2013 b	Transect A	245,00	2,52	74,85	30		
	Transect B	183,00	1,87	191,45	23		
	Transect C	143,00	1,53	308,46	25		
	Moy. ABC	190,33	1,98	191,60	58	87	117
2013 a	Moy. ABC	284,00	2,80	760,11	80	97	140
2012 b	Moy. ABC	142,33	1,64	151,8	44	93	125
2012 a	Moy. ABC	142,33	1,64	151,8	44	93	125
2011 b	Moy. ABC	62,33	0,75	76,87	46	88	124
2011 a	Moy. ABC	178,30	2,23	687,67	51	75	102
2010 b	Moy. ABC	190	1,91	92,96	37	58	81
2010 a	Moy. ABC	76,00	2,05	487,76	44	71	94
2009	Moy. ABC	27,00	1,17	226,52	31	33	81
2008	Moy. ABC	43,67	2,99	385,65	41	54	67
2007	Moy. ABC	42,67	2,45	1322,4	45	51	60

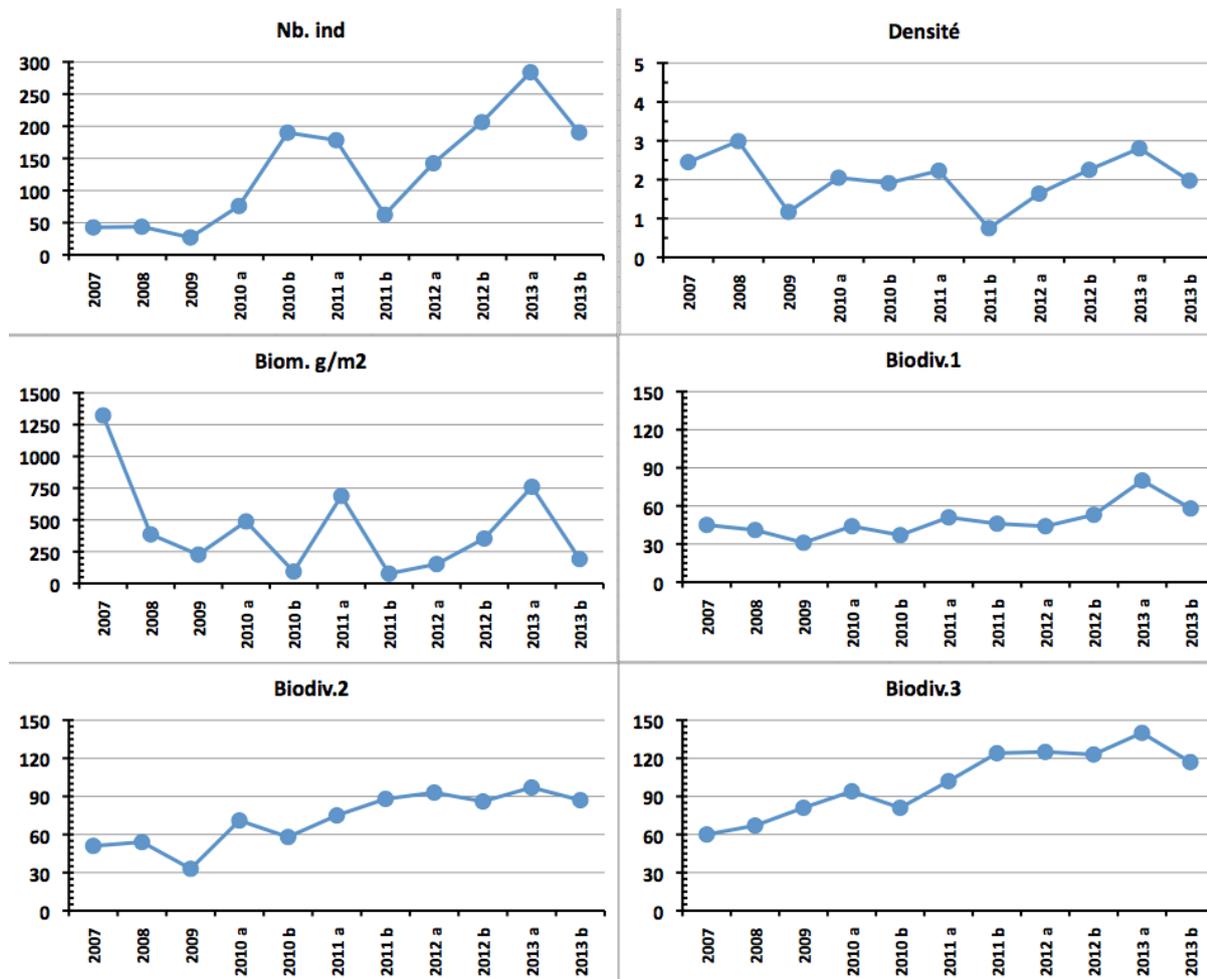


Figure n°80 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST06)

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 109](#) et représentation [figure 81](#).

Tableau n°109 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST06)

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	7244	0,43	139690	166	423	705
Ecart type	85	0,66	374	13	21	27
Moyenne	131	2,02	431	48	72	101
Coef. de Var.	0,65	0,33	0,87	0,27	0,29	0,26

Les fluctuations d'effectifs sont essentiellement dues aux fluctuations des Pomacentridae (P. demoiselles). La densité est plus faible du fait du positionnement des poissons par rapport au transect et la faible biomasse est due au faible nombre de gros prédateurs (2 saumonées). Les alentours de la zone des transects étaient également pauvres, même si la biodiversité globale reste à un bon niveau. Une hypothèse est que quelques pêcheurs ont probablement trouvé le coin intéressant ! Il n'y a plus que quelques saumonées alors qu'elles étaient innombrables en amont du transect C.



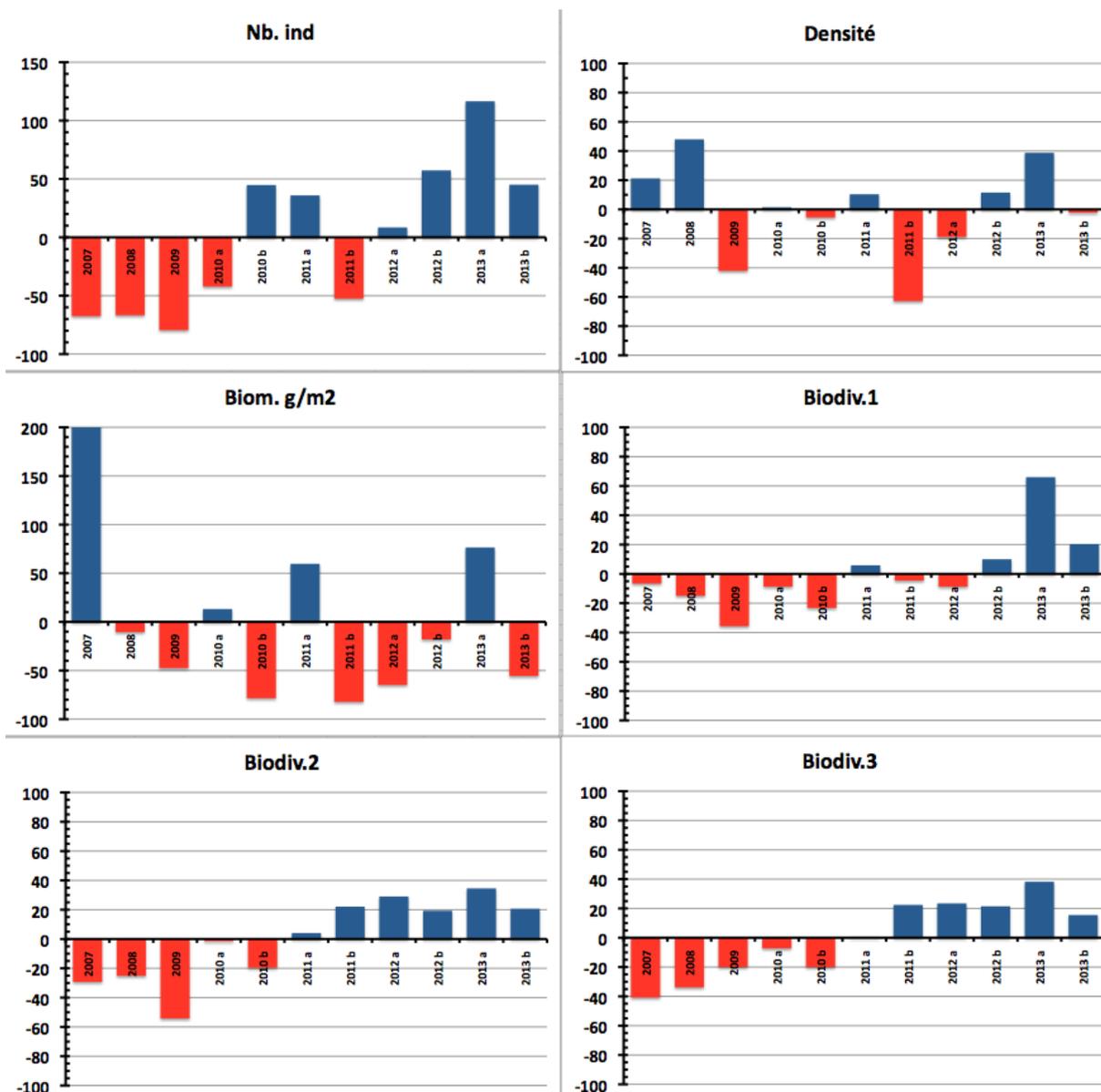


Figure n°81 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST06)*



4.7 Station 07 = Basse Chambeyron

Localisation géographique	Dans la partie ouest du récif ennoyé de Basse Chambeyron. C'est un banc isolé, totalement ennoyé (cf. photographie 20) et qui subit les forts courants de marée et l'assaut des trains de houle. Aucun abri n'est possible.
Nombre transects	3 transects.
Description transects	Ils ont été positionnés aux profondeurs de 7, 17 et 22 mètres, avec une orientation du nord-est vers le sud-ouest.
	Ils se placent depuis la rupture du tombant récifal jusqu'à la pente sédimentaire (zone d'accumulation de débris et de roche). Cette pente est d'environ 40°.

Description générale

Le haut du plateau est soumis à de violents ressacs et courants : la majeure partie du banc est arasée et les quelques scléactiniaires qui s'y maintiennent développent des morphoses robustes.

Sur le dessus du banc (3-5 mètres), la plupart des espèces adaptées au ressac n'ont pas été détruites et sont encore en place. Leur taux de recouvrement est d'environ 10-15 %. Juste avant la rupture de pente (5 à 7 mètres) on trouve une zone d'*Acropora* branchu (*Acropora* cf. *formosa*) monospécifique, qui résistait paradoxalement depuis plusieurs années mais qui a été très dégradée lors des événements cycloniques du début d'année 2011. Au delà de 6-7 mètres, la pente est inclinée à 40°, la zone présente des séquelles de dégradations mécaniques (tempêtes et cyclones) comme l'atteste un nombre conséquent de roches et de débris coralliens de tailles variées. Par le phénomène d'avalanches, les grosses colonies fixées à l'origine vers 6-7 mètres (gros *Acropora* tabulaires, *Porites* massifs, ...) ont été arrachées, détruisant les organismes fixés sur leur passage.

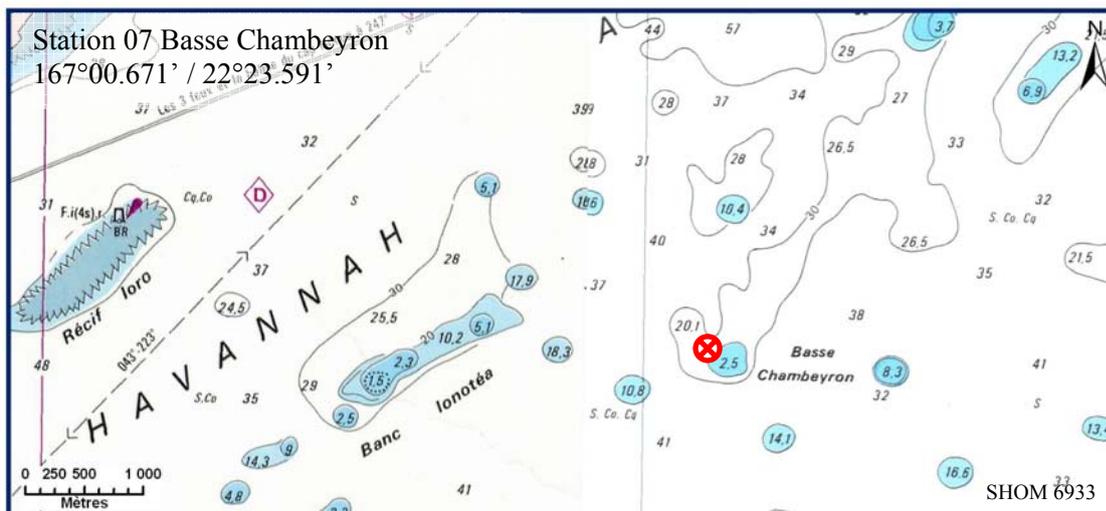
Caractéristiques principales

- ↗ Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée) et taille relativement petite des colonies
- ↗ Dégradation des communautés benthiques sur l'ensemble de la station à cause de l'hydrodynamisme important : arrachement et casse des communautés benthiques au transect A et accumulation de débris coralliens et de roches pour les autres transects B&C
- ↗ La station présente de nombreuses zones d'accumulation de débris et de coraux tabulaire retournés (conditions hydrodynamiques exceptionnelles). Couloir d'effondrement de part et d'autre des transects et en bas de pente récifale (mortalité corallienne importante)
- ↗ Les spongiaires (*Cliona jullienei* et *C. orientalis*) sont relativement bien développées et colonisent les blocs coralliens et les massifs coralliens vivants
- ↗ Mobilité bathymétrique des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques
- ↗ Richesse spécifique et abondance des macrophytes qui varient selon les saisons
- ↗ Les crinoïdes également privilégient ce type de biotope balayé par les courants de marée

Variations entre avril et septembre 2013

- ↗ **La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 9 espèces**
- ↗ **Le blanchissement corallien affecte 8/90 espèces de scléactiniaires (8.9%)** mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.5% de la surface totale observée)
- ↗ **Recouvrement faible des cyanobactéries** (diminution aux transects B&C)
- ↗ **Le corallivore *Drupella cornus* a une abondance faible** (transect C).
- ↗ **Algue rouge *Asparagopsis taxiformis*** : le recouvrement est important et varie énormément selon les saisons (caractère invasif de septembre à décembre)
- ↗ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaire





Carte n°9 : Localisation de la station 07 (Basse Chambeyron)



Photo n°20 : Position en surface (ST07)



4.7.1 Le substrat (ST07)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 82](#) pour le transect A, dans la [figure 83](#) pour le transect B et dans la [figure 84](#) pour le transect C.

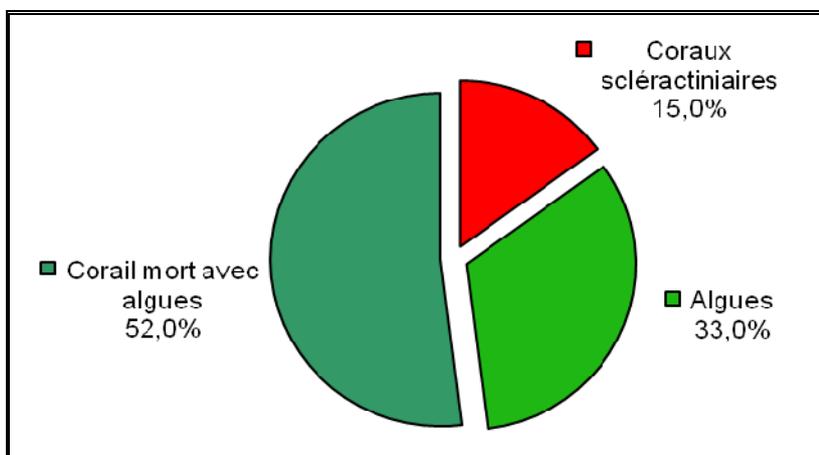


Figure n°82 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07A*

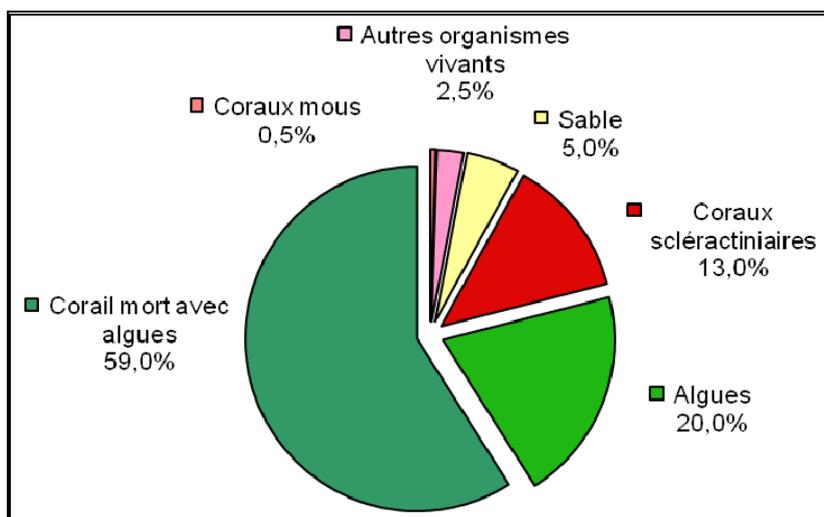


Figure n°83 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07B*

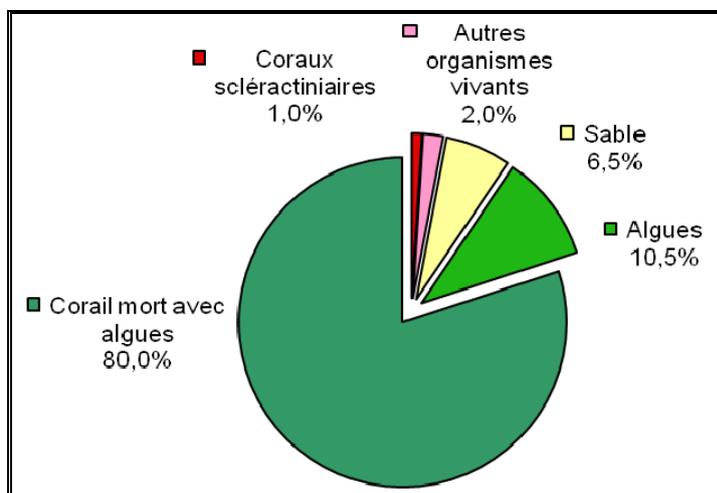


Figure n°84 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07C*

Cette station a un substrat qui est très biotique (100%, puis 95% et 93.5%). Cela est dû en partie aux coraux morts - et aux débris, classés alors dans cette catégorie - recouverts d'algues et particulièrement d'algues calcaires encroûtantes, ainsi qu'aux algues en elles-mêmes (en hausse en A : 33% vs 18.5%).

Les coraux scléactiniaires sont faiblement représentés (respectivement 15%, 13% et 1%).

A noter : la disparition des cyanobactéries.

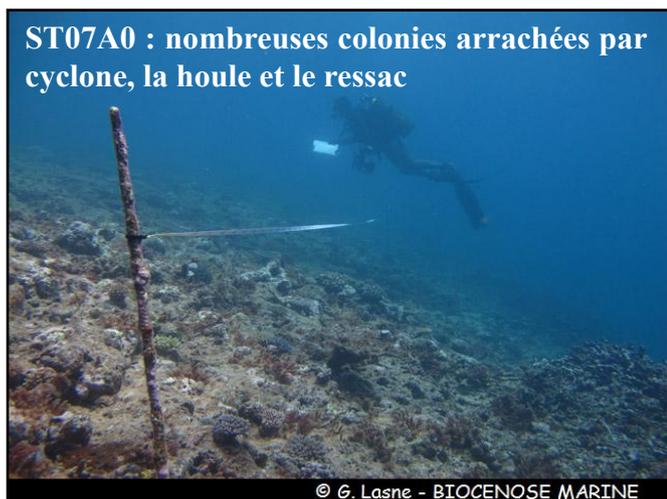
La station est globalement stable.

4.7.2 Le benthos (ST07)

La liste des taxons cibles (cf. § 3.2.3) échantillonnés sur cette station et la liste complète des résultats bruts sont données en [annexe 05](#).

En septembre 2013, la richesse spécifique de la station Basse Chambeyron (ST07) est composée de :

- **95 espèces coralliennes** (dont 90 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires).
Les familles scléactiniaires (90 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (23 taxons), les Acroporidae (19 taxons), les Mussidae (8 taxons), les Pocilloporidae (8 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Poritidae (5 taxons), les Pectiniidae (4 taxons), les Merulinidae (3 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Oculinidae (1 taxon).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.
Le blanchissement corallien affecte 8/90 espèces de scléactiniaires (8,9%).
Le blanchissement visuel moyen est de 0,5% de la surface totale observée.
- **54 espèces d'invertébrés** dont 22 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 15 espèces d'échinodermes : astéries (5 taxons), holothurides (5 taxons), échinides (2 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies ;
- **6 espèces de macrophytes** : algues rouges (3 taxons), algues brunes (2 taxons), algues vertes (1 taxon) ;
- **Une espèce de cyanobactéries.**



Deux couloirs d'effondrement de débris se déversent de part et d'autre de la station



Nombreux colonies coralliennes arrachées et remobilisées en haut et milieu du récif



Nombreux débris corallien en milieu et bas de pente récifale

Photo n°21 : Vue d'ensemble des transects (ST07)

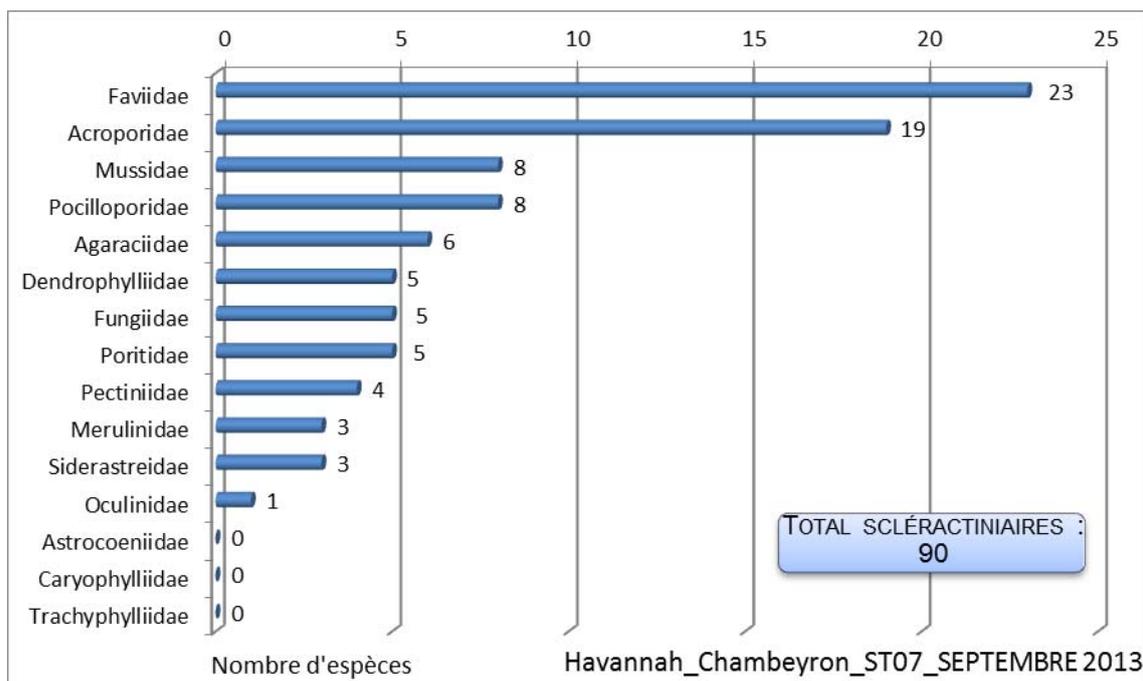


Figure n°85 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST07)

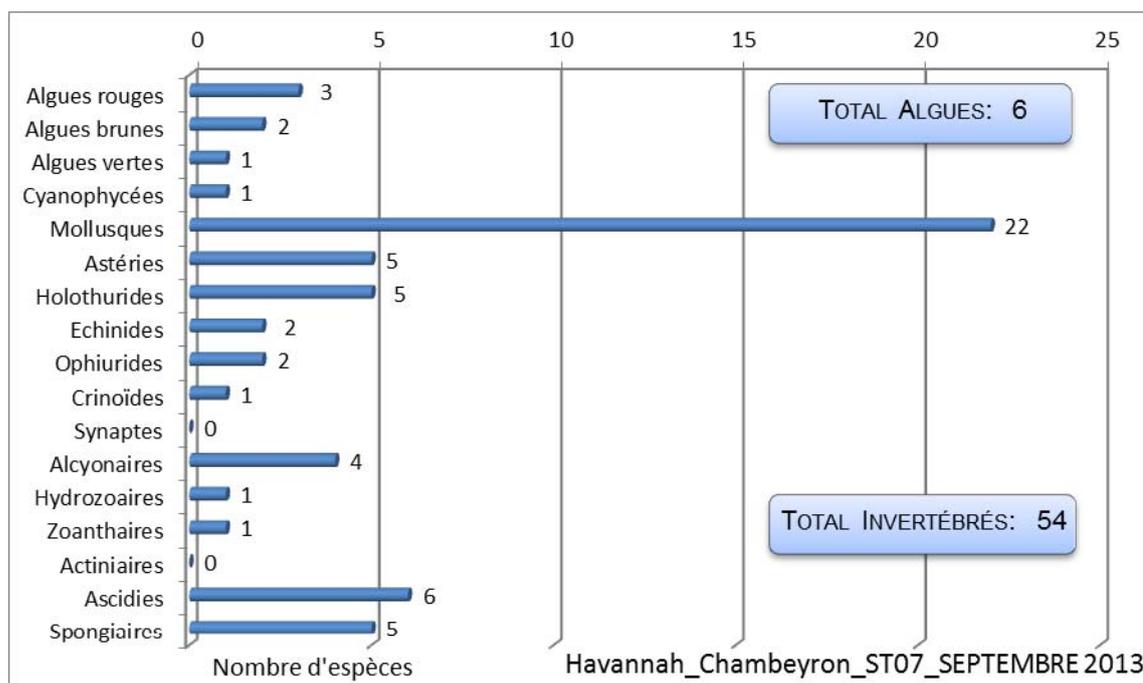


Figure n°86 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST07)

4.7.2.1 Benthos Transect 07 A

4.7.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST07A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST07A est composée de 60 espèces coralliennes dont 59 espèces de scléractiniaires et une espèce de gorgone.

Les familles scléractiniaires (59 taxons au sein de 10 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (17 taxons), les Faviidae (17 taxons), les Pocilloporidae (7 taxons), les

Mussidae (5 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Dendrophylliidae (3 taxons), les Agaraciidae (2 taxons), les Merulinidae (2 taxons), les Oculinidae (1 taxon), les Siderastreidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Fungiidae, des Pectiniidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 3/59 espèces de scléractiniaires (5,1%).

Le blanchissement visuel est de 0,4% de la surface du couloir.

Tableau n°110 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST07A)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
7 espèces : • <i>Montipora verrucosa</i> (A2), • <i>Pavona maldivensis</i> (A1), • <i>Cyphastrea chalcidicum</i> (A2), • <i>Favia speciosa</i> (A1), • <i>Scapophyllia cylindrica</i> (A1), • <i>Pocillopora eydouxi</i> (A1), • <i>Coscinaraea columna</i> (A1).	8 espèces : • <i>Montipora undata</i> (A2/+ 1), • <i>Cyphastrea serailia</i> (A2/+ 1), • <i>Leptastrea inaequalis</i> (A2/+ 1), • <i>Montastrea annuligera</i> (A2/+ 1), • <i>Platygyra sinensis</i> (A2/+ 1), • <i>Hydnophora microconos</i> (A3/+ 1), • <i>Pocillopora meandrina</i> (A4/+ 2), • <i>Porites</i> sp. (A3/+ 1).	3 espèces blanchies (5,1%) : > 2 espèces précédemment blanchies (3,4%) : • <i>Acropora formosa</i> (B1), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1) ; > Une seule espèce nouvellement blanchie • <i>Stylophora pistillata</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : • <i>Symphyllia radians</i> (A0/-1)	2 espèces : • <i>Favites chinensis</i> (A1/- 1), • <i>Leptoria phrygia</i> (A2/- 1).	> toutes les espèces (5 taxons) ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Acropora</i> spp. (branchu) (-2spp.B*) (B- 2, øß), • <i>Acropora</i> spp. (tabulaire) (-2spp.B*) (B- 2, øß), • <i>Pocillopora meandrina</i> (B- 1, øß) ; > aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ni se réduire.

Tableau n°111 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST07A)

Familles scléractiniaires	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	17	16	16	13	13	13	16	16	15
Agaraciidae	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	3	3	3	3	1	1	1	1	1
Faviidae	17	15	15	14	15	15	15	15	14
Fungiidae	0	0	1	1	2	2	2	1	1
Merulinidae	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Mussidae	5	6	6	6	6	7	7	6	5
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pectiniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pocilloporidae	7	6	6	6	6	6	6	6	5
Poritidae	4	4	4	3	3	2	2	2	1
Siderastreidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	59	53	55	50	50	50	53	51	46

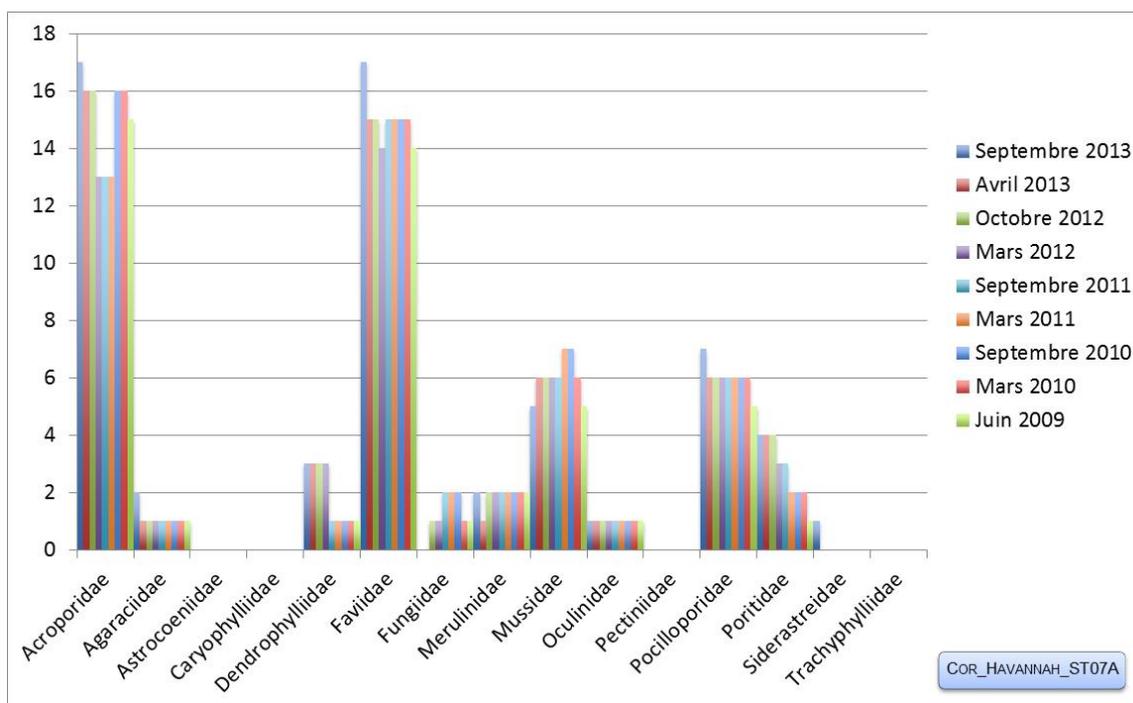


Figure n°87 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales pour les 9 missions (ST07A)

4.7.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST07A est composée de 14 espèces d'invertébrés dont 7 espèces de mollusques ; une espèce de cnidaires ; 2 espèces d'échinodermes : crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon) ; une espèce d'éponges ; 3 espèces d'ascidies ; et de 3 espèces de macrophytes : algues rouges (2 taxons), algues brunes (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°112 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST07A)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
2 nouvelles espèces d'algues recensées, dont 2 espèces d'algues rouges : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A4), • <i>Trichogloea requienii</i> (A2) Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
4 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-2 espèce) : • <i>Simularia</i> sp. (A0/-2), • <i>Xenia</i> sp. (A0/-2) ➤ pour les actiniaires (-1 espèce) : • <i>Heteractis crispa</i> (A0/-2) ➤ pour les hydrozoaires (-1 espèce) : •Hydrozoaires ind. (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Echinodermes	
5 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-3 espèce) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A0/-2), • <i>Linckia multifora</i> (A0/-2), • <i>Nardoa gomophia</i> (A0/-2) ; ➤ pour les échinides (-1 espèce) : • <i>Diadema</i> sp. (A0/-1) ; ➤ pour les ophiurides (-1 espèce) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A0/-1)	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A2/+ 1).
Mollusques	
2 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les gastéropodes (2 espèces) : • <i>Drupa grossularia</i> (A1), • <i>Drupa morum</i> (A2). 3 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes (-3 espèce) : • <i>Conus miles</i> (A0/-1), • <i>Pleuroploca</i>	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les bivalves : • <i>Tridacna maxima</i> (A2/+ 1) Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➤ pour les bivalves : • <i>Tridacna squamosa</i> (A1/- 1)



<i>filamentosa</i> (A0/-1), • <i>Astraea rhodostoma</i> (A0/-1).	
Eponges	
2 espèces d'éponges disparues : • <i>Cliona jullienei</i> (A0/-2), • <i>Leucetta chagosensis</i> (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce d'ascidies diminue d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/- 2).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°113 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST07A)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	0	1	1	2	1	1	1	1	0
Alcyonaires	0	2	0	2	2	1	3	4	3
Hydrozoaires	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Astéries	0	3	1	2	2	0	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	1	2	1	0	0	0	0	0	0
Holothurides	0	0	1	0	0	1	1	0	0
Ophiurides	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	1	3	3	2	2	2	5	5	5
Mollusques	7	8	0	3	3	1	1	1	1
Ascidies	3	3	3	2	0	0	3	3	2
Total	14	26	14	17	14	8	17	17	14

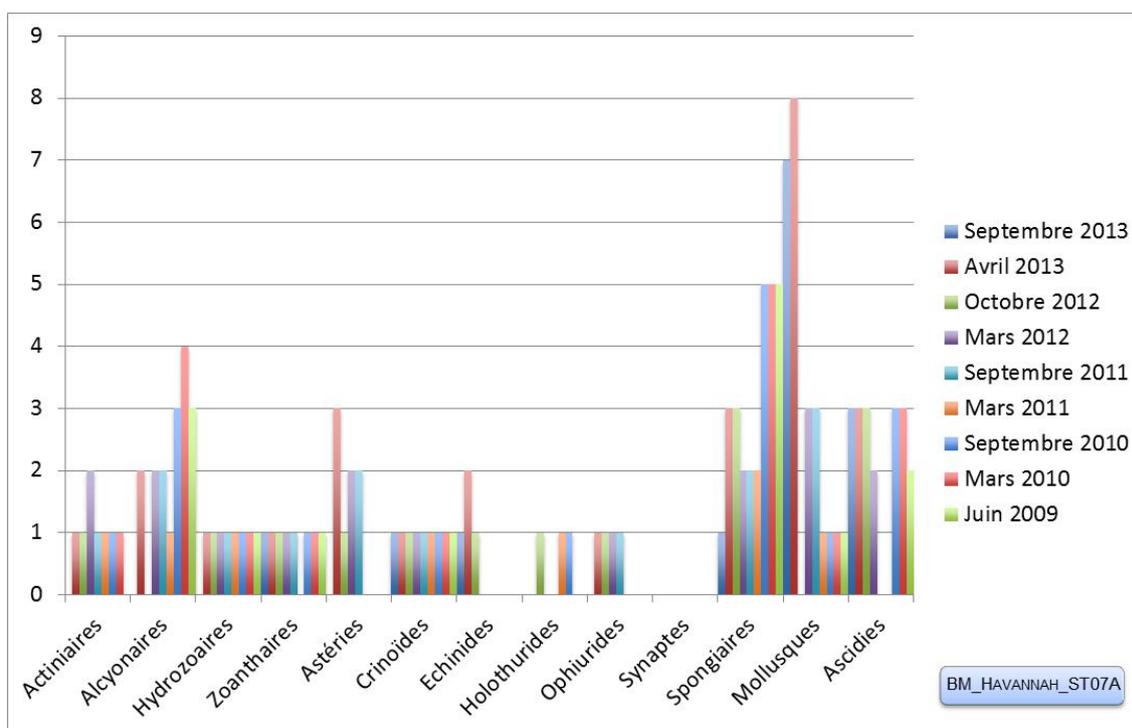


Figure n°88 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST07A)



4.7.2.2 Benthos Transect 07 B

4.7.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST07B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST07B est composée de 78 espèces coralliennes dont 74 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), une espèce de gorgone, une espèce d'antipathaire.

Les familles scléactiniaires (74 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (18 taxons), les Acroporidae (11 taxons), les Mussidae (8 taxons), les Pocilloporidae (7 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Pectiniidae (4 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Merulinidae (3 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 2/74 espèces de scléactiniaires (2,7%).

Le blanchissement visuel est de 0,6% de la surface du couloir.

Tableau n°114 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST07B)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
8 espèces : • <i>Cyphastrea chalcidicum</i> (A1), • <i>Echinopora gemmacea</i> (A1), • <i>Goniastrea australiensis</i> (A1), • <i>Leptastrea inaequalis</i> (A1), • <i>Platygyra daedalea</i> (A1), • <i>Platygyra pini</i> (A1), • <i>Hydnophora microconos</i> (A1), • <i>Psammocora haimeana</i> (A1).	13 espèces : • <i>Astreopora myriophthalma</i> (A2/+ 1), • <i>Montipora undata</i> (A2/+ 1), • <i>Leptoseris scabra</i> (A2/+ 1), • <i>Pavona maldivensis</i> (A2/+ 1), • <i>Tubastraea</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Turbinaria stellulata</i> (A2/+ 1), • <i>Montastrea</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Scolymia vitiensis</i> (A3/+ 1), • <i>Pectinia lactuca</i> (A2/+ 1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (A3/+ 1), • <i>Seriatopora calendrium</i> (A2/+ 1), • <i>Coscinaraea columna</i> (A2/+ 1), • <i>Coscinaraea exesa</i> (A2/+ 1).	2 espèces blanchies (2,7%) : ➤ Une seule espèce précédemment blanchie • <i>Montastrea</i> sp. (B1, N) ➤ Une seule espèce nouvellement blanchie • <i>Montastrea</i> sp. (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Toutes les espèces ont été recensées	Aucune	➤ toutes les espèces (19 taxons) ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Acropora</i> spp. (branchu) (-2spp.B*) (B- 2, øß), • <i>Acropora</i> spp. (tabulaire) (-2spp.B*) (B- 2, øß), • <i>Astreopora gracilis</i> (B- 1, øß), • <i>Montipora</i> spp. (-2spp.B*) (B- 1, øß), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B- 1, øß), • <i>Pavona maldivensis</i> (B- 1, øß), • <i>Turbinaria mesenterina</i> (B- 1, øß), • <i>Barabattoia amicum</i> (B- 1, øß), • <i>Montastrea curta</i> (B- 1, øß), • <i>Merulina ampliata</i> (B- 1, øß), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (B- 1, øß), • <i>Mycedium elephantotus</i> (B- 1, øß), • <i>Pocillopora meandrina</i> (B- 1, øß), • <i>Pocillopora verrucosa</i> (B- 1, øß), • <i>Seriatopora histrix</i> (B- 1, øß), • <i>Stylophora pistillata</i> (B- 1, øß) ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ni se réduire.



Tableau n°115 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST07B)*

<i>Familles scléactiniaires</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	11	11	11	9	8	7	7	7	7
Agaraciidae	6	6	6	9	7	7	7	7	6
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	0	0	0	2	1	0	0	0	0
Dendrophylliidae	4	4	5	4	4	4	4	4	4
Faviidae	18	12	12	14	14	14	14	14	14
Fungiidae	5	5	5	5	4	2	3	2	2
Merulinidae	3	2	2	3	3	4	4	4	4
Mussidae	8	8	7	8	9	8	8	6	6
Oculinidae	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Pectiniidae	4	4	4	4	3	4	4	3	3
Pocilloporidae	7	7	7	7	6	6	6	6	6
Poritidae	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Siderastreidae	3	2	2	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	74	66	66	71	65	63	64	60	59

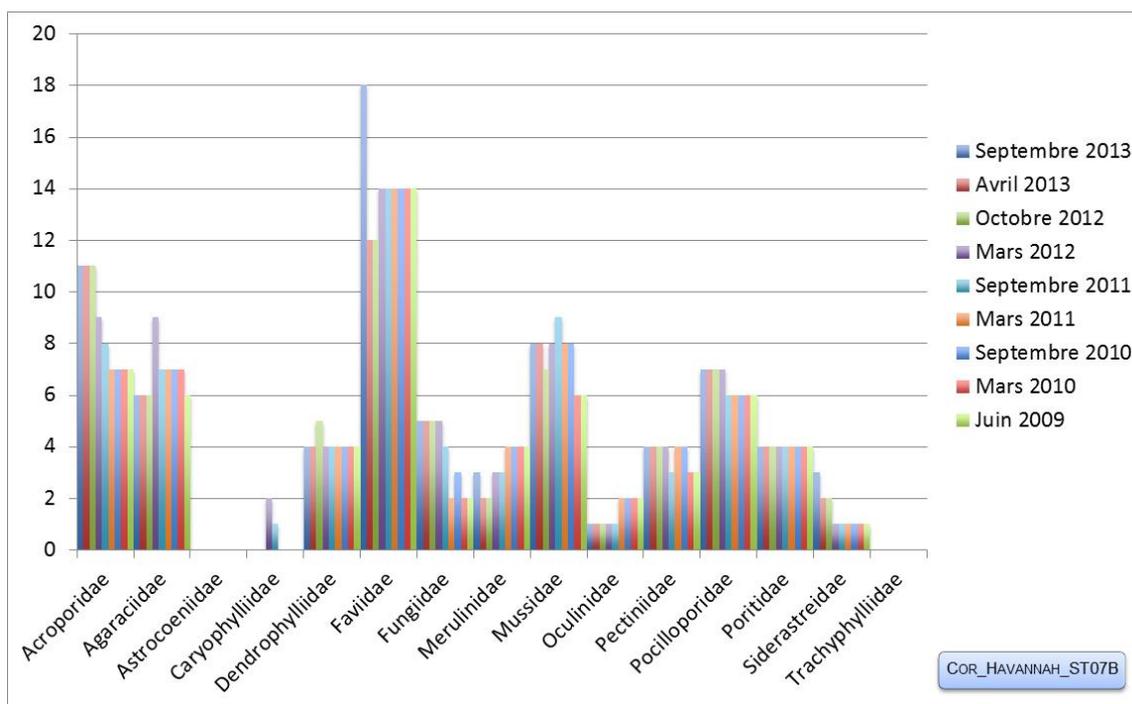


Figure n°89 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST07B)*

4.7.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST07B est composée de 39 espèces d'invertébrés dont 15 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 9 espèces d'échinodermes : holothurides (3 taxons), astéries (2 taxons), échinides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 4 espèces d'éponges ; 5 espèces d'ascidies ; et de 5 espèces de macrophytes : algues rouges (3 taxons), algues brunes (1 taxon), algues vertes (1 taxon) ; et d'une espèce de cyanobactéries. Tous les groupes sont représentés.



Tableau n°116 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST07B)*

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
2 nouvelles espèces d'algues recensées, dont 2 espèces d'algues rouges : • <i>Rhodophycées ind.</i> (A1), • <i>Trichogloea requienii</i> (A2). Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Une espèce d'algue recensée et l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A5/+ 3). Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cyanobactéries diminue d'abondance : • <i>Phormidium sp.</i> (A2/- 1)
Cnidaires	
2 nouvelles espèces de cnidaires recensées : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Nephthea sp.</i> (A2), • <i>Xenia sp.</i> (A2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Echinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Actinopyga flammea</i> (A1). Une espèce d'échinodermes disparue : ➤ pour les astéries (-1 espèce) : • <i>Fromia indica</i> (A0/-1).	3 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➤ pour les crinoïdes (1 espèce) : • <i>Crinoïdes ind.</i> (A3/+ 1) ➤ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A2/+ 1) ; ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Holothuria atra</i> (A2/+ 1). Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A1/- 1)
Mollusques	
8 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Tridacna maxima</i> (A1) ➤ pour les gastéropodes (5 espèces) : • <i>Cerithium nodulosum</i> (A2), • <i>Conus miles</i> (A2), • <i>Conus vexillum</i> (A1), • <i>Astraea rhodostoma</i> (A1) ➤ pour les nudibranches (2 espèces) : • <i>Phyllidia varicosa</i> (A1), • <i>Phyllidiella pustulosa</i> (A1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Eponges	
Une espèce d'éponges disparue : • <i>Leucetta chagosensis</i> (A0/-1).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Dysidea herbacea</i> (A2/+ 1).
Ascidies	
Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Atriolum robustum</i> (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
Une espèce de bryozoaires disparue : • <i>Alcyonidium sp.</i> (A0/-2).	<input checked="" type="checkbox"/>

 Tableau n°117 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST07B)*

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonaires	4	2	2	3	4	4	5	5	5
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	2	3	1	1	1	1	0	0	2



Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	2	2	2	1	1	1	1	0	0
Holothurides	3	2	3	1	1	3	2	1	1
Ophiurides	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	4	5	3	3	3	3	3	4	5
Mollusques	15	7	4	8	7	3	2	3	4
Ascidies	5	6	6	7	7	2	3	3	3
Total	39	32	26	28	28	21	20	20	24

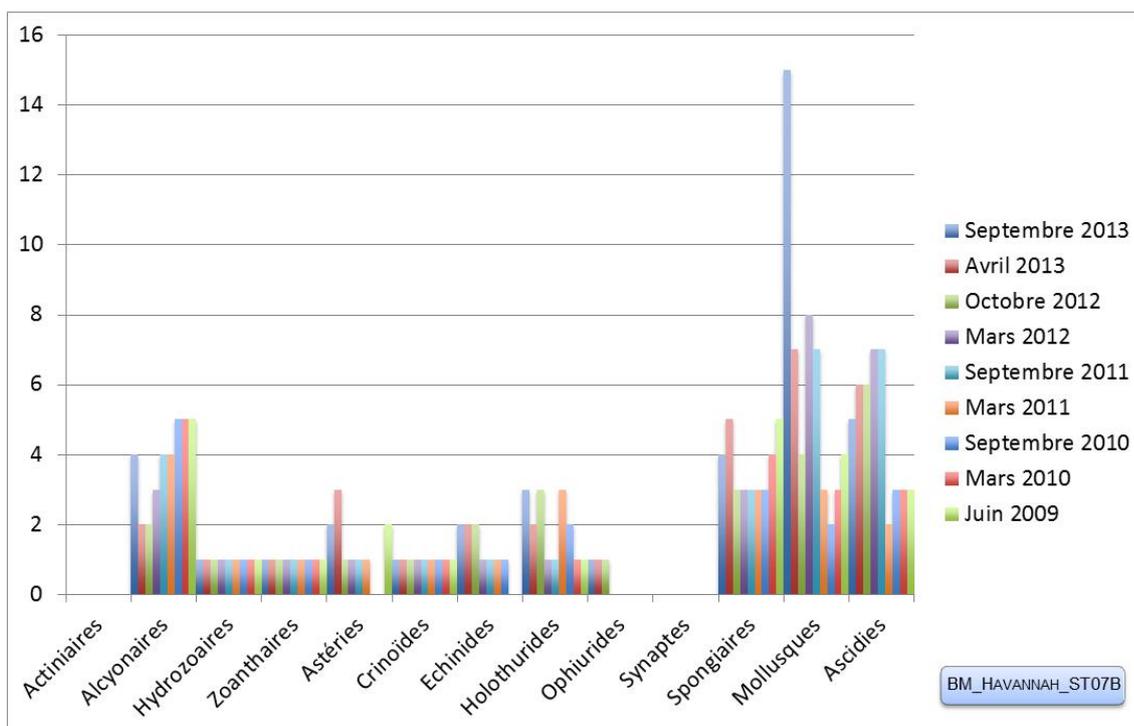


Figure n°90 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST07B)

4.7.2.3 Benthos Transect 07 C

4.7.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST07C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST07C est composée de 42 espèces coralliennes dont 38 espèces de scléactiniaires, une espèce de millépore (encroûtant), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléactiniaires (38 taxons au sein de 10 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (10 taxons), les Acroporidae (6 taxons), les Agaraciidae (4 taxons), les Fungiidae (4 taxons), les Mussidae (4 taxons), les Pocilloporidae (4 taxons), les Poritidae (3 taxons), les Dendrophylliidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon), les Pectiniidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Merulinidae, des Siderastreidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 4/38 espèces de scléactiniaires (10,5%).

Le blanchissement visuel est de 0,5% de la surface du couloir.

Tableau n°118 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST07C)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
3 espèces : •Gorgone ind.sp. (A1), •Millepora (encrouant) (A1), •Favia maxima (A1).	Une seule espèce : •Pavona varians (A2/+ 1)	4 espèces blanchies (10,5%) : ➤ 2 espèces précédemment blanchies (5,3%) : •Acropora (branchu) (2spp.B*, B1) ; ➤ 2 espèces nouvellement blanchies (5,3%) : •Sandalolitha robusta (B2, N), •Seriatopora histrix (B1, N)
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
2 espèces : •Scapophyllia cylindrica (A0/-1), •Seriatopora calendrium (A0/-1).	Une seule espèce : •Fungia repanda (A1/- 1)	➤ toutes les espèces (3 taxons) ont réintégré leurs zooxanthelles : •Acropora spp. (tabulaire) (B- 1, øß), •Montastrea curta (B- 1, øß), •Porites lobata (B- 1, øß) ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement se réduire.

Tableau n°119 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales de 2009 à 2013 (ST07C)

Familles scléractiniales	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	6	6	8	7	7	8	8	8	8
Agaraciidae	4	4	5	3	5	6	4	3	3
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	1	1	3	2	2	2	2	2	2
Faviidae	10	9	11	9	10	10	10	10	12
Fungiidae	4	4	5	2	2	3	4	4	4
Merulinidae	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Mussidae	4	4	5	6	5	4	4	4	3
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Pectiniidae	1	1	1	3	3	2	2	2	4
Pocilloporidae	4	5	5	3	3	3	3	3	4
Poritidae	3	3	3	2	2	2	2	2	3
Siderastreidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	38	39	48	39	40	41	40	39	45

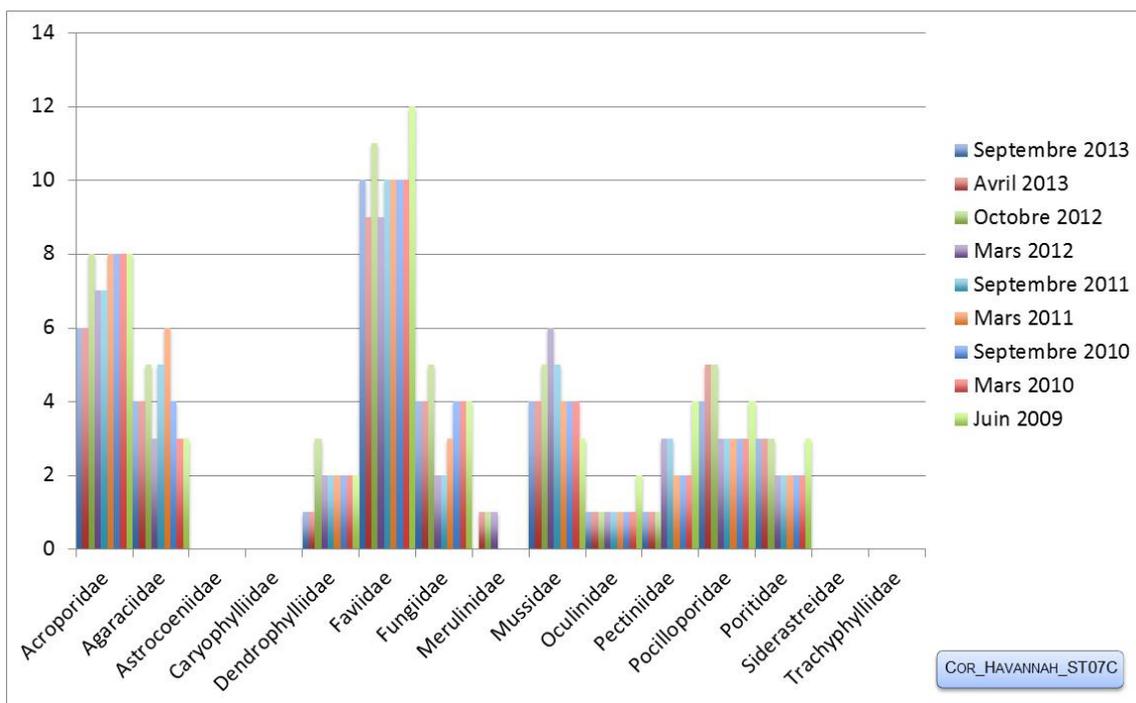


Figure n°91 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST07C)

4.7.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST07C est composée de 32 espèces d'invertébrés dont 5 espèces de mollusques ; 3 espèces de cnidaires : alcyonaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zanthaires (1 taxon) ; 13 espèces d'échinodermes : astéries (5 taxons), holothurides (4 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies ; et de 2 espèces de macrophytes : algues brunes (1 taxon), algues rouges (1 taxon), et d'une espèce de cyanobactéries. Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°120 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST07C)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Une nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A2). Une espèce d'algue disparue, l'algue brune : • <i>Padina</i> sp. (A0/-1)	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cyanobactéries diminue d'abondance : • <i>Phormidium</i> sp. (A2/-1).
Cnidaires	
Une espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Dendronephthya</i> sp. (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Echinodermes	
4 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Linckia multifora</i> (A1) ; ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Thelenota anax</i> (A1) ➤ pour les ophiurides (2 espèces) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A1), •Ophiure ind. (A2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
2 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les gastéropodes (2 espèces) : • <i>Drupella cornus</i> (A3), • <i>Lambis lambis</i> (A2).	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Coralliophila violacea</i> (A2/+1).





Eponges	
2 nouvelles espèces d'éponges recensées : • <i>Cymbastella cantharella</i> (A1), • <i>Dysidea herbacea</i> (A1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Didemnum</i> sp. (blanche) (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
Une espèce de bryozoaires disparue : • <i>Alcyonidium</i> sp. (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°121 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST07C)

<i>Sous-groupe invertébrés</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Alcyonaires	1	2	2	2	3	3	3	4	4
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	5	4	0	3	3	0	0	1	2
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Holothurides	4	3	1	2	2	2	2	1	1
Ophiurides	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	5	3	4	4	4	4	4	6	6
Mollusques	5	3	2	3	4	2	3	2	3
Ascidies	6	5	5	7	7	2	3	3	3
Total	32	25	19	26	29	19	19	21	22

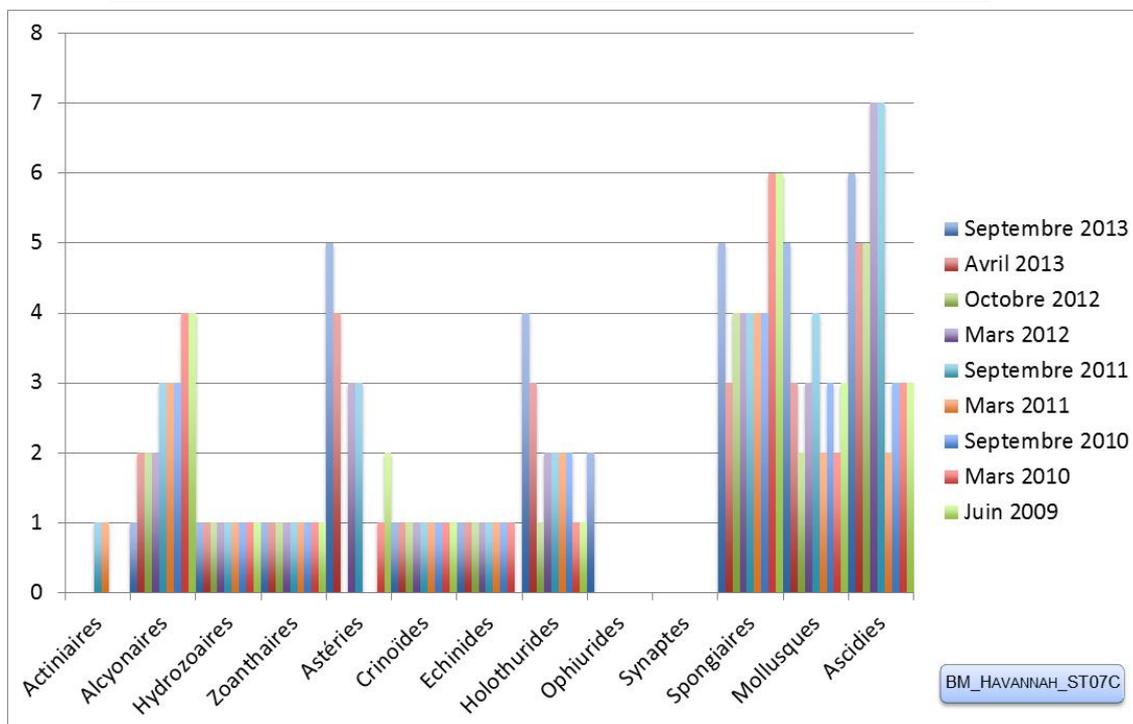


Figure n°92 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST07C)



4.7.3 Les poissons (ST07)

La liste complète des espèces vues sur cette station depuis 2007 est donnée en [annexe 06](#). Il lui est adjoint le nombre de fois où chacune d'elle a été vue ainsi que le nombre maximum d'espèces par famille.

La liste des espèces observées¹⁰ sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 122](#).

Tableau n°122 : *Données sur les poissons (ST07)*

Basse Chambeyron ST07		Transect A			Transect B			Transect C			Station Moyenne		
Fam	Espèces	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>				20	0,13	96,59				6,67	0,04	32,20
Aca	<i>Acanthurus mata</i>				200	1,67	601,56				66,67	0,56	200,52
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	2	0,03	7,81							0,67	0,01	2,60
Aca	<i>Naso lopezi</i>				100	0,83	519,75				33,33	0,28	173,25
Aca	<i>Naso tonganus</i>				15	0,11	267,86				5,00	0,04	89,29
Aca	<i>Naso unicornis</i>	5	0,05	0,75							1,67	0,02	0,25
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	3	0,04	0,56	5	0,06	0,94				2,67	0,03	0,50
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	1	0,01	0,63							0,33	0,00	0,21
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	1	0,01	0,01							0,33	0,00	0,00
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	1	0,01	0,02				1	0,01	0,02	0,67	0,01	0,01
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	2	0,02	0,09							0,67	0,01	0,03
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	2	0,03	0,11							0,67	0,01	0,04
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>				2	0,02	0,05				0,67	0,01	0,02
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>				2	0,02	2,00				0,67	0,01	0,67
Cha	<i>Heniochus varius</i>							2	0,03	5,86	0,67	0,01	1,95
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>				1	0,01	1,49				0,33	0,00	0,50
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>				1	0,01	1,00				0,33	0,00	0,33
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>				1	0,01	53,82				0,33	0,00	17,94
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>				4	0,03	60,75				1,33	0,01	20,25
Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>				3	0,03	13,50				1,00	0,01	4,50
Lab	<i>Bodianus perditio</i>				1	0,01	5,40				0,33	0,00	1,80
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	2	0,03	0,38	1	0,01	0,19				1,00	0,01	0,19
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>				3	0,04	0,08				1,00	0,01	0,03
Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	10	0,13	1,28							3,33	0,04	0,43
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	5	0,06	0,64							1,67	0,02	0,21
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	2	0,03	0,26							0,67	0,01	0,09
Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	15	0,19	1,92							5,00	0,06	0,64
Let	<i>Gymnocranius euanus</i>							4	0,03	10,42	1,33	0,01	3,47
Lut	<i>Lutjanus bohar</i>				8	0,07	85,33				2,67	0,02	28,44
Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>				4	0,03	28,58				1,33	0,01	9,53
Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>				3	0,02	4,69				1,00	0,01	1,56
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>				6	0,06	3,29	5	0,05	4,91	3,67	0,04	2,74
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	3	0,04	0,38	2	0,02	0,20	3	0,03	0,31	2,67	0,03	0,30
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	4	0,05	0,22	3	0,03	0,13	3	0,03	0,13	3,33	0,04	0,16
Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	2	0,03	0,11							0,67	0,01	0,04
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	1	0,01	0,05	2	0,02	0,09	2	0,03	0,11	1,67	0,02	0,08
Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>				1	0,01	6,75				0,33	0,00	2,25
Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>				1	0,01	4,50				0,33	0,00	1,50
Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	2	0,01	0,01	3	0,04	0,03				1,67	0,02	0,01
Pom	<i>Chromis fumea</i>	20	0,14	0,06				25	0,18	0,45	15,00	0,11	0,17
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>							7	0,09	0,08	2,33	0,03	0,03
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	50	0,36	0,14				5	0,06	0,06	18,33	0,14	0,07
Pom	<i>Dasycyllus aruanus</i>	30	0,38	0,15				15	0,19	0,18	15,00	0,19	0,11
Pom	<i>Dasycyllus reticulatus</i>	20	0,25	0,10	10	0,13	0,11	20	0,25	0,24	16,67	0,21	0,15
Pom	<i>Dasycyllus trimaculatus</i>	20	0,14	0,06	10	0,10	0,13	10	0,13	0,12	13,33	0,12	0,10
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	3	0,03	0,78				3	0,03	1,10	2,00	0,02	0,63

¹⁰ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).

Sca	<i>Scarus altipinnis</i>				3	0,03	45,56				1,00	0,01	15,19
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>				3	0,03	4,80				1,00	0,01	1,60
Sca	<i>Scarus forsteni</i>	1	0,01	0,68							0,33	0,00	0,23
Sca	<i>Scarus niger</i>				1	0,01	0,75				0,33	0,00	0,25
Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>							1	0,00	34,17	0,33	0,00	11,39
Sig	<i>Siganus fuscescens</i>							7	0,06	3,94	2,33	0,02	1,31
Total		207	2,08	17,16	419	3,57	1809,92	113	1,18	62,09	246,33	2,27	629,72
Biodiversité		25		30		16		52					
Indice de Shannon =		4,046											
Equitabilité =		0,710											

Sur l'ensemble des transects de la station, 739 individus appartenant à 52 espèces différentes ont pu être observés. Ils représentent une densité de 2.27 poissons/m² pour une biomasse de 629.72 g/m².

101 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. [tableau 123](#)).

Tableau n°123 : *Liste des espèces complémentaires (ST07)*

Basse Chambeyron ST07					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Aca	<i>Naso lopezi</i>	Lab	<i>Choerodon anchorago</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Aca	<i>Naso tonganus</i>	Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Lab	<i>Coris aygula</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Poc	<i>Genicanthus watanabei</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>
Ant	<i>Pseudanthias dispar</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	Lab	<i>Hologymnosus longipes</i>	Pom	<i>Chromis leucura</i>
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Cha	<i>Heniochus varius</i>	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>
Dus	<i>Spratelloides gracilis</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	Lut	<i>Aprion virescens</i>	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	Sca	<i>Scarus forsteni</i>
Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	Sca	<i>Scarus ghobban</i>
Gob	<i>Valenciennes puellaris</i>	Mic	<i>Ptereleotris monoptera</i>	Sca	<i>Scarus niger</i>
Hae	<i>Plectorhynchus picus</i>	Mon	<i>Pervagor aspricaudus</i>	Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	Sig	<i>Siganus corallinus</i>
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	Syn	<i>Synodus variegatus</i>
Lab	<i>Bodianus diana</i>	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>		

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 124](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 93](#).

Tableau n°124 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST07)*

Familles	Basse Chambeyron ST07										
	2007	2008	2009	2010a	2010b	2011a	2011b	2012a	2012b	2013a	2013b
Acanthuridae	3	3	5	5	3	6	8	8	7	9	8
Anthiinae		3	1		1			1			
Blenniidae		1		1			1				1
Caesionidae	1	1								1	
Canthigasteridae			1			1	1	1		1	1
Carangidae						5					
Carcharhinidae	1			1		3					
Chaetodontidae	4	9	4	8	7	6	6	6	5	5	5
Epinephelinae	2	3	5	5	5	5	1	1	8	4	4
Haemulidae											1
Labridae	6	6	4	7	6	11	10	11	10	10	7
Lethrinidae											1
Lutjanidae				1	1	2			2	1	1
Mullidae	2	1			1	1	1	1	4		2
Nemipteridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pomacanthidae	3	4	2	3	3	2	3	3	3	5	6
Pomacentridae	4	6	2	7	6	6	7	8	5	7	7
Pseudochromidae							1	1	0		
Scaridae	5	5	4	5	4	5	2	2	4	2	5
Scombridae						1					1
Siganidae	1	1		1			1		3		1
Total espèces	33	44	29	45	38	55	43	44	52	46	52
Total familles	12	13	10	12	11	14	13	12	11	11	16

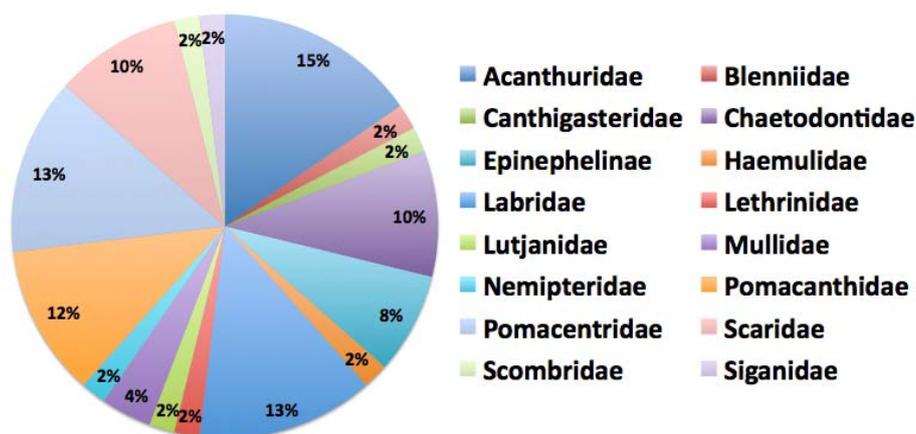


Figure n°93 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST07)*

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 125](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°125 : *Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST07)*

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
189,00	200	245,57	16/21

Le récapitulatif des résultats en terme de :

- d'abondance (nombre d'individus, transects/liste restreinte),
- de densité (en poisson/m², transects/liste restreinte),
- de biomasse (en g/m², transects/liste restreinte),
- de biodiversité 1 (espèces observées sur les transects et de la liste restreinte),
- de biodiversité 2 (espèces observées sur la station (transects + complémentaires) et de la liste restreinte),
- de biodiversité 3 (toutes les espèces observées sur la station (transects + complémentaires / liste non restreinte)),

pour toutes les campagnes depuis 2007 sont présentés dans le [tableau 126](#) et la [figure 94](#).

 Tableau n°126 : *Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST07)*

Basse Chambeyron ST07		Liste DENV					Toutes espèces
		Transect TLV				Station	Station
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
2013 b	Transect A	207,00	2,08	17,16	16		
	Transect B	419,00	3,57	1809,92	30		
	Transect C	113,00	1,18	62,09	25		
	Moy. ABC	246,33	2,27	629,72	52	63	101
2013 a	Moy. ABC	290,00	2,26	175,08	46	69	114
2012 b	Moy. ABC	120,33	1,24	179,16	53	73	102
2012 a	Moy. ABC	171,30	1,70	113,90	44	77	100
2011 b	Moy. ABC	89,67	1,05	71,29	43	55	91
2011 a	Moy. ABC	203,00	1,88	3101,07	55	58	97
2010 b	Moy. ABC	178	1,79	103,51	38	61	86
2010 a	Moy. ABC	79,67	2,66	84,96	45	73	113
2009	Moy. ABC	51,00	0,91	57,40	29	30	106
2008	Moy. ABC	85,33	2,73	146,76	44	49	82
2007	Moy. ABC	84,00	1,78	155,24	33	38	56

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 127](#) et représentation [figure 95](#).

 Tableau n°127 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST07)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	5717,12	0,37	5904817	65,36	223,42	272,05
Ecart type	75,61	0,61	2429,98	8,08	14,95	16,49
Moyenne	141,06	1,82	902,82	43,82	58,73	95,36
Coef. de Var.	0,54	0,34	2,69	0,18	0,25	0,17

Sans atteindre la valeur de la biomasse de début 2011 celle de cette dernière mission est énorme et rend la représentation graphique impossible. Comme en 2011 a cette abondance est due à la présence de Sprats. Ces missions sont représentées dans le graphique « Biom. g/m²» en se référant à la moyenne des autres pour ne pas écraser les autres points.

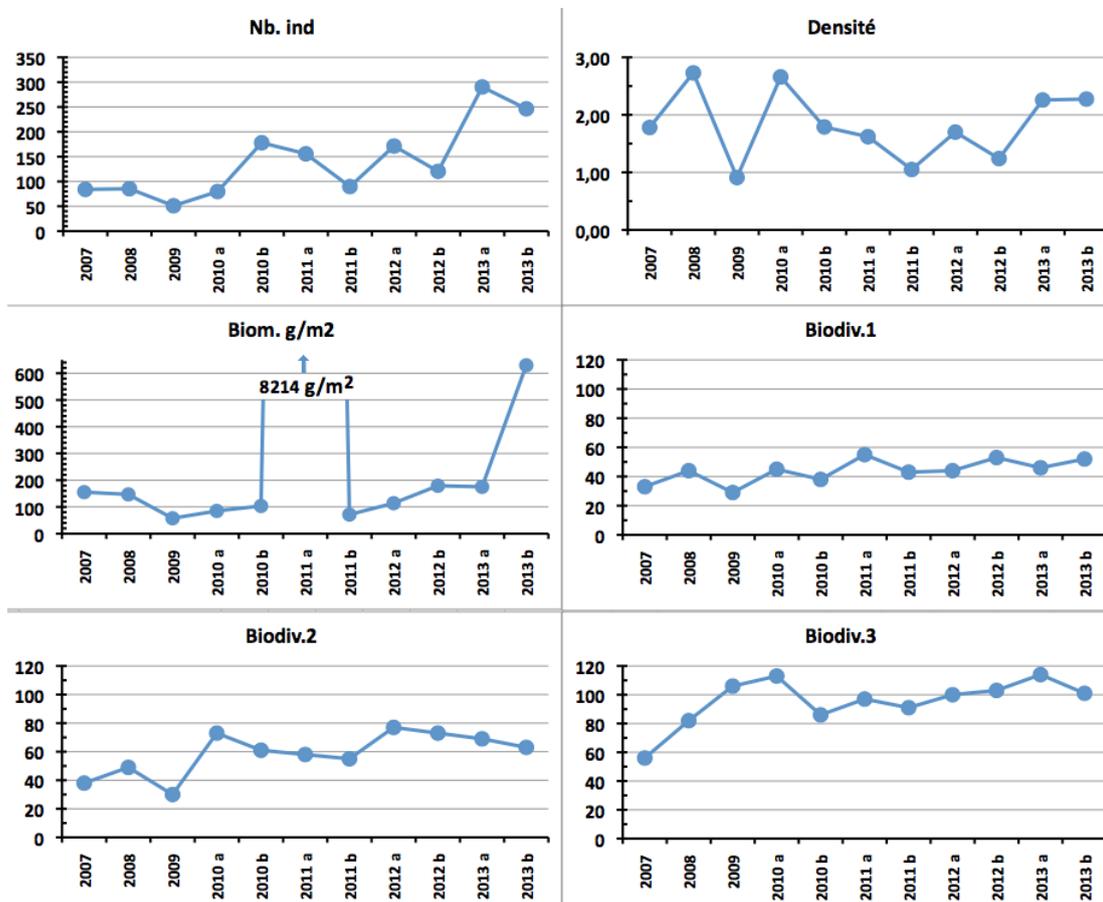


Figure n°94 : Evolution des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST07)

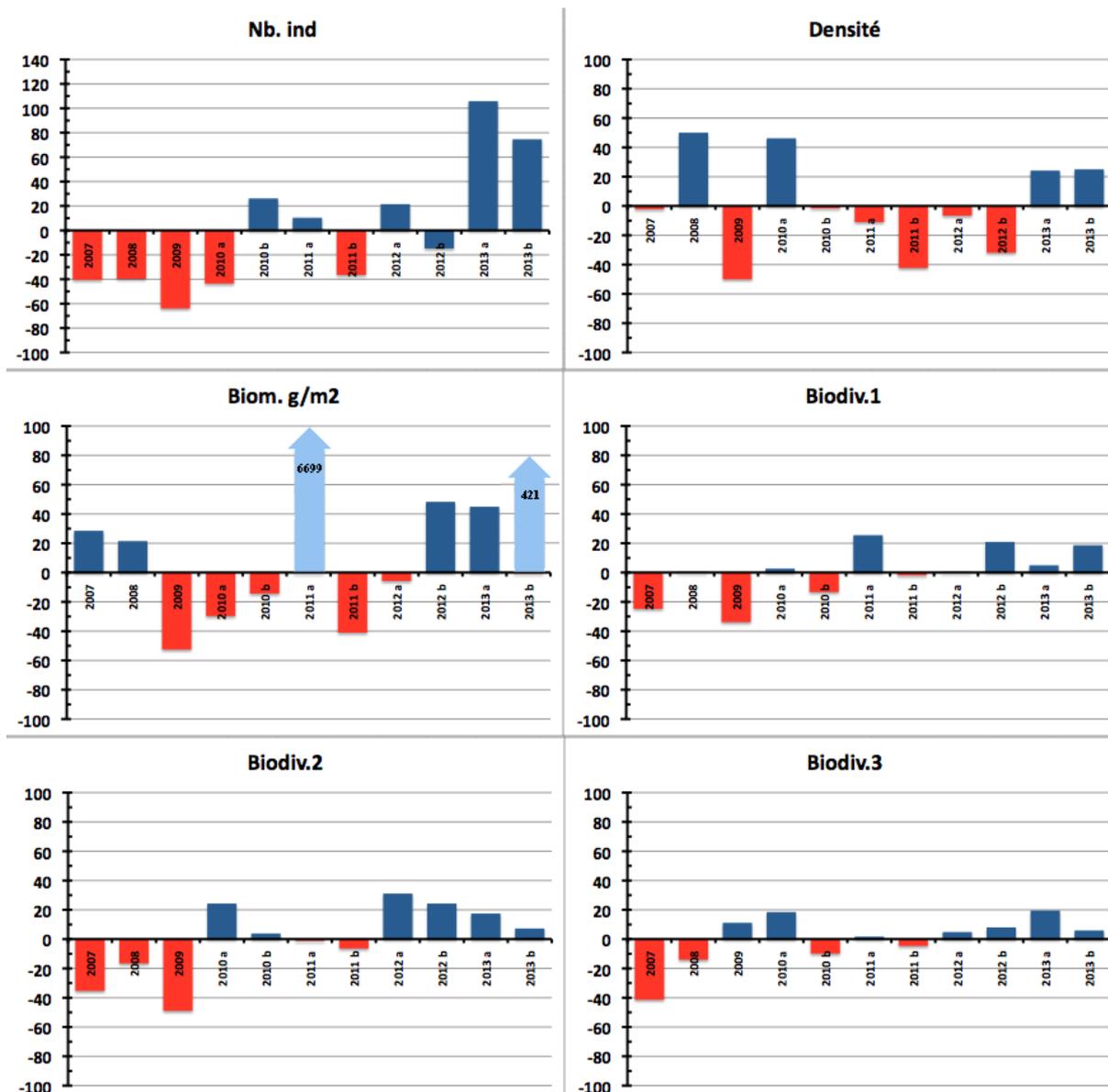


Figure n°95 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST07)*



4.8 Station 08 = Pointe Puka

Localisation géographique	Bordure du récif frangeant de la pointe Puka, au droit d'un gros amas rocheux proéminent sur le rivage, avec une petite tâche blanche (photographie 22).
Nombre transects	2 transects.
Description transects	Ils ont été positionnés perpendiculairement à la pente du récif frangeant à 9 et 12 mètres de 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. Le transect B est éloigné d'une cinquantaine de mètres vers le sud du 1 ^{er} transect. Il est positionné sur la pente sédimentaire qui est composée de sable et de débris coralliens plus importants par rapport au transect supérieur (rupture de faciès). De grandes colonies de <i>Porites lobata</i> de taille pluri métrique permettent de repérer ce transect.

Description générale

La morphologie de cette station est composée de plusieurs éperons séparés par des vallées d'une dizaine de mètres de largeur jusqu'à 9 m de profondeur. 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 du système éperon-sillon, la pente sédimentaire recèle l'une des plus fortes richesses spécifiques coralliennes de toutes les stations du réseau de surveillance. Les colonies sont généralement de taille décimétrique et quelques grandes colonies pluri métrique de *Porites* s'éparpillent sur cette pente douce sédimentaire.

Ensuite sous le niveau bathymétrique de 11-15 mètres de profondeur, la pente sédimentaire est toujours peu inclinée. Elle est composée de sable coquillé et de grosses patates coralliennes dispersées (*Porites lobata* et *Acropora tabulaire*) ainsi que des petites colonies coralliennes adaptées à peu de luminosité et de nombreux blocs coralliens morts, de taille décimétrique.

Caractéristiques principales

- ↪ Richesse spécifique corallienne élevée au pied des éperons et au début de la pente sédimentaire
- ↪ Croissance de grandes colonies de *Porites lobata* (avec des tumeurs en expansion)
- ↪ Présence de *Tubipora musica* au deuxième transect (B)
- ↪ Les spongiaires (*Cliona orientalis* et *Cliona julliinei*) sont relativement bien développées et colonisent les débris coralliens et les colonies coralliennes vivantes
- ↪ Dégradation importante depuis la mission de mars 2011 puis avril 2013 (tempêtes tropicales Vania-Zelia et Fréda) :
 - Mortalité importante : coraux tabulaires retournés et nombreux débris coralliens
 - Maladies coralliennes en expansion
 - Développement des spongiaires (*Cliona*)
 - Développement des corallivores
 - Développement de turf algal et de cyanobactéries





Variations entre avril et septembre 2013

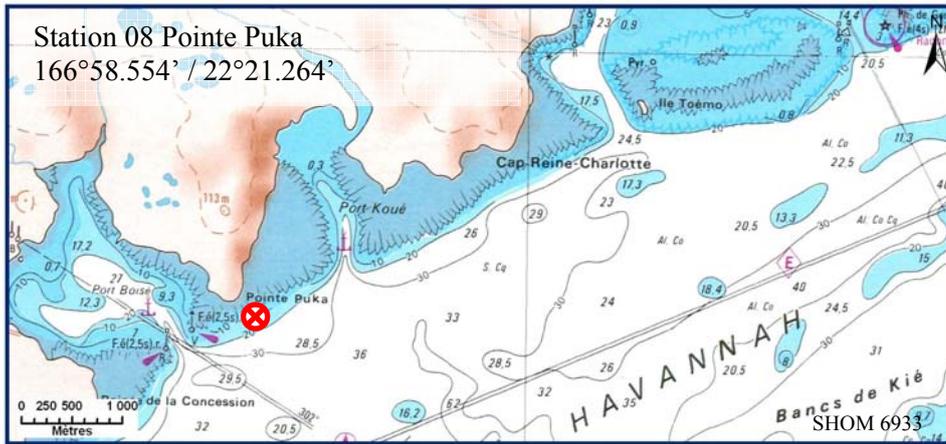
La station est encore dégradée :

- ↪ La richesse spécifique des coraux scléactiniaire a diminué d'une espèce sur l'ensemble de la station
- ↪ **Le blanchissement corallien a encore augmenté et affecte 47/93 espèces de scléactiniaires (50.5%)** mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (2.15% de la surface totale observée)
- ↪ Le corallivore *Drupella cornus* a une abondance importante
- ↪ **Algue brune *Lobophora variegata* :** le recouvrement est modéré (caractère envahissant potentiel)
- ↪ **Algue rouge *Asparagopsis taxiformis* :** absente en septembre mais très abondante en novembre (caractère invasif de septembre à décembre)
- ↪ **Maladies coralliennes affectent de nombreuses espèces:** *Seriatopora calendrium*, *Acropora* branchu, *Stylophora pistillata* et surtout les colonies d'*Acropora* tabulaires de taille métrique, montrent les signes distinctifs de mauvaise santé (maladies de la bande blanche : elles blanchissent puis meurent en place depuis mars 2011 et ne sont pas recolonisées). De même pour la colonie de *Porites* avec des anomalies de croissance de plus en plus importante.

La résilience du récif est lente :

- ↪ Le turf algal a un développement modéré.
- ↪ Recouvrement modéré des cyanobactéries (diminution au transect A)
- ↪ Présence de colonies juvéniles de coraux





Carte n°10 : Localisation de la station 08 (Pointe Puka)

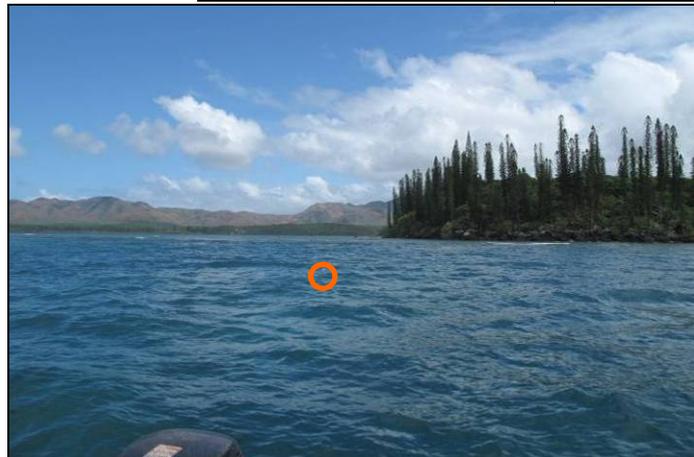


Photo n°22 : Position en surface par rapport à la côte (ST08)

4.8.1 Le substrat (ST08)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 96](#) pour le transect A et dans la [figure 97](#) pour le transect B.

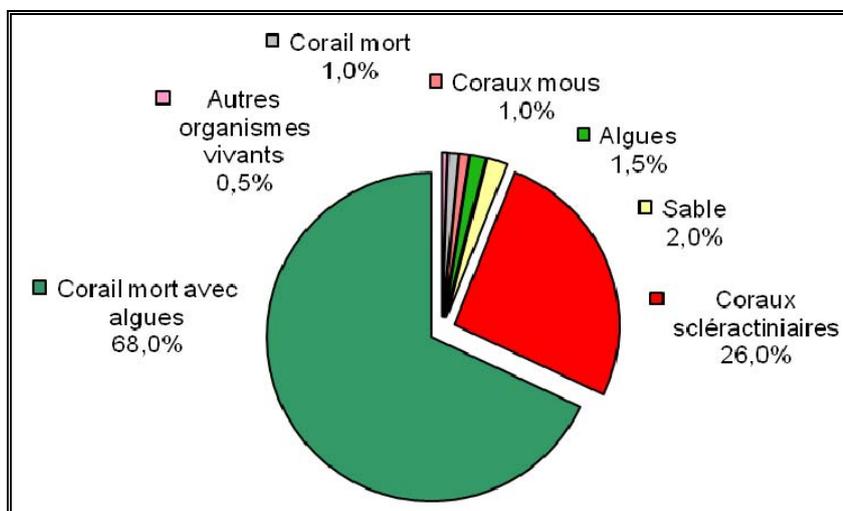


Figure n°96 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST08A*

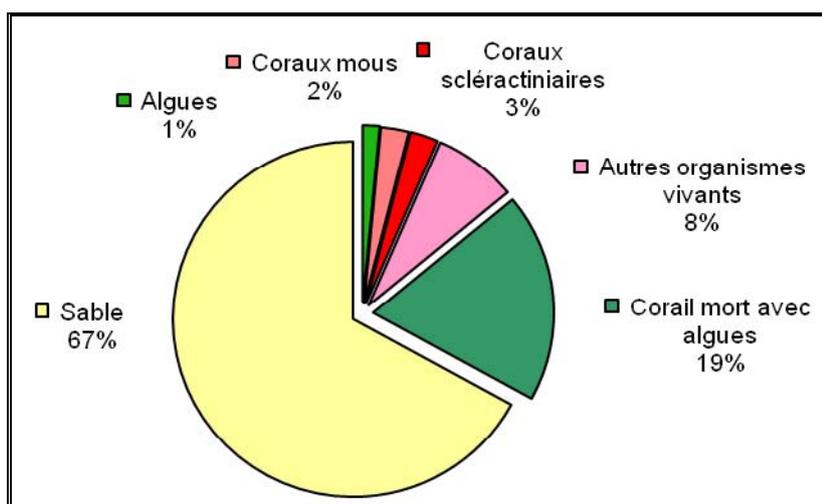


Figure n°97 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST08B*

Le substrat du transect haut est composé d'une large part de coraux morts recouverts d'algues (68%) avec un bon taux de coraux scléactiniaires vivants (26%). Il présente pour cette mission 97% de recouvrement biotique.

A noter : 1% de corail blanc et 0.5% de cyanobactéries.

Sur le transect B, le sable qui était très présent et avait diminué en avril 2013 (10% vs 47.5%) réapparaît (67%) avec un taux voisin de celui de mars 2012. De ce fait le substrat redevient majoritairement abiotique (67% vs 25.4%). Ce transect ne possède que 2.5% de coraux scléactiniaires.

A noter : disparition des cyanobactéries.

Hormis cette fluctuation du sable, globalement, la station est stable.

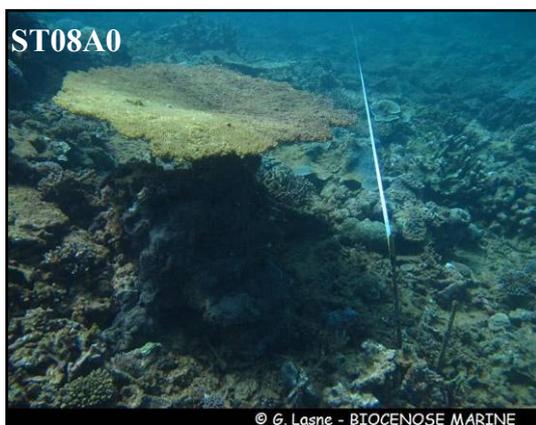


4.8.2 Le benthos (ST08)

La liste des taxons cibles (cf. § 3.2.3) échantillonnés sur cette station et la liste complète des résultats bruts sont données en [annexe 05](#).

En septembre 2013, la richesse spécifique de la station Puka (ST08) est composée de :

- **98 espèces coralliennes** (dont 93 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones, une espèce de stolonifère).
Les familles scléactiniales (93 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (25 taxons), les Acroporidae (18 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Fungiidae (6 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Agaraciidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.
Le blanchissement corallien affecte 47/93 espèces de scléactiniaires (50,5%).
Le blanchissement visuel moyen est de 2,15% de la surface totale observée.
- **43 espèces d'invertébrés** dont 10 espèces de mollusques ; 10 espèces de cnidaires : actiniaires (4 taxons), alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : astéries (4 taxons), holothurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon) ; 8 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies ;
- **9 espèces de macrophytes** : algues brunes (3 taxons), algues rouges (3 taxons), algues vertes (3 taxons) ;
- **Une espèce de cyanobactéries.**



Importante perte de diversité : cyanobactéries, turf et maladies coralliennes se développent (anomalies de croissance et maladies de la bande blanche) Et prédation en augmentation de *Druppela cornus* (corallivore)





Mission avril 2013

Mission septembre 2013

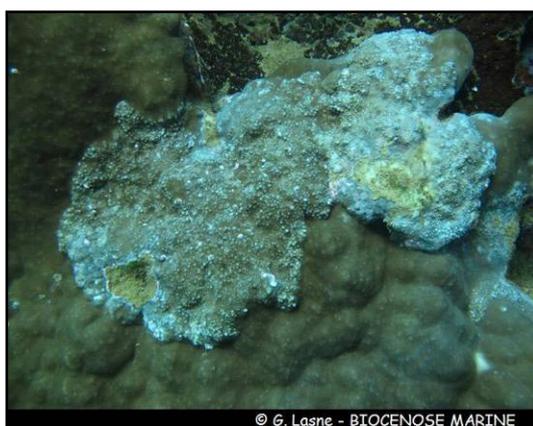


Photo n°23 : Vue d'ensemble des transects (ST08)

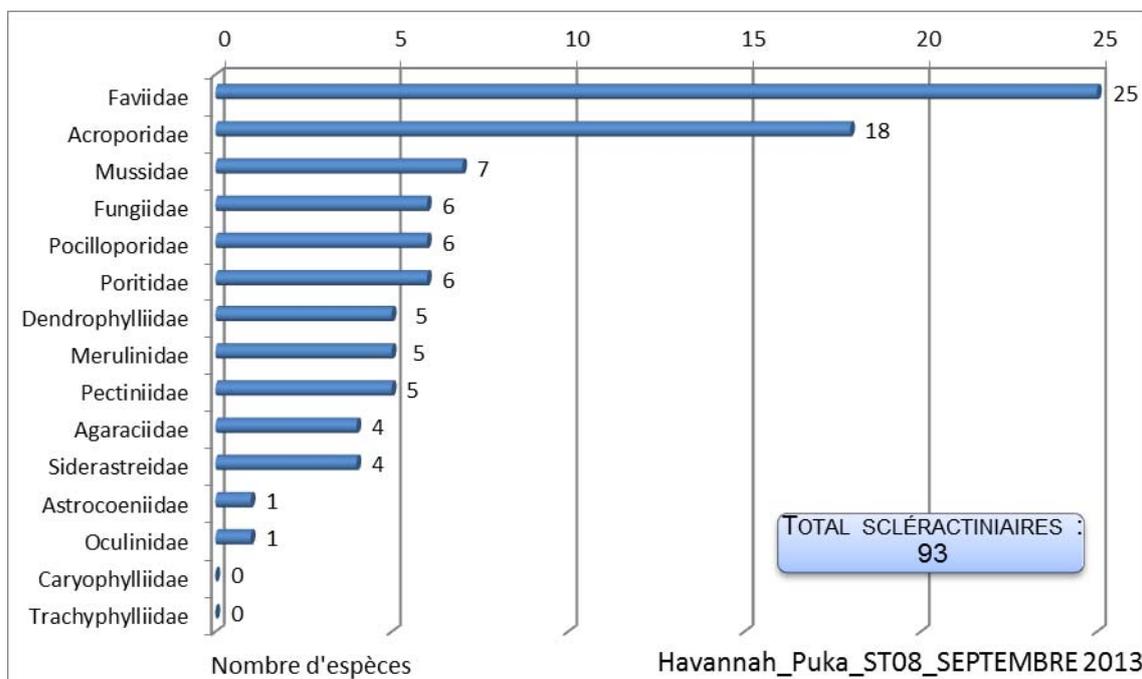


Figure n°98 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST08)

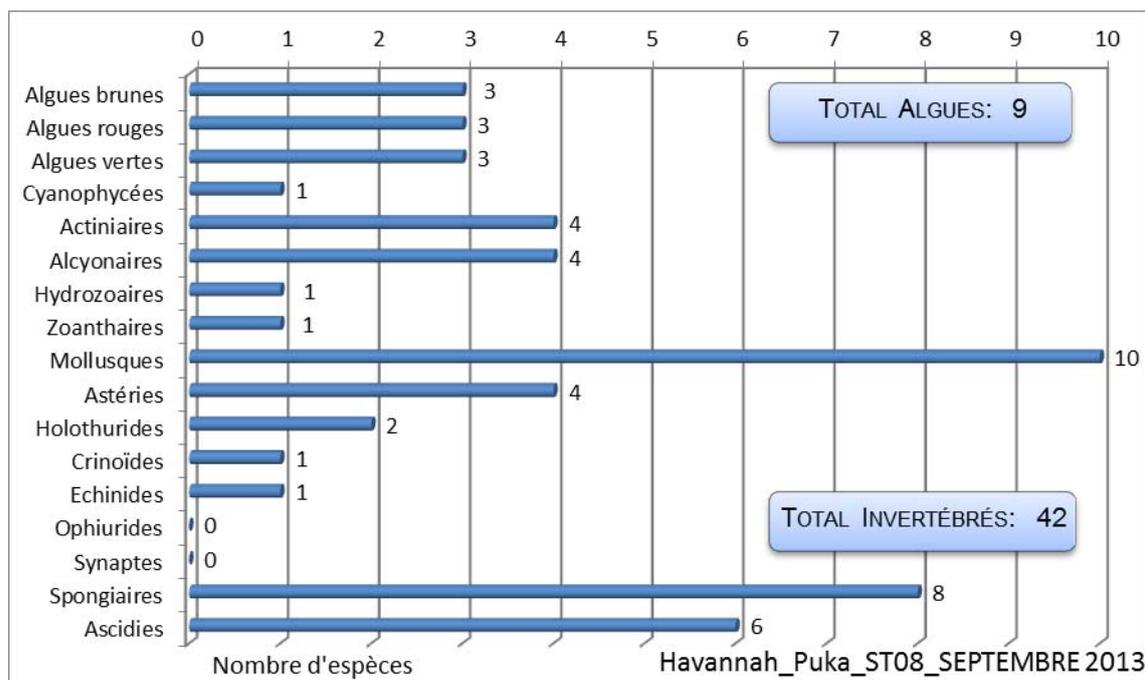


Figure n°99 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST08)

4.8.2.1 Benthos Transect 08 A

4.8.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST08A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST08A est composée de 94 espèces coralliennes dont 89 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones, une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (89 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (22 taxons), les Acroporidae (17 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Fungiidae (6 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Agaraciidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 46/89 espèces de scléractiniaires (51,7%).

Le blanchissement visuel est de 3,4% de la surface du couloir.

Tableau n°128 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST08A)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
5 espèces : • <i>Turbinaria stellulata</i> (A1), • <i>Favia stelligera</i> (A1), • <i>Montastrea curta</i> (A2), • <i>Ctenactis</i> sp. (A1), • <i>Echinophyllia orpheensis</i> (A1).	Une seule espèce : • <i>Polyphyllia talpina</i> (A2/+ 1)	46 espèces blanchies (50,5%) : > 37 espèces précédemment blanchies (40,7%) : • <i>Acropora florida</i> (B2), • <i>Acropora formosa</i> (B2), • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2), • <i>Astreopora explanata</i> (B1), • <i>Astreopora gracilis</i> (B1), • <i>Astreopora myriophthalma</i> (B1), • <i>Isopora palifera</i> (B1), • <i>Montipora</i> spp. (1spp.B*, B2), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B2), • <i>Pavona decussata</i> (B1),



		<ul style="list-style-type: none"> •<i>Pavona maldivensis</i> (B1), •<i>Turbinaria mesenterina</i> (B1), •<i>Turbinaria peltata</i> (B1), •<i>Turbinaria reniformis</i> (B1), •<i>Barabattoia amicorum</i> (B1), •<i>Echinopora gemmacea</i> (B1), •<i>Echinopora lamellosa</i> (B1) ; •<i>Favia</i> spp. (1spp.B*, B1), •<i>Favites</i> spp. (1spp.B*, B1), •<i>Leptoria phrygia</i> (B1), •<i>Montastrea annuligera</i> (B1), •<i>Fungia</i> spp. (1spp.B*, B1), •<i>Polyphyllia novaehiberniae</i> (B1), •<i>Merulina ampliata</i> (B1), •<i>Lobophyllia corymbosa</i> (B1), •<i>Galaxea fascicularis</i> (B2) ; ➢ 9 espèces nouvellement blanchies (9, 9%) : •<i>Pavona varians</i> (B1, N). •<i>Favia stelligera</i> (B1, N), •<i>Favites halicora</i> (B1, N), •<i>Goniastrea australiensis</i> (B1, N), •<i>Montastrea curta</i> (B1, N), •<i>Platygyra sinensis</i> (B1, N), •<i>Polyphyllia talpina</i> (B1, N), •<i>Sandalolitha robusta</i> (B1, N), •<i>Hydnophora rigida</i> (B1, N), •<i>Merulina scabricula</i> (B1, N), •<i>Symphyllia</i> sp. (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
<p>4 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Montipora lamellosa</i> (A0/-1), •<i>Montipora tuberculosa</i> (A0/-1), •<i>Stylocoeniella guentheri</i> (A0/-1), •<i>Pectinia paeonia</i> (A0/-1). 	Aucune	<ul style="list-style-type: none"> ➢ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : •<i>Porites lichen</i> (B- 1, øß) ; ➢ une seule espèce a vu son blanchissement s'accroître : •<i>Acropora formosa</i> (ΔB+ 1) ; ➢ 3 espèces ont vu leur blanchissement se réduire : •<i>Seriatopora calendrium</i> (ΔB- 1), •<i>Porites lobata</i> (ΔB- 1), •<i>Porites</i> sp. (ΔB- 1).





Tableau n°129 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST08A)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Acroporidae	17	19	22	19	19	19	19	18	18
Agaraciidae	4	4	3	3	4	4	4	4	3
Astrocoeniidae	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	5	4	5	5	4	4	6	6	6
Faviidae	22	22	22	22	18	19	20	19	18
Fungiidae	6	5	8	6	8	7	8	8	5
Merulinidae	5	5	5	5	4	4	4	4	4
Mussidae	7	7	8	8	7	6	6	6	6
Oculinidae	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	5	5	7	5	5	7	8	8	8
Pocilloporidae	6	6	8	8	7	7	6	6	6
Poritidae	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Siderastreidae	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	89	90	102	95	90	91	95	93	87

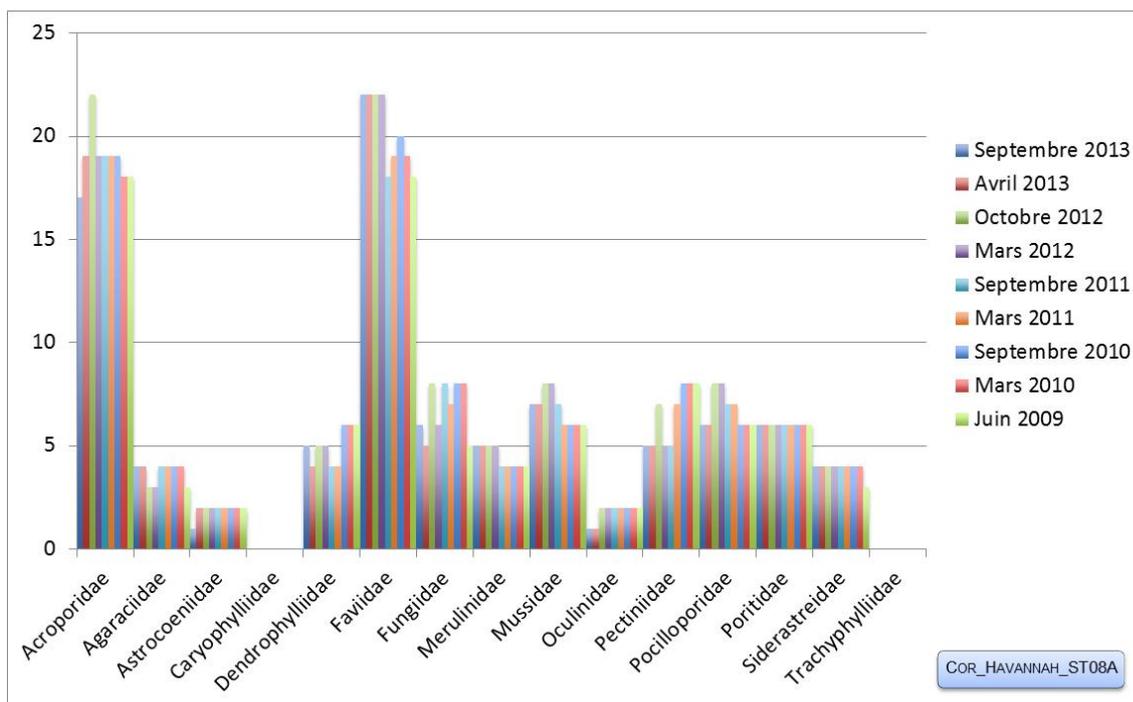


Figure n°100 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST08A)*

4.8.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST08A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST08A est composée de 34 espèces d'invertébrés dont 9 espèces de mollusques ; 8 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), actiniaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 4 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), échinides (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies ; et de 8 espèces de macrophytes : algues rouges (3 taxons), algues vertes (3 taxons), algues brunes (2 taxons) ; et d'une espèce de cyanobactéries.

Tous les groupes sont représentés.



Tableau n°130 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST08A)*

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
3 nouvelles espèces d'algues recensées, dont l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A2) ; et 2 espèces d'algues vertes : • <i>Codium</i> sp. (A2), • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A2) ;- Une espèce d'algue disparue, l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A0/-2).	2 espèces d'algues augmentent, dont 2 espèces d'algues brunes : • <i>Dictyota</i> sp. (A4/+ 2), • <i>Lobophora variegata</i> (A3/+ 1). Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cyanobactéries diminue d'abondance : • <i>Phormidium</i> sp. (A3/- 1).
Cnidaires	
Une espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les alcyonaires (-1 espèce) : • <i>Cladiella</i> sp. (A0/-2)	2 espèces de cnidaires diminuent d'abondance : ➤ pour les alcyonaires (2 espèces) : • <i>Sarcophyton</i> sp. (A2/- 1), • <i>Xenia</i> sp. (A2/- 1)
Echinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Linckia multifora</i> (A2) 3 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 espèce) : • <i>Nardoa gomophia</i> (A0/-1) ➤ pour les crinoïdes (-1 espèce) : •Crinoïdes ind. (A0/-2) ➤ pour les échinides (-1 espèce) : • <i>Diadema setosum</i> (A0/-2)	2 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Fromia indica</i> (A1/- 1) ; ➤ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A1/- 1).
Mollusques	
5 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Spondylus</i> sp. (A1) ; ➤ pour les gastéropodes (3 espèces) : • <i>Cerithium</i> sp. (A1), • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Drupella cornus</i> (A2) ; ➤ pour les nudibranches (1 espèce) : • <i>Halgerda</i> sp. (A1). 2 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les bivalves (-1 espèce) : • <i>Isognomon isognomon</i> (A0/-2) ➤ pour les gastéropodes (-1 espèce) : • <i>Lambis lambis</i> (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Eponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : •Spongiaires ind. (orange) (A2). 2 espèces d'éponges disparues : • <i>Dysidea herbacea</i> (A0/-1), • <i>Leucetta chagosensis</i> (A0/-2).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : •Spongiaires ind. (noire) (A3/+ 1).
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A2). Une espèce d'ascidies disparue : •Ascidies ind. (A0/-2).	2 espèces d'ascidies augmentent d'abondance : • <i>Didemnum</i> sp. (blanche) (A3/+ 1), • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/+ 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

 Tableau n°131 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST08A)*

Sous-groupe invertébrés	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Actiniaires	2	2	3	1	1	1	3	3	1
Alcyonaires	4	5	5	5	5	5	5	4	4
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	2	2



Zoanthaires	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Astéries	3	3	3	2	1	0	0	1	1
Crinoïdes	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	1	2	2	2	1	0	0	0	0
Holothurides	0	0	3	3	3	2	2	2	3
Ophiurides	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	7	8	10	8	5	5	5	5	5
Mollusques	9	6	11	10	9	5	4	5	4
Ascidies	6	6	8	5	6	2	2	2	3
Total	34	35	50	39	34	23	24	26	25

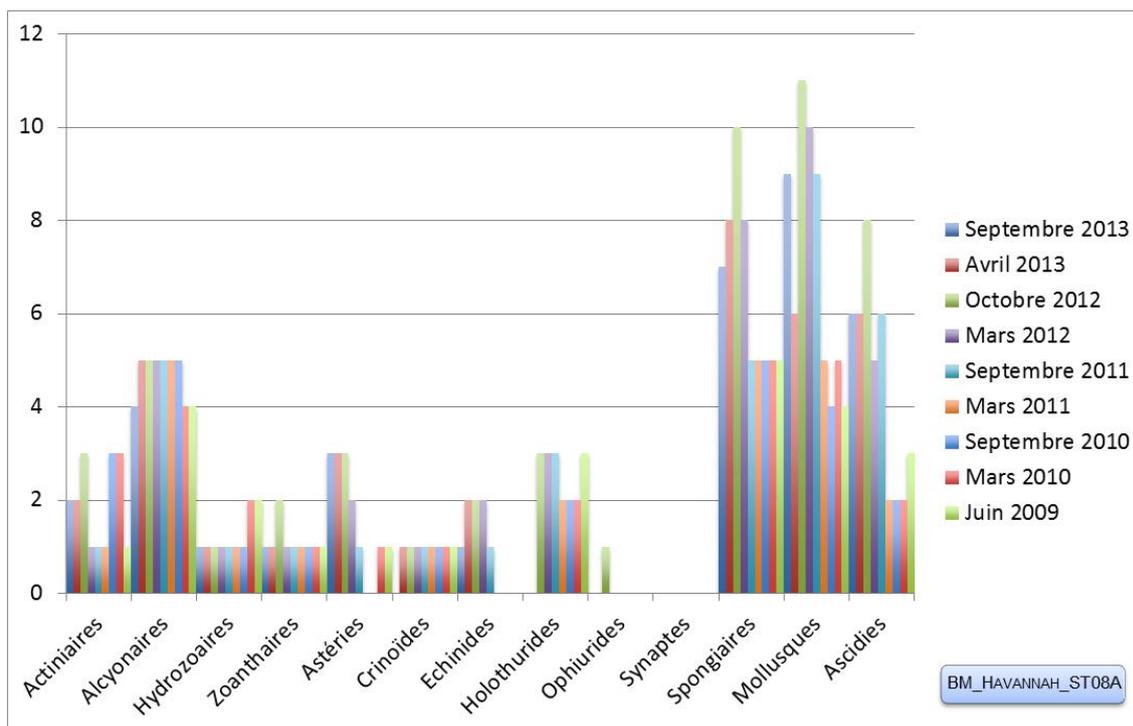


Figure n°101 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST08A)

4.8.2.2 Benthos Transect 08 B

4.8.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST08B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST08B est composée de 34 espèces coralliennes dont 32 espèces de scléactiniaires, une espèce de millépore (encroûtant), une espèce de stolonifère.

Les familles scléactiniaires (32 taxons au sein de 9 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (12 taxons), les Acroporidae (9 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons), les Mussidae (2 taxons), les Poritidae (2 taxons), les Agaraciidae (1 taxon), les Fungiidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon), les Pectiniidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Dendrophylliidae, des Merulinidae, des Siderastreidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 8/32 espèces de scléactiniaires (25,0%).

Le blanchissement visuel est de 0,9% de la surface du couloir.

Ce récif est perturbé depuis mars 2011 : de nombreuses colonies montrent les signes distinctifs de mauvaise santé. Ces stigmates ne sont pas originaires d'une prédation mais de la maladie de la bande blanche et d'anomalies de croissance.



- **La maladie de la bande blanche** concerne les *Acropora* tabulaires et branchus de taille métrique, elles blanchissent puis meurent en place depuis deux ans et ne sont pas recolonisées.
- **Les anomalies de croissances** concernent la grande colonie de *Porites lobata*, ces tumeurs ne cessent de se développer et quelques parties de la colonie sont nécrosées.

Tableau n°132 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST08B)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
2 espèces : • <i>Isopora palifera</i> (A1), • <i>Fungia</i> spp. (A2).	Une seule espèce : • <i>Acropora</i> (branchu) (A2/+ 1)	8 espèces blanchies (25%) : ➢ 7 espèces précédemment blanchies (21,9%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (B1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (B2), • <i>Montipora</i> spp. (1 spp.B*, B2), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B1), • <i>Montastrea curta</i> (B1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B1), • <i>Porites lobata</i> (B1) ; ➢ Une seule espèce nouvellement blanchie • <i>Isopora palifera</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Toutes les espèces ont été recensées	Aucune	➢ 2 espèces ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Pocillopora damicornis</i> (B- 2, øß), • <i>Stylophora pistillata</i> (B- 2, øß) ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➢ une seule espèce a vu son blanchissement se réduire : • <i>Porites lobata</i> (ΔB- 1).

Tableau n°133 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST08B)

Familles scléactiniaires	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	9	8	11	11	12	11	12	12	12
Agaraciidae	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	0	0	1	2	2	2	2	2	2
Faviidae	12	12	16	17	18	18	19	19	16
Fungiidae	1	0	3	3	1	3	5	5	5
Merulinidae	0	0	1	1	2	2	3	3	3
Mussidae	2	2	2	3	2	2	2	1	1
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Pectiniidae	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Pocilloporidae	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Poritidae	2	2	3	2	2	2	2	2	2
Siderastreidae	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	32	30	43	47	48	49	54	53	51

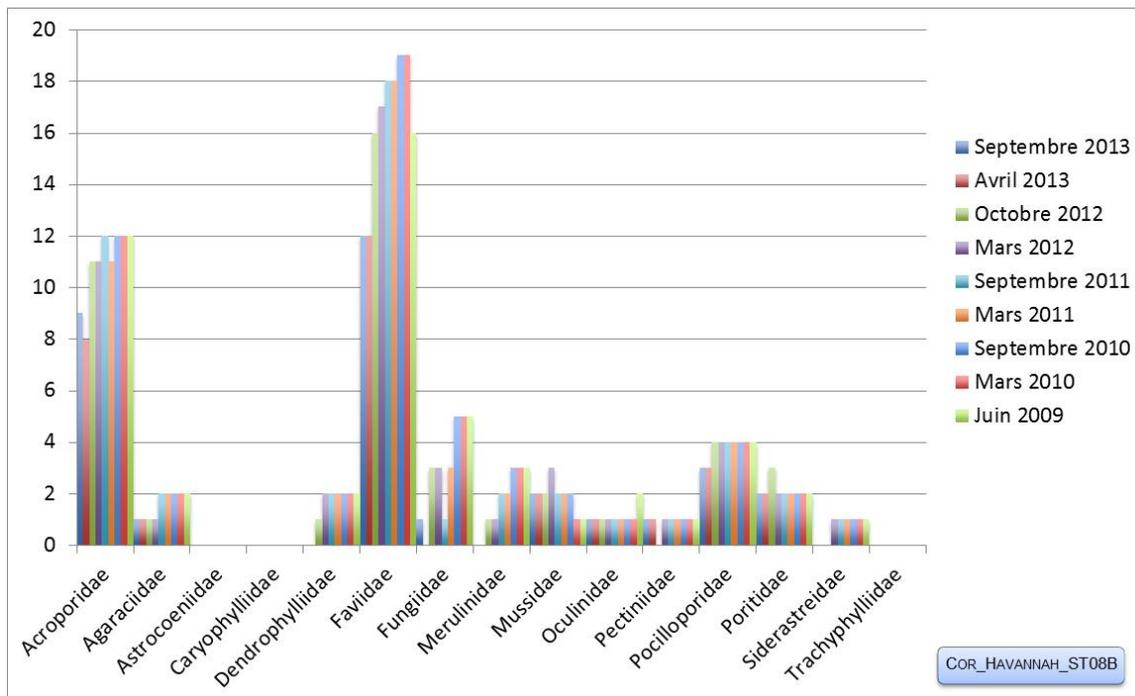


Figure n°102 : Nombre d'espèces par familles sclérectiniales pour les 9 missions (ST08B)

4.8.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST08B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST08B est composée de 30 espèces d'invertébrés dont 4 espèces de mollusques ; 7 espèces de cnidaires : alcyonaires (3 taxons), actiniaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 6 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), holothurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 5 espèces d'ascidies ; et de 4 espèces de macrophytes : algues brunes (3 taxons), algues rouges (1 taxon) ; et d'une espèce de cyanobactéries.

Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°134 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST08B)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Une nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue brune : • <i>Padina</i> sp. (A1) Une espèce d'algue disparue, l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A0/-2)	Une espèce d'algue recensée une espèce algues brunes : • <i>Dictyota</i> sp. (A3/+ 1). Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les actiniaires (1 espèce) : • <i>Heteractis crispa</i> (A1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Echinodermes	
3 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Nardoa gomophia</i> (A1) ; ➤ pour les holothurides (2 espèces) : • <i>Holothuria fuscopunctata</i> (A1), • <i>Thelenota anax</i> (A2). 2 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 espèce) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A0/-1) ➤ pour les holothurides (-1 espèce) : • <i>Holothuria atra</i> (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
Une nouvelle espèce de mollusques recensée : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Pedum spondyloideum</i> (A2)	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les bivalves : • <i>Arca ventricosa</i> (A3/+ 1)
Eponges	



Une nouvelle espèce d'éponges recensée : • <i>Cymbastella cantharella</i> (A1). Une espèce d'éponges disparue : • <i>Dysidea herbacea</i> (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
3 nouvelles espèces d'ascidies recensées : • <i>Didemnum</i> sp. (blanche) (A2), • <i>Polycarpa aurita</i> (A2), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°135 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST08B)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	2	1	2	2	1	1	2	2	2
Alcyonaires	3	3	4	4	4	5	6	6	5
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Astéries	3	3	3	1	2	1	1	3	1
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Holothurides	2	1	2	2	2	3	3	3	3
Ophiurides	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	7	7	6	8	7	5	5	6	6
Mollusques	4	3	5	8	6	4	2	3	3
Ascidies	5	2	3	2	2	2	2	2	2
Total	30	24	30	33	30	24	24	27	24

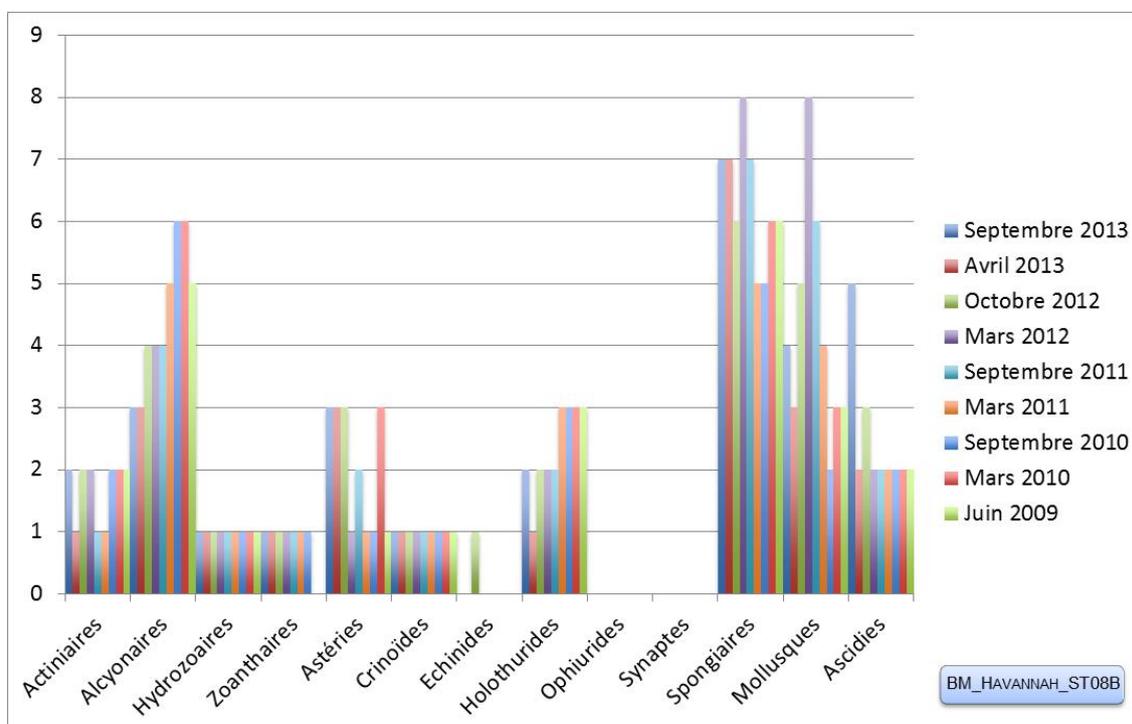


Figure n°103 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST08B)

4.8.3 Les poissons (ST08)

La liste complète des espèces vues sur cette station depuis 2007 est donnée en [annexe 06](#). Il lui est adjoint le nombre de fois où chacune d'elle a été vue ainsi que le nombre maximum d'espèces par famille.

La liste des espèces observées¹¹ sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 136](#).

Tableau n°136 : *Données sur les poissons (ST08)*

Puka ST08		Transect			Transect			Station		
		A			B			Moyenne		
Fam	Espèces	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>				3	0,01	1,60	1,50	0,01	0,80
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	1	0,01	0,38	1	0,00	0,23	1,00	0,00	0,30
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>				1	0,00	0,07	0,50	0,00	0,03
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>				2	0,02	0,27	1,00	0,01	0,13
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	2	0,03	0,50				1,00	0,01	0,25
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	2	0,03	0,26				1,00	0,01	0,13
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>				2	0,03	0,40	1,00	0,01	0,20
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>				1	0,01	2,09	0,50	0,00	1,05
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	1	0,01	0,25				0,50	0,01	0,13
Lab	<i>Bodianus perditio</i>				1	0,01	0,16	0,50	0,01	0,08
Lab	<i>Coris aygula</i>				1	0,01	0,78	0,50	0,00	0,39
Lab	<i>Coris gaimard</i>				1	0,02	0,06	0,50	0,01	0,03
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	1	0,01	0,13				0,50	0,01	0,06
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	3	0,04	0,18				1,50	0,02	0,09
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	4	0,04	0,30				2,00	0,02	0,15
Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>				1	0,01	5,54	0,50	0,00	2,77
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	3	0,03	3,72	4	0,04	4,96	3,50	0,04	4,34
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	3	0,05	0,34				1,50	0,03	0,17
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	2	0,03	0,11				1,00	0,01	0,05
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>				2	0,03	0,05	1,00	0,01	0,03
Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>	10	0,13	0,86				5,00	0,06	0,43
Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>				3	0,05	0,55	1,50	0,03	0,27
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	1	0,01	0,02				0,50	0,01	0,01
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>				8	0,10	0,05	4,00	0,05	0,03
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>				15	0,25	0,11	7,50	0,13	0,05
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	6	0,15	0,28	5	0,13	0,23	5,50	0,14	0,25
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>				3	0,02	1,16	1,50	0,01	0,58
Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>				2	0,01	0,13	1,00	0,00	0,07
Total		39	0,55	7,32	56	0,73	18,42	47,50	0,64	12,87
Biodiversité		13			18			28		
Indice de Shannon =		4,240								
Equitabilité =		0,882								

Sur l'ensemble des transects de la station, 95 individus appartenant à 28 espèces différentes ont pu être observés. Ils représentent une densité de 0.64 poisson/m² pour une biomasse de 12.87 g/m².

61 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la

¹¹ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).



station (cf. [tableau 137](#)).

Tableau n°137 : *Liste des espèces complémentaires (ST08)*

Puka ST08					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Lab	<i>Coris aygula</i>	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>
Aca	<i>Zebрасoma veliferum</i>	Lab	<i>Coris gaimard</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>
Cae	<i>Pterocaesio marri</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	Pom	<i>Chromis leucura</i>
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	Lab	<i>Macropharyngodon negrosensis</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Pom	<i>Pomacentrus adelus</i>
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Lut	<i>Lutjanus russellii</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Pin	<i>Parapercis hexoptalma</i>	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	Sca	<i>Scarus ghobban</i>
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>
Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	Scom	<i>Scomberomorus commerson</i>
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>
Lab	<i>Bodianus bilunulatus</i>				

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 139](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 104](#).

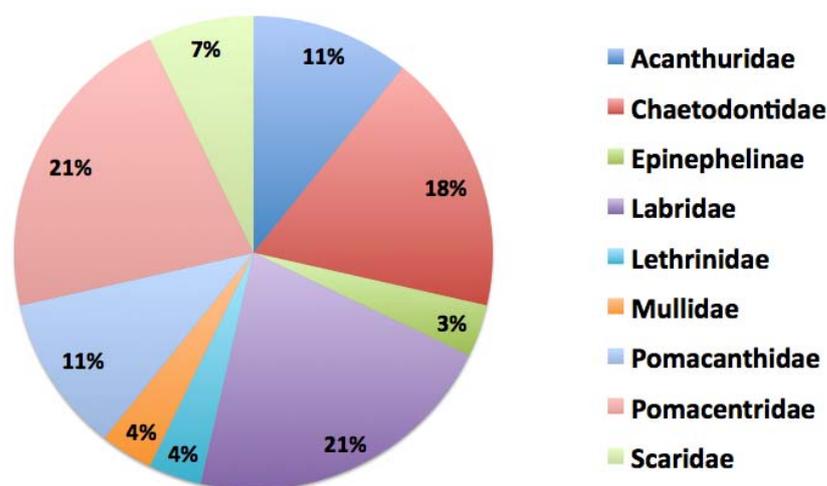


Figure n°104 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST08)*

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 138](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.



Tableau n°138 : *Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST08)*

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
94,10	150	185,78	9/16

 Tableau n°139 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST08)*

Familles	Puka ST08										
	2007	2008	2009	2010a	2010b	2011a	2011b	2012a	2012b	2013a	2013b
Acanthuridae	4	3	3	3	1	1	3	2	3	2	3
Blenniidae						1					
Caesionidae			1	1		1					
Canthigasteridae		1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Chaetodontidae	4	4	2	4	5	5	4	4	4	5	5
Epinephelinae	2	5	2	1	1	2	1		1	1	1
Haemulidae	1										
Labridae	5	7	5	7	3	4	7	6	4	6	6
Lethrinidae											1
Mullidae			2	1		1	3	1			1
Nemipteridae	1	1	1	1		1	1	1	1	1	
Pomacanthidae	2	2	3	2	1		4	3	2	1	3
Pomacentridae	7	5	5	5	3	5	4	5	5	5	6
Scaridae	1	1	2	2		3	3	2	1	4	2
Siganidae			1	1		1	2	1	1		
Zanclidae	1	1									
Total espèces	28	30	28	29	15	26	33	26	23	26	28
Total familles	10	10	12	12	7	12	11	10	10	9	9

Le récapitulatif des résultats en terme de :

- d'abondance (nombre d'individus, transects/liste restreinte),
- de densité (en poisson/m², transects/liste restreinte),
- de biomasse (en g/m², transects/liste restreinte),
- de biodiversité 1 (espèces observées sur les transects et de la liste restreinte),
- de biodiversité 2 (espèces observées sur la station (transects + complémentaires) et de la liste restreinte),
- de biodiversité 3 (toutes les espèces observées sur la station (transects + complémentaires / liste non restreinte)),

pour toutes les campagnes depuis 2007 sont présentés dans le [tableau 140](#) et la [figure 105](#).

Tableau n°140 : *Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST08)*

Puka ST08		Liste DENV					Toutes espèces
		Transect TLV				Station	Station
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
2013 b	Transect A	39,00	0,55	7,32	13		
	Transect B	56,00	0,73	18,42	18		
	Moy. ABC	47,50	0,64	12,87	28	42	61
2013 a	Moy. ABC	78,50	0,68	27,28	26	48	76
2012 b	Moy. ABC	50,50	0,63	7,00	23	49	77
2012 a	Moy. ABC	77,00	0,70	4,93	27	64	98
2011 b	Moy. ABC	85,00	1,30	39,80	33	62	101
2011 a	Moy. ABC	87,50	0,68	28,37	26	48	76
2010 b	Moy. ABC	31	0,46	11,73	14	32	41
2010 a	Moy. ABC	91,50	3,05	57,64	29	51	80
2009	Moy. ABC	55,00	3,50	53,22	28	48	66
2008	Moy. ABC	45,00	1,84	87,54	30	41	68
2007	Moy. ABC	64,50	2,32	67,39	28	31	44

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 141](#) et représentation [figure 105](#).

 Tableau n°141 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST08)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	410,71	1,18	748,54	23,67	107,89	355,45
Ecart type	20,27	1,08	27,36	4,87	10,39	18,85
Moyenne	64,82	1,44	36,16	26,55	46,91	71,64
Coef. de Var.	0,31	0,75	0,76	0,18	0,22	0,26

Cette station présente des valeurs de densité et de biomasse faibles depuis septembre 2010 et encore plus faibles qu'en début 2013. Toutefois, cette station n'a jamais été très riche et ces deux paramètres y sont assez stables puisque les variations ne dépassent pas 150 % ce qui est peu par rapport aux autres stations du canal de la Havannah.

La biodiversité est toujours voisine de la moyenne, un peu basse mais rien d'alarmant.

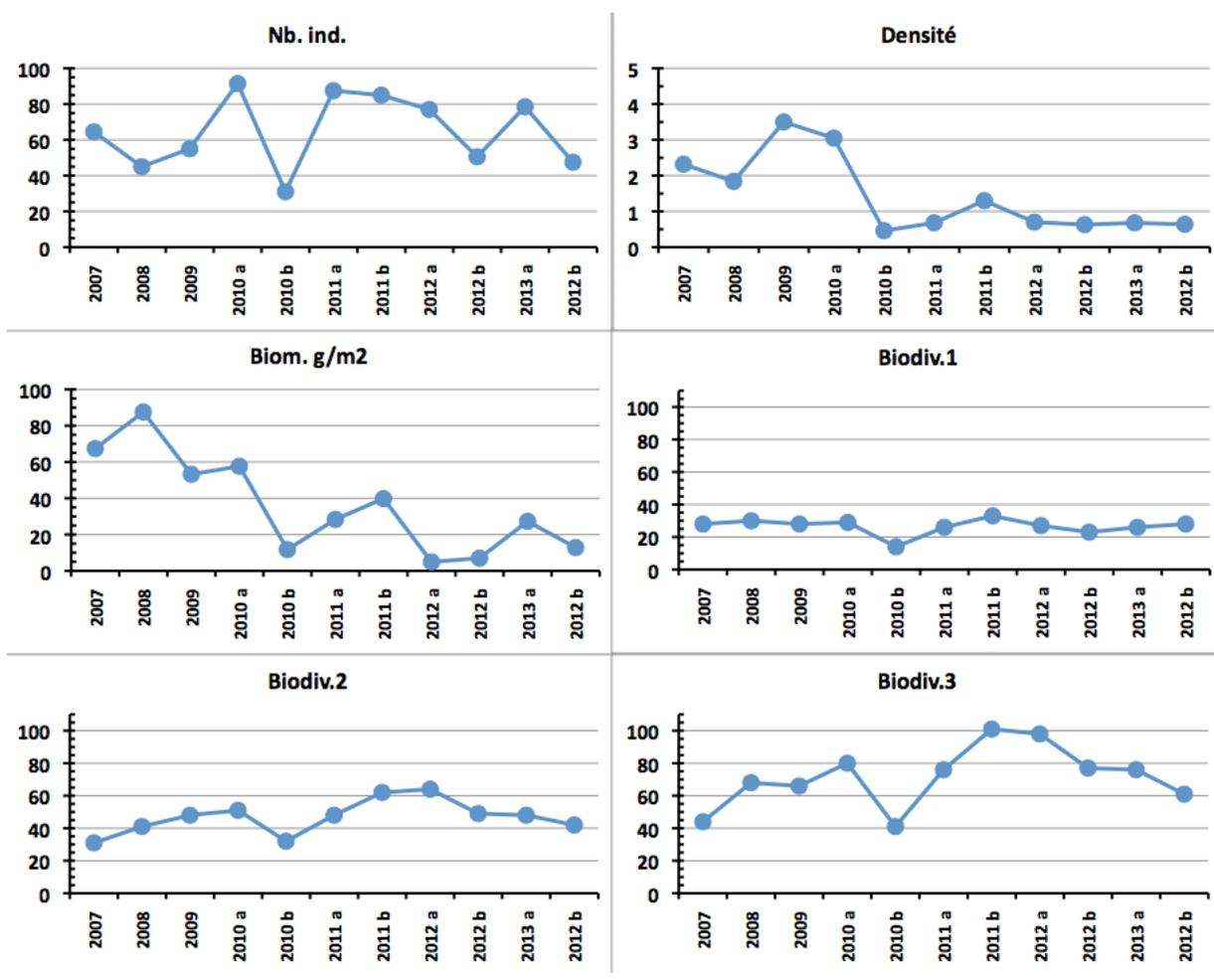


Figure n°105 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST08)



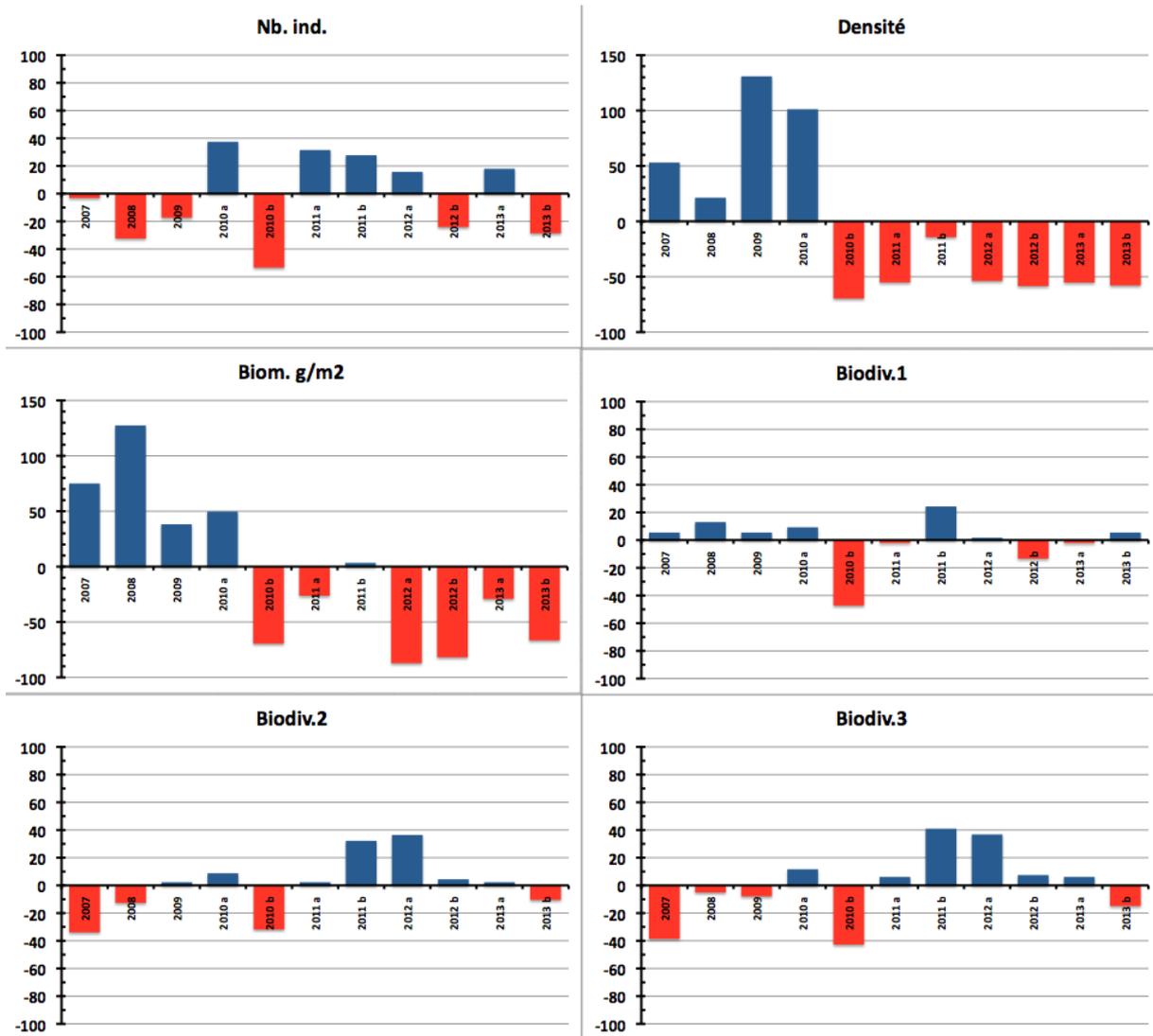


Figure n°106 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST08)



4.9 Station 09 = Bancs Kié

Localisation géographique	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, qui est totalement immergé (cf. photographie 24).
Nombre transects	3 transects.
Description transects	Ils ont été positionnés à partir de la rupture de pente du récif à 7, 17 et 20 mètres de profondeur, avec une direction quasi sud-nord.
	Le transect A a été installé au pied de deux éperons et traverse un sillon. Au niveau du transect B les courants de marée sont encore conséquents mais le ressac n'a plus d'influence à cette profondeur. Le transect C est situé en bas de pente.

Description générale

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 résistantes au ressac et au courant comme l'espèce *Dictyosphaeria verluysii* qui est omniprésente et fixée à même la dalle puis, dans une moindre mesure, les autres genres *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 robustes semblent avoir résistées au cyclone « Erica » et à la série de tempêtes et cyclones du début d'année 2011.

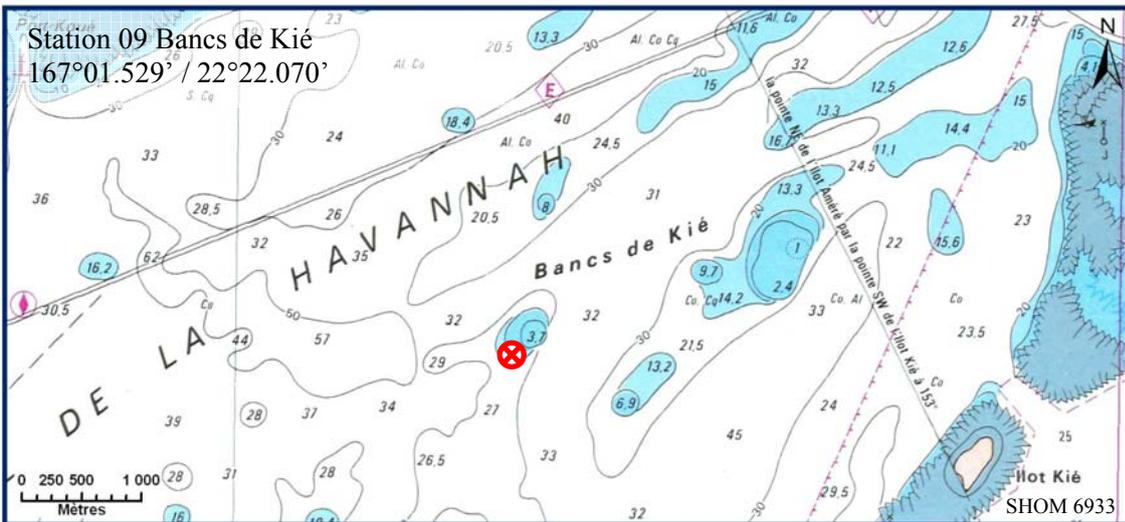
Cette zone semble être soumise de manière quasi permanente aux très forts courants de marées auxquels se rajoutent de très violents ressacs dus aux houles fréquentes.

Caractéristiques principales

- ↗ Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée) et taille relativement petite des colonies
- ↗ La pente récifale est abrupte et la dalle est arasée par les courants de marée et la houle
- ↗ La richesse spécifique des coraux est peu élevée
- ↗ Dominance des alcyonaires, macrophytes et ascidies sur le sommet du récif
- ↗ Les macrophytes ont un recouvrement et une richesse spécifique élevés
- ↗ Saisonnalité des algues rouges (*Trichogloea requienii* et d'*Asparagopsis taxiformis*)
- ↗ La richesse spécifique des ascidies est élevée
- ↗ Les alcyonaires ont un recouvrement important (*Lobophytum*) et une richesse spécifique élevée
- ↗ Les crinoïdes affectionnent ce milieu balayé par les courants de marée

Variations entre avril et septembre 2013

- ↗ **La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 10 espèces**
- ↗ **Le blanchissement corallien affecte 12/107 espèces de scléactiniaires (11.2%)** sur la station et le blanchissement visuel moyen est de 0.6% de la surface totale observée
- ↗ **Recouvrement faible des cyanobactéries (apparition)**
- ↗ **Absence de *Drupella cornus* sur l'ensemble de la station**
- ↗ **Algue rouge *Asparagopsis taxiformis*** : le recouvrement est important et varie énormément selon les saisons (caractère invasif de septembre à décembre)
- ↗ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaire et *Porites* sp.
- ↗ **De nombreuses colonies coralliennes ont été retournées par les agents hydrodynamiques** (particulièrement au transect A)



Carte n°11 : Localisation de la station 09 (Bancs Kié)



Photo n°24 : Position en surface (ST09)



4.9.1 Le substrat (ST09)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 107](#) pour le transect A, dans la [figure 108](#) pour le transect B et dans la [figure 109](#) pour le transect C.

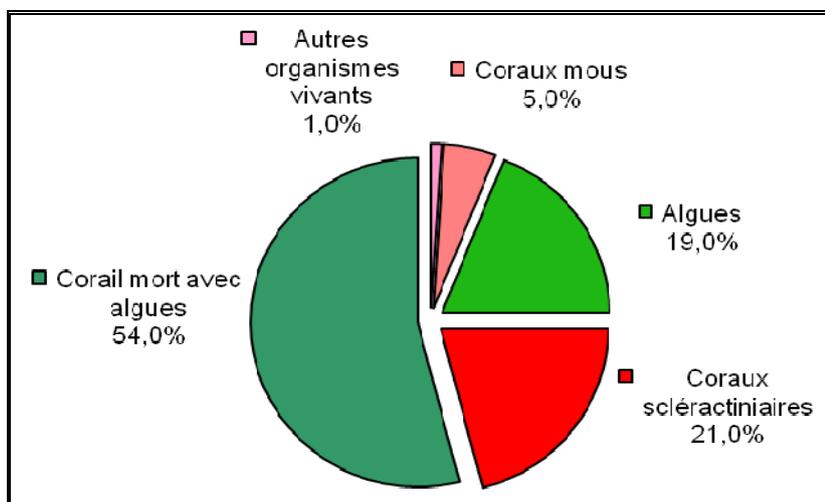


Figure n°107 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09A

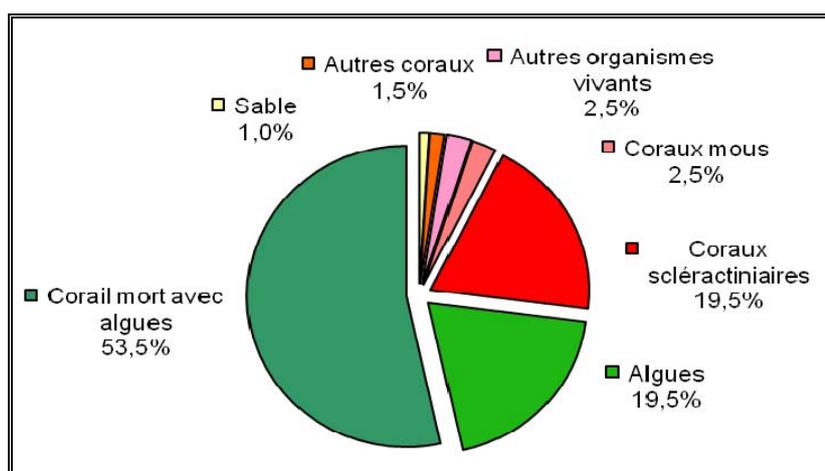


Figure n°108 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09B

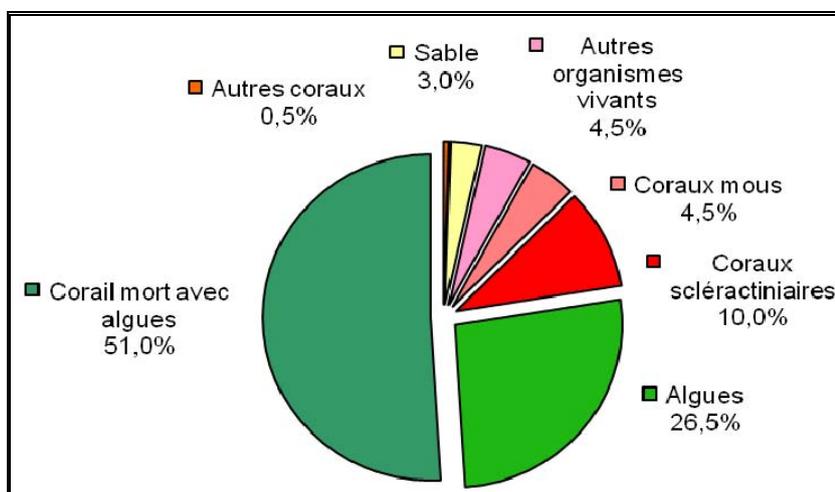


Figure n°109 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09C

A cette station, le substrat est majoritairement composé de coraux morts encroûtés (respectivement 54%, 53.5%, 51%) par une multitude d'organismes vivants (dont des algues calcaires) : de ce fait, cette station est remarquable par sa couverture biotique, respectivement : 100%, 99% et 97%, le complément étant surtout du fait des algues, en légère hausse, surtout en C.

Les coraux scléactiniaires sont très moyennement représentés avec respectivement 21% (vs 15%), 19.5% (vs 13%) et 10% (vs 11.5%) (en légère hausse an A et B).

A noter : 0.5% de cyanobactéries en B, disparition en A et C.

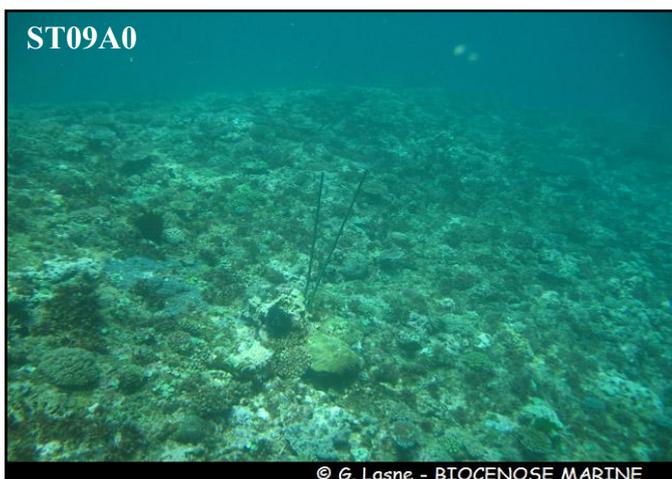
Globalement, la station est stable.

4.9.2 Le benthos (ST09)

La liste des taxons cibles (cf. § 3.2.3) échantillonnés sur cette station et la liste complète des résultats bruts sont données en [annexe 05](#).

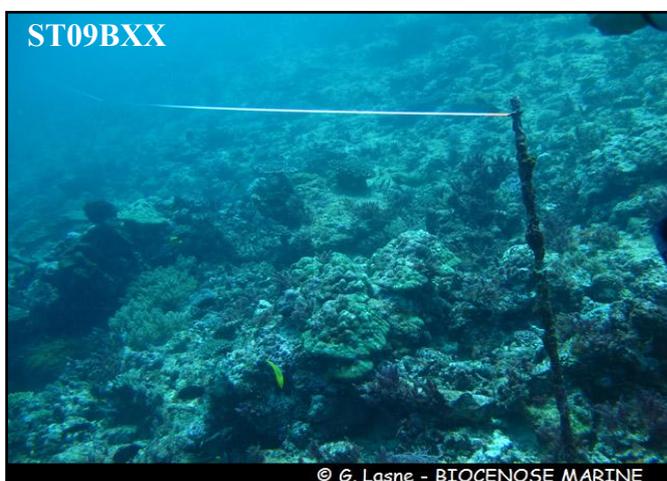
En septembre 2013, la richesse spécifique de la station Banc Kié (ST09) est composée de :

- **114 espèces coralliennes** (dont 107 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, une espèce d'antipathaire, une espèce de stolonifère).
Les familles scléactiniaires (107 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (29 taxons), les Acroporidae (19 taxons), les Mussidae (11 taxons), les Agaraciidae (7 taxons), les Dendrophylliidae (7 taxons), les Pectiniidae (7 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Poritidae (5 taxons), les Siderastreidae (5 taxons), les Fungiidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.
Le blanchissement corallien affecte 12/107 espèces de scléactiniaires (11,2%).
Le blanchissement visuel moyen est de 0,6% de la surface totale observée.
- **80 espèces d'invertébrés** dont 27 espèces de mollusques ; 13 espèces de cnidaires : alcyonaires (7 taxons), actiniaires (3 taxons), zoanthaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 15 espèces d'échinodermes : échinides (7 taxons), astéries (5 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 10 espèces d'éponges ; 13 espèces d'ascidies ;
- **14 espèces de macrophytes** : algues vertes (10 taxons), algues brunes (2 taxons), algues rouges (2 taxons) ;
- **Une espèce de cyanobactéries.**



Asparagopsis taxiformis (algue rouge cycle saisonnier) et *Dictyosphaeria verluysii* (algue verte pérenne) sont abondantes

Les biocénoses benthiques sont adaptées à des conditions hydrodynamiques intenses et régulières.
Les coraux adoptent des formes robustes



Les algues vertes et les ascidies sont particulièrement diversifiées sur ce récif



Nombreux débris en bas de pente

Photo n°25 : Vue d'ensemble des transects (ST09)

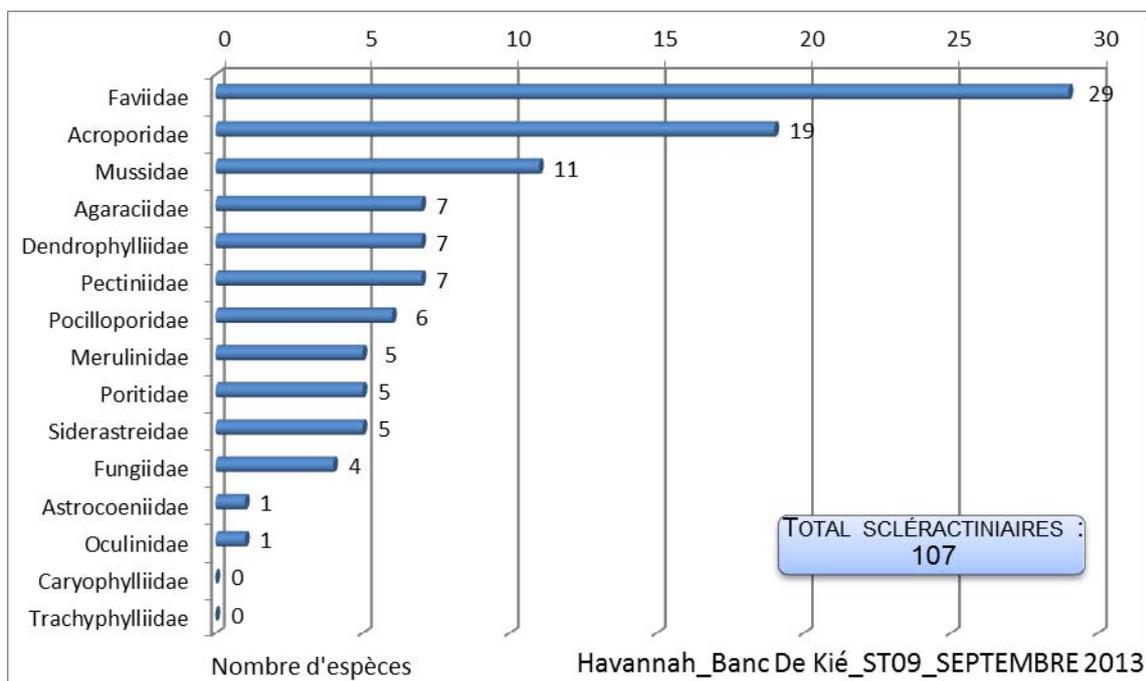


Figure n°110 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST09)

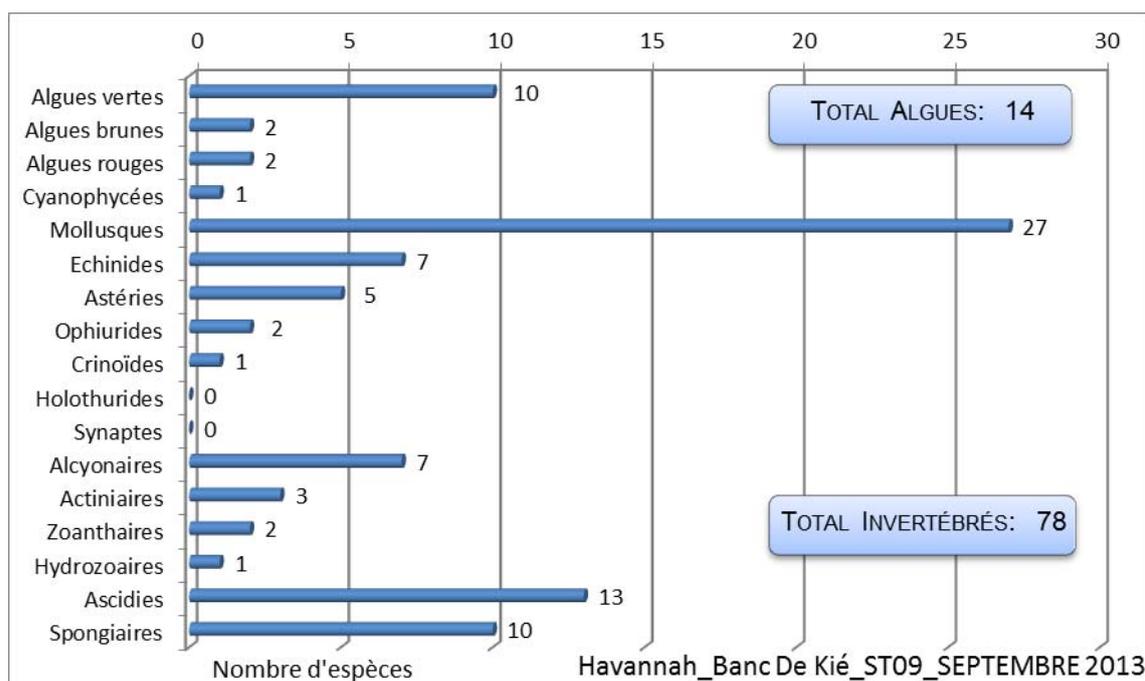


Figure n°111 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST09)

4.9.2.1 Benthos Transect 09 A

4.9.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST09A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST09A est composée de 73 espèces coralliennes dont 69 espèces de scléractiniaires, une espèce de millépore (encroûtant), 2 espèces de gorgones, une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (69 taxons au sein de 10 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (22 taxons), les Acroporidae (17 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Poritidae (5 taxons), les Siderastreidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (3 taxons), les Merulinidae (3 taxons), les Agaraciidae (2 taxons), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Fungiidae, des Pectiniidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 4/69 espèces de scléactiniaires (5,8%).

Le blanchissement visuel est de 0,6% de la surface du couloir.

Tableau n°142 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST09A)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
6 espèces : • <i>Montipora</i> spp. (3spp./+2spp.) (A4), • <i>Favia favius</i> (A1), • <i>Favia speciosa</i> (A2), • <i>Goniastrea retiformis</i> (A1), • <i>Psammocora contigua</i> (A1).	7 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (4spp., A4/+ 1), • <i>Montipora</i> spp. (3spp., A4/+ 1).	4 espèces blanchies (5,8%) : ➢ 3 espèces précédemment blanchies (4,3%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (1spp.B*, B1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (1spp.B*, B1), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1) ; ➢ Une seule espèce nouvellement blanchie • <i>Porites lobata</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : • <i>Plesiastrea</i> sp. (A0/-1)	4 espèces : • <i>Acropora monticulosa</i> (A2/- 1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (3spp., A4/- 1).	➢ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : • <i>Seriatopora calendrium</i> (B- 1, øB) ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➢ 3 espèces ont vu leur blanchissement se réduire : • <i>Acropora</i> spp. (branchu)) (ΔB- 1), • <i>Acropora</i> spp. (tabulaire) (-1spp.B*) (ΔB- 1).

Tableau n°143 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST09A)

Familles scléactiniaires	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	17	15	15	14	13	12	12	12	11
Agaraciidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Astrocoeniidae	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	3	3	3	3	3	3	4	4	3
Faviidae	22	20	22	19	17	16	17	16	15
Fungiidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merulinidae	3	3	4	4	2	2	3	3	3
Mussidae	5	5	4	3	3	3	3	2	1
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pectiniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pocilloporidae	6	6	6	6	5	5	5	5	5
Poritidae	5	5	5	5	5	4	4	4	4
Siderastreidae	5	4	3	3	3	3	4	4	3
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	69	64	66	61	55	52	56	54	49

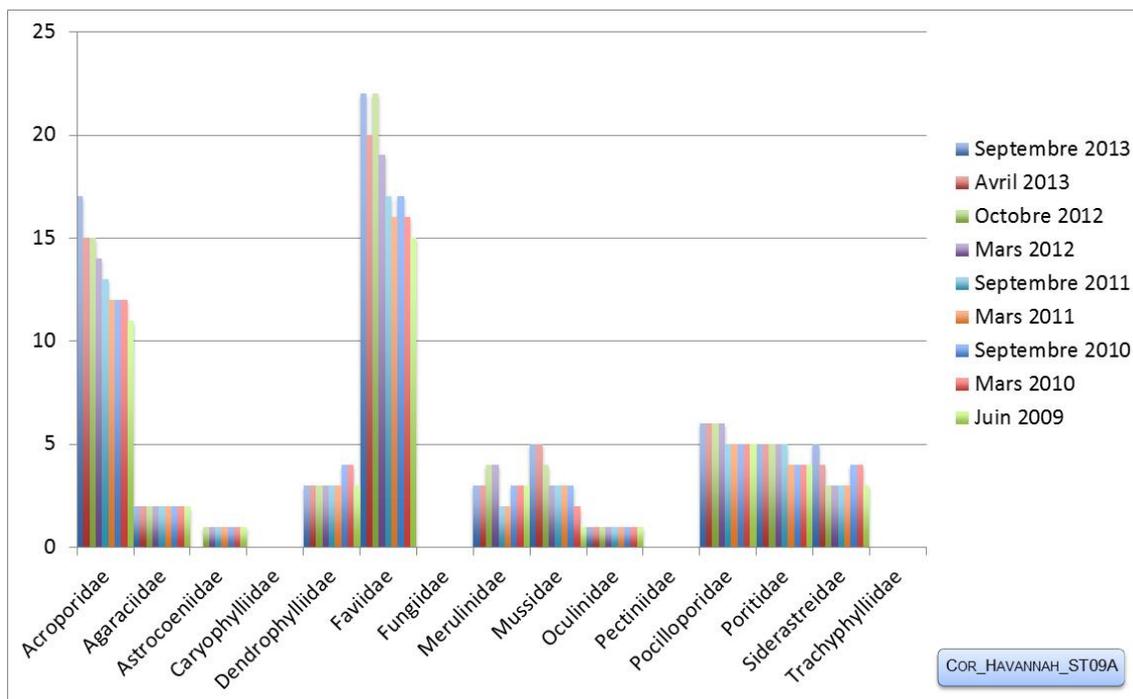


Figure n°112 : Nombre d'espèces par familles sclérectiniales pour les 9 missions (ST09A)

4.9.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST09A est composée de 43 espèces d'invertébrés dont 11 espèces de mollusques ; 10 espèces de cnidaires : alcyonaires (7 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : échinides (5 taxons), astéries (1 taxon), crinoïdes (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 3 espèces d'éponges ; 10 espèces d'ascidies ; et de 11 espèces de macrophytes : algues vertes (7 taxons), algues brunes (2 taxons), algues rouges (2 taxons) ; et d'une espèce de cyanobactéries. Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°144 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST09A)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Une nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A3). Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Une espèce d'algue recensée et l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A5/+ 1). Une espèce d'algue diminue, l'algue brune : • <i>Turbinaria ornata</i> (A2/- 3)
Cyanobactéries	
Une nouvelle espèce de cyanobactéries recensée : • <i>Phormidium</i> sp. (A1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	3 espèces de cnidaires diminuent d'abondance : > pour les alcyonaires (2 espèces) : • <i>Lobophytum</i> sp. (A4/- 1), • <i>Sarcophyton</i> sp. (A2/- 1) > pour les hydrozoaires (1 espèce) : •Hydrozoaires ind. (A1/- 1)
Echinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : > pour les astéries (1 espèce) : • <i>Fromia indica</i> (A2). Une espèce d'échinodermes disparue : > pour les échinides : • <i>Diadema savignyi</i> (A0/-1).	5 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : > pour les crinoïdes (1 espèce) : •Crinoïdes ind. (A3/- 2) > pour les échinides (3 espèces) : • <i>Diadema setosum</i> (A1/- 1), • <i>Echinometrix diadema</i> (A1/- 1), • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A2/- 1) ; > pour les ophiurides (1 espèce) : •Ophiure ind. (A3/- 1)
Mollusques	

3 nouvelles espèces de mollusques recensées : > pour les gastéropodes (3 espèces) : • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Drupa morum</i> (A2), • <i>Drupa ricinus</i> (A1). 2 espèces de mollusques disparues : > pour les gastéropodes (-2 espèce) : • <i>Conus distans</i> (A0/-1), • <i>Drupa sp.</i> (A0/-1).	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : > pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A2/+ 1).
Eponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : • <i>Dysidea herbacea</i> (A2). Une espèce d'éponges disparue : • <i>Cliona jullienei</i> (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
2 nouvelles espèces d'ascidies recensées : • <i>Clavelina detorta</i> (A2), • <i>Polycarpa clavata</i> (A1).	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Polycarpa cryptocarpa</i> (A3/+ 1). 2 espèces d'ascidies diminuent d'abondance : • <i>Polycarpa aurita</i> (A2/- 1), • <i>Polycarpa nigricans</i> (A4/- 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°145 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST09A)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alcyonaires	7	7	6	6	6	6	8	8	7
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	5	6	5	4	3	0	0	0	0
Holothurides	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ophiurides	1	1	0	1	1	0	0	0	0
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	3	3	4	4	4	3	3	5	6
Mollusques	11	10	6	6	5	2	2	3	2
Ascidies	10	8	7	7	8	5	5	5	6
Total	43	40	35	33	32	21	23	27	28

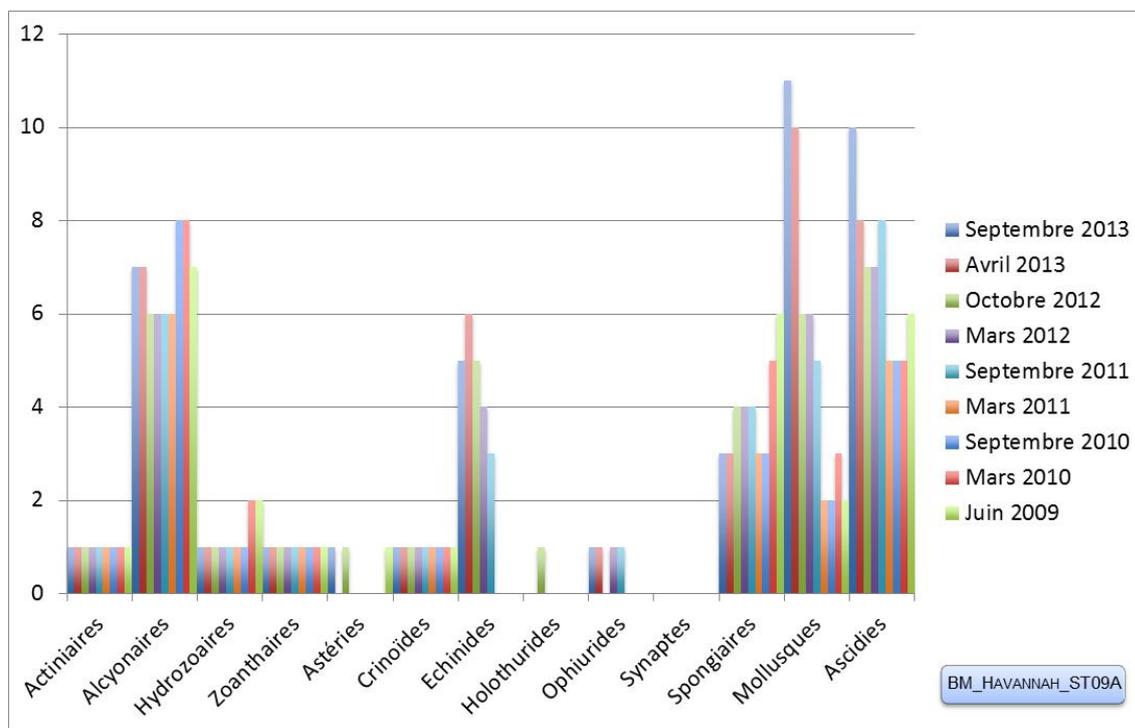


Figure n°113 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST09A)

4.9.2.2 Benthos Transect 09 B

4.9.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST09B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST09B est composée de 92 espèces coralliennes dont 86 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (86 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (21 taxons), les Acroporidae (15 taxons), les Mussidae (11 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Pectiniidae (6 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Fungiidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 11/86 espèces de scléractiniaires (12,8%).

Le blanchissement visuel est de 0,6% de la surface du couloir.

Tableau n°146 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST09B)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
11 espèces : • <i>Montipora</i> spp. (4spp./+3spp.) (A3), • <i>Leptoseris hawaiiensis</i> (A1), • <i>Cyphastrea chalcidicum</i> (A1), • <i>Platygyra pini</i> (A1), • <i>Cycloseris</i> sp. (A1), • <i>Lobophyllia pachysepta</i> (A1), • <i>Symphyllia recta</i> (A1), • <i>Echinophyllia orpheensis</i> (A1), • <i>Mycedium elephantotus</i> (A1).	7 espèces : • <i>Montipora</i> spp. (4spp., A3/+ 1), • <i>Montipora undata</i> (A2/+ 1), • <i>Favia maxima</i> (A2/+ 1), • <i>Leptastrea inaequalis</i> (A2/+ 1).	11 espèces blanchies (12,8%) : ➤ 10 espèces précédemment blanchies (11,6%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (1spp.B*, B2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B1), • <i>Echinopora gemmacea</i> (B1), • <i>Echinopora lamellosa</i> (B1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B1), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B1), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1) ; ➤ Une seule espèce nouvellement blanchie • <i>Porites lobata</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement

<p>2 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Favites chinensis</i> (A0/-1), • <i>Fungia</i> spp. (1sp./-1sp.A2/-0). 	<p>10 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Acropora</i> (tabulaire) (3sp., A3/- 1), • <i>Pachyseris speciosa</i> (A2/- 1), • <i>Pavona explanulata</i> (A1/- 1), • <i>Turbinaria patula</i> (A1/- 1), • <i>Goniastrea favulus</i> (A1/- 1), • <i>Hydnophora pilosa</i> (A1/- 1), • <i>Acanthastrea echinata</i> (A2/- 1), • <i>Scolymia australis</i> (A1/- 1). 	<p>➤ toutes les espèces (8 taxons) ont réintégré leurs zooxanthelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Favia</i> spp. (-1sp.B*) (B- 1, øß), • <i>Favites</i> spp. (-1sp.B*) (B- 1, øß), • <i>Leptoria phrygia</i> (B- 1, øß), • <i>Hydnophora exesa</i> (B- 1, øß), • <i>Hydnophora pilosa</i> (B- 1, øß), • <i>Pocillopora meandrina</i> (B- 1, øß), • <i>Pocillopora verrucosa</i> (B- 1, øß), • <i>Coscinaraea columna</i> (B- 1, øß) ; <p>➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ni se réduire.</p>
---	--	--

Tableau n°147 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST09B)

Familles scléractiniaires	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	15	12	11	11	10	9	9	9	9
Agaraciidae	6	5	3	3	3	3	2	2	1
Astrocoeniidae	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	6	6	7	6	6	6	6	6	5
Faviidae	21	20	18	13	13	10	10	10	9
Fungiidae	2	2	2	3	1	0	0	0	0
Merulinidae	4	4	4	4	4	3	3	3	2
Mussidae	11	9	5	5	5	5	5	4	4
Oculinidae	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	6	4	3	3	3	3	3	3	3
Pocilloporidae	5	5	5	5	5	6	6	6	5
Poritidae	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Siderastreidae	4	4	2	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	86	77	66	60	57	52	51	50	45

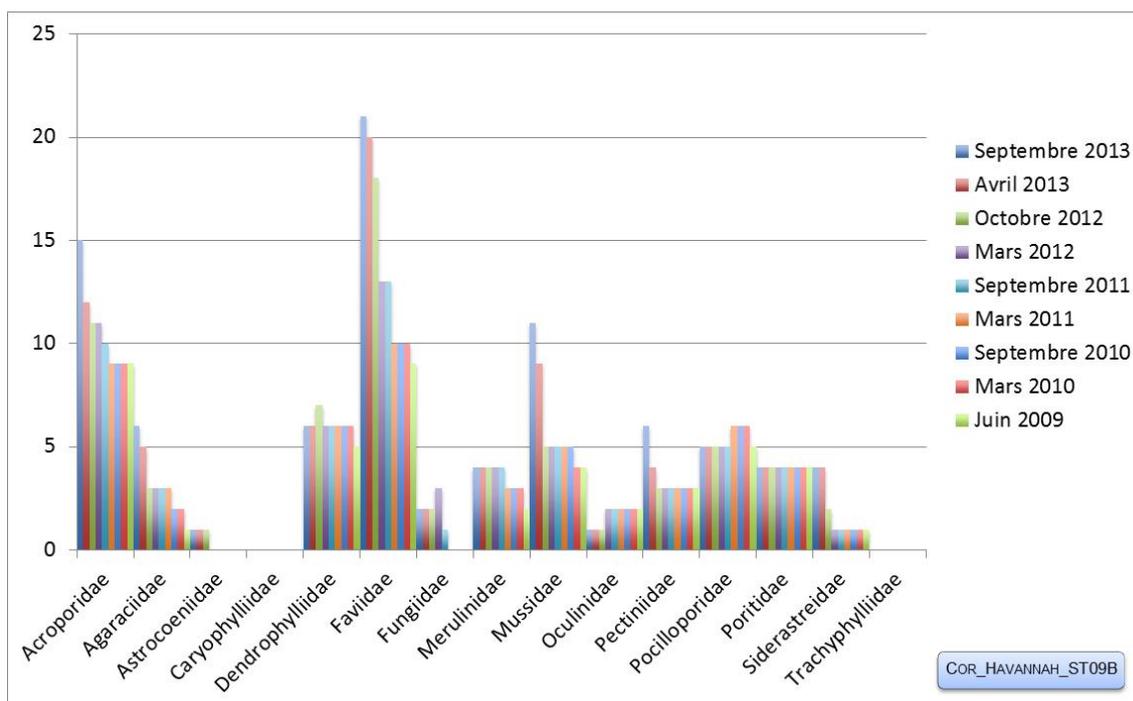


Figure n°114 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST09B)

4.9.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST09B est composée de 66 espèces d'invertébrés dont 19 espèces de mollusques ; 12 espèces de cnidaires : alcyonaires (7 taxons), actiniaires (2 taxons), zoanthaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 13 espèces d'échinodermes : échinides (7 taxons), astéries (3 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 13 espèces d'ascidies ; et de 14 espèces de macrophytes : algues vertes (10 taxons), algues brunes (2 taxons), algues rouges (2 taxons) ; et d'une espèce de cyanobactéries. Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°148 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST09B)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Une nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A3). 2 espèces d'algues disparues, dont l'algue rouge : • <i>Gibsmithia hawaiiensis</i> (A0/-1) ; et l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A0/-2).	4 espèces d'algues augmentent, dont l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A5/+ 2) ; et 3 espèces d'algues vertes : • <i>Codium mamillosum</i> (A4/+ 1), • <i>Codium</i> sp. (A4/+ 1), • <i>Halimeda</i> sp. (A3/+ 1). 3 espèces d'algues diminuent, dont l'algue brune : • <i>Turbinaria ornata</i> (A1/- 2) ; et 2 espèces d'algues vertes : • <i>Codium spongiosum</i> (A3/- 1), • <i>Bornetella oligospora</i> (A3/- 2).
Cyanobactéries	
Une nouvelle espèce de cyanobactéries recensée : • <i>Phormidium</i> sp. (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	3 espèces de cnidaires diminuent d'abondance : ➢ pour les alcyonaires (2 espèces) : • <i>Lobophytum</i> sp. (A4/- 1), • <i>Sarcophyton</i> sp. (A2/- 1) ➢ pour les hydrozoaires (1 espèce) : •Hydrozoaires ind. (A1/- 1).
Echinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : ➢ pour les astéries : • <i>Fromia indica</i> (A2) Une espèce d'échinodermes disparue : ➢ pour les échinides : • <i>Diadema savignyi</i> (A0/-1)	5 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : ➢ pour les crinoïdes (1 espèce) : •Crinoïdes ind. (A3/- 2) ➢ pour les échinides (3 espèces) : • <i>Diadema setosum</i> (A1/- 1), • <i>Echinometrix diadema</i> (A1/- 1), • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A2/- 1) ; ➢ pour les ophiurides (1 espèce) : •Ophiure ind. (A3/- 1)
Mollusques	
3 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➢ pour les gastéropodes (3 espèces) : • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Drupa morum</i> (A2), • <i>Drupa ricinus</i> (A1). 2 espèces de mollusques disparues : ➢ pour les gastéropodes (-2 espèce) : • <i>Conus distans</i> (A0/-1), • <i>Drupa</i> sp. (A0/-1).	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➢ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A2/+ 1).
Eponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce d'éponges diminue d'abondance : • <i>Cliona orientalis</i> (A3/- 1).
Ascidies	
3 nouvelles espèces d'ascidies recensées : • <i>Citorclinum laboutei</i> (A1), • <i>Clavelina detorta</i> (A3), • <i>Polycarpa clavata</i> (A1).	4 espèces d'ascidies diminuent d'abondance : • <i>Atriolum robustum</i> (A2/- 1), • <i>Polycarpa cryptocarpa</i> (A2/- 1), • <i>Polycarpa pigmentata</i> (A1/- 1), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A2/- 1)
Bryozoaires	

Une nouvelle espèce de bryozoaires recensée : •Cyclostomes ind. (A2).	Une espèce de bryozoaires diminue d'abondance : •Alcyonidium sp. (A2/- 1).
--	---

Tableau n°149 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST09B)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Alcyonaires	7	8	6	6	5	6	8	8	9
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Astéries	3	2	2	3	2	1	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	7	7	6	5	4	2	1	1	1
Holothurides	0	1	2	2	2	1	2	1	0
Ophiurides	2	2	2	2	1	0	0	0	0
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	7	7	9	6	7	6	6	6	5
Mollusques	19	20	8	5	3	0	0	0	0
Ascidies	13	10	10	12	11	6	6	7	7
Total	66	64	50	45	39	26	27	27	26

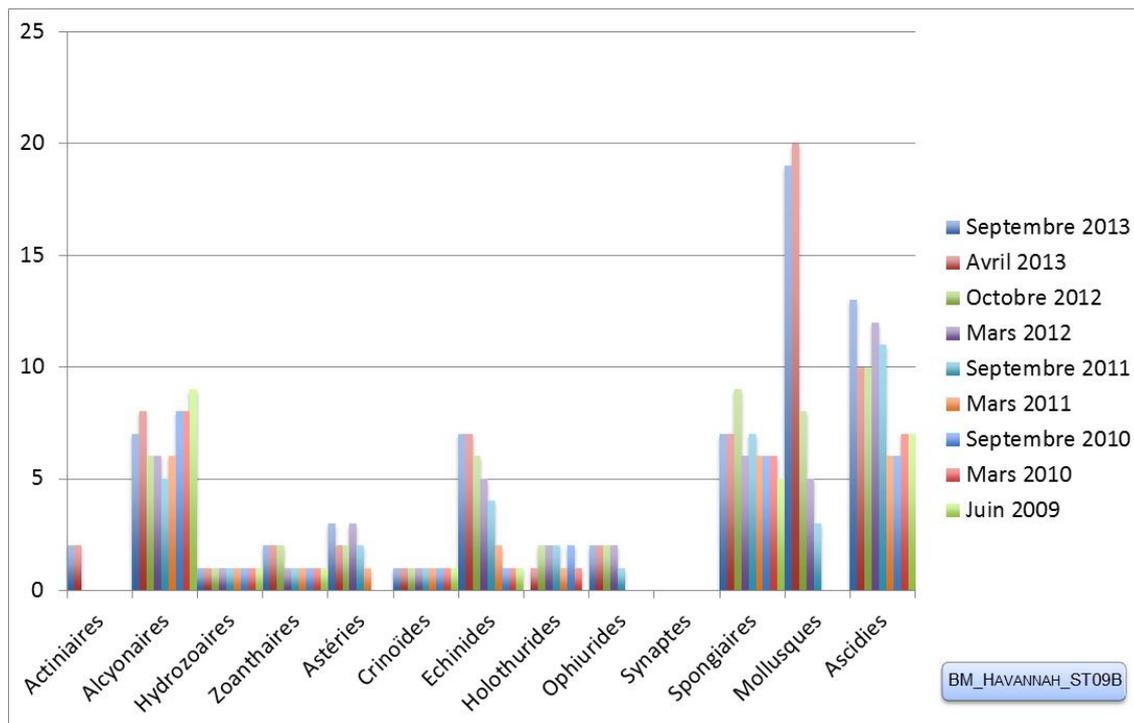


Figure n°115 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST09B)



4.9.2.3 Benthos Transect 09 C

4.9.2.3.1 Les Scléractiniaires (ST09C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST09C est composée de 75 espèces coralliennes dont 68 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, une espèce d'antipathaire, une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (68 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (18 taxons), les Acroporidae (11 taxons), les Mussidae (6 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Fungiidae (3 taxons), les Merulinidae (3 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Poritidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 6/68 espèces de scléractiniaires (8,8%).

Le blanchissement visuel est de 0,6% de la surface du couloir.

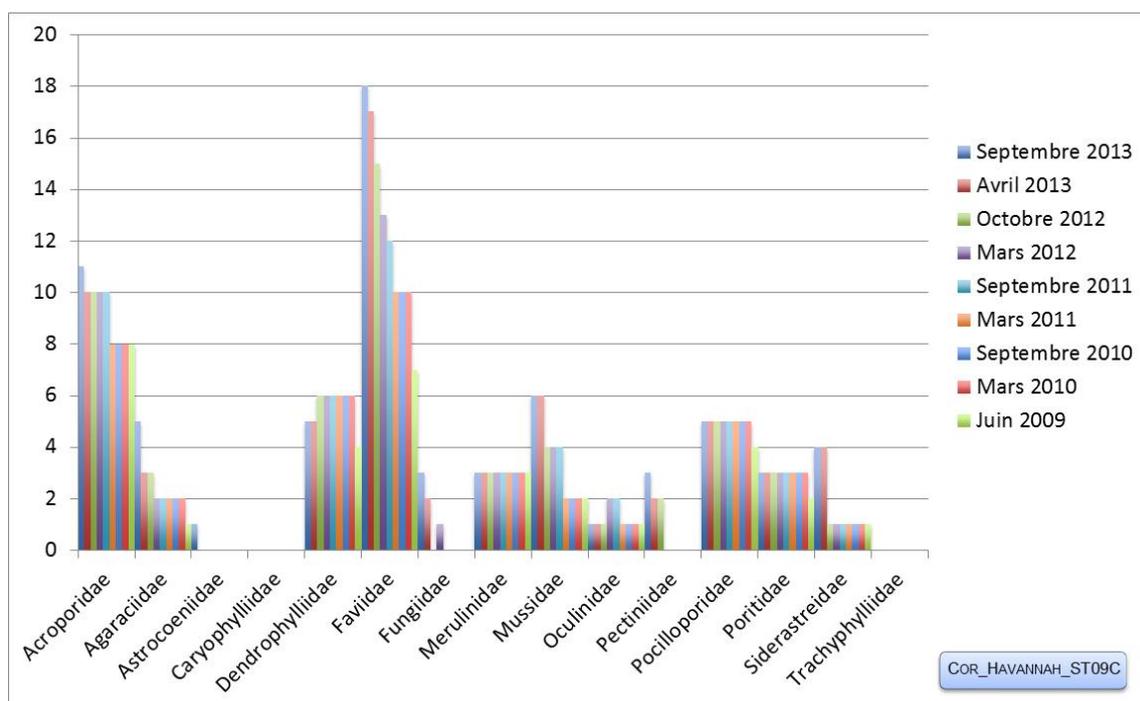
Tableau n°150 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST09C)*

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
9 espèces : • <i>Cirripathes</i> sp. (A2), • <i>Montipora</i> spp. (3spp./+2spp.) (A3), • <i>Leptoseris yabei</i> (A1), • <i>Pavona varians</i> (A2), • <i>Stylocoeniella armata</i> (A1), • <i>Cyphastrea chalcidicum</i> (A1), • <i>Cycloseris cyclolites</i> (A1), • <i>Mycedium elephantotus</i> (A1).	8 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (3spp., A3/+ 1), • <i>Montipora</i> spp. (3spp., A3/+ 1), • <i>Montipora undata</i> (A2/+ 1), • <i>Platygyra sinensis</i> (A2/+ 1).	6 espèces blanchies (8,8%) : ➢ 5 espèces précédemment blanchies (7,4%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (1spp.B*, B2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (1spp.B*, B2), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B1), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1) ; ➢ Une seule espèce nouvellement blanchie • <i>Platygyra sinensis</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : • <i>Montipora verrucosa</i> (A0/-1)	5 espèces : • <i>Pachyseris speciosa</i> (A2/- 1), • <i>Echinopora lamellosa</i> (A1/- 1), • <i>Lobophyllia hattaii</i> (A1/- 1), • <i>Coscinaraea columna</i> (A1/- 1), • <i>Psammocora haimeana</i> (A1/- 1).	➢ toutes les espèces (3 taxons) ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Echinopora lamellosa</i> (B- 1, øβ), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B- 1, øβ), • <i>Coscinaraea columna</i> (B- 1, øβ) ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ni se réduire.



Tableau n°151 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST09C)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Acroporidae	11	10	10	10	10	8	8	8	8
Agaraciidae	5	3	3	2	2	2	2	2	1
Astrocoeniidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	5	5	6	6	6	6	6	6	4
Faviidae	18	17	15	13	12	10	10	10	7
Fungiidae	3	2	0	1	0	0	0	0	0
Merulinidae	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Mussidae	6	6	4	4	4	2	2	2	2
Oculinidae	1	1	1	2	2	1	1	1	1
Pectiniidae	3	2	2	0	0	0	0	0	0
Pocilloporidae	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Poritidae	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Siderastreidae	4	4	1	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	68	61	53	50	48	41	41	41	33


 Figure n°116 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST09C)*

4.9.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST09C est composée de 56 espèces d'invertébrés dont 11 espèces de mollusques ; 12 espèces de cnidaires : alcyonaires (7 taxons), actiniaires (2 taxons), zoanthaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 10 espèces d'échinodermes : échinides (4 taxons), astéries (3 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 8 espèces d'éponges ; 13 espèces d'ascidies ; et de 12 espèces de macrophytes : algues vertes (9 taxons), algues rouges (2 taxons), algues brunes (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°152 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST09C)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
4 nouvelles espèces d'algues recensées, dont l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A4) ; et l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A5) ; et 2 espèces d'algues vertes : • <i>Caulerpa</i> sp. (2spp.) (A2) ;- Une espèce d'algue disparue, l'algue verte : • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A0/-2).	Une espèce d'algue recensée et l'algue verte : • <i>Codium mamillosum</i> (A4/+ 1) 3 espèces d'algues diminuent, dont 3 espèces d'algues vertes : • <i>Codium platyclados</i> (A3/- 2), • <i>Codium spongiosum</i> (A4/- 1), • <i>Bornetella oligospora</i> (A3/- 2).
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les alcyonaires (-1 espèce) : • <i>Dendronephthya</i> sp. (1spp./-1spp., A3/-0).	3 espèces de cnidaires diminuent d'abondance : ➤ pour les alcyonaires (2 espèces) : • <i>Lobophytum</i> sp. (A2/- 1), • <i>Nephtea</i> sp. (A3/- 1) ➤ pour les zoanthaires (1 espèce) • <i>Palythoa</i> sp. (A2/- 1)
Echinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (2 espèces) : • <i>Celerina heffernani</i> (A1), • <i>Fromia indica</i> (A1). 2 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 espèce) : • <i>Linckia multifora</i> (A0/-1) ➤ pour les holothurides (-1 espèce) : • <i>Thelenota ananas</i> (A0/-1)	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Echinometra mathaei</i> (A2/+ 1). 2 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A1/- 1) ➤ pour les ophiurides (1 espèce) : • <i>Ophiure ind.</i> (A2/- 1)
Mollusques	
6 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (2 espèces) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A1), • <i>Tridacna maxima</i> (A1) ; ➤ pour les gastéropodes (3 espèces) : • <i>Cerithium</i> sp. (A1), • <i>Conus distans</i> (A1), • <i>Pleuroploca filamentosa</i> (A1) ➤ pour les nudibranches (1 espèce) : • <i>Chromodoris elisabethina</i> (A1) 7 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes (-7 espèce) : • <i>Conus milliaris</i> (A0/-1), • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A0/-1), • <i>Drupa morum</i> (A0/-1), • <i>Drupa rubusidaeus</i> (A0/-1), • <i>Turbo petholatus</i> (A0/-1), • <i>Turbo</i> sp. (A0/-1), • <i>Vasum turbinellus</i> (A0/-1).	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Turbo setosus</i> (A2/+ 1). 2 espèces de mollusques diminuent d'abondance : ➤ pour les gastéropodes (2 espèces) : • <i>Conus vexillum</i> (A1/- 1), • <i>Drupa</i> sp. (A1/- 1).
Eponges	
2 nouvelles espèces d'éponges recensées : • <i>Stellata globostellata</i> (A1), • <i>Cymbastella cantharella</i> (A1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
3 nouvelles espèces d'ascidies recensées : • <i>Citorclinum laboutei</i> (A1), • <i>Clavelina detorta</i> (A3), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A1)	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Encroûtante violet blanc</i> (A3/+ 1).
Bryozoaires	
Une nouvelle espèce de bryozoaires recensée : • <i>Cyclostomes ind.</i> (A1).	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°153 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST09C)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Alcyonaires	7	7	6	6	6	6	6	6	6
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Astéries	3	2	2	2	2	0	0	0	3
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	4	6	6	4	3	1	1	1	1
Holothurides	0	1	2	0	0	0	0	0	1
Ophiurides	2	2	2	2	1	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	8	6	7	6	7	6	6	7	7
Mollusques	11	6	4	0	1	0	0	0	0
Ascidies	13	10	9	12	11	6	7	7	7
Total	56	46	45	38	37	25	26	27	31

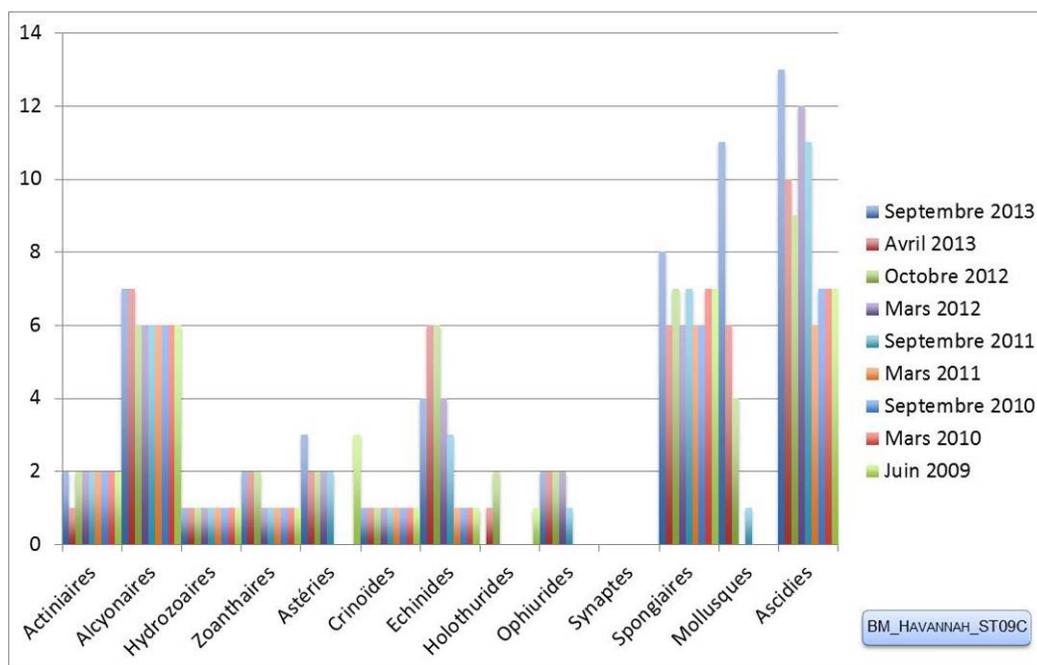


Figure n°117 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST09C)

4.9.3 Les poissons (ST09)

La liste complète des espèces vues sur cette station depuis 2007 est donnée en [annexe 06](#). Il lui est adjoint le nombre de fois où chacune d'elle a été vue ainsi que le nombre maximum d'espèces par famille.

La liste des espèces observées¹² sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 154](#).

Tableau n°154 : *Données sur les poissons (ST09)*

Banc Kié ST09		Transect			Transect			Transect			Station		
		A			B			C			Moyenne		
Fam	Espèces	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	<i>Acanthurus blockii</i>				1	0,01	2,00				0,33	0,00	0,67
Aca	<i>Acanthurus mata</i>				40	0,40	125,00				13,33	0,13	41,67
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>				3	0,04	2,53				1,00	0,01	0,84
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>				1	0,01	1,14				0,33	0,00	0,38
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	5	0,05	1,00	3	0,04	0,95	2	0,03	0,63	3,33	0,04	0,86
Aca	<i>Naso unicornis</i>	2	0,01	7,71							0,67	0,00	2,57
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	20	0,25	6,09	10	0,08	2,03				10,00	0,11	2,71
Ant	<i>Pseudanthias pleurotaenia</i>	15	0,19	1,92	10	0,08	0,85				8,33	0,09	0,92
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>				20	0,17	4,06				6,67	0,06	1,35
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	1	0,01	0,01							0,33	0,00	0,00
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>							2	0,03	0,50	0,67	0,01	0,17
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	2	0,03	0,67							0,67	0,01	0,22
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	3	0,04	0,26							1,00	0,01	0,09
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	3	0,02	0,22	2	0,02	0,17	2	0,02	0,40	2,33	0,02	0,26
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	1	0,01	0,25	2	0,03	0,50	2	0,03	0,36	1,67	0,02	0,37
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	2	0,02	0,40	2	0,03	0,67	2	0,03	0,50	2,00	0,03	0,52
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>				3	0,03	0,21	2	0,02	0,14	1,67	0,02	0,11
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	1	0,01	0,05							0,33	0,00	0,02
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	1	0,01	1,23							0,33	0,00	0,41
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	3	0,02	5,21							1,00	0,01	1,74
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	2	0,01	5,12							0,67	0,00	1,71
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	2	0,02	4,91							0,67	0,01	1,64
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	1	0,01	0,56	1	0,01	1,60				0,67	0,01	0,72
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	1	0,01	0,56				1	0,01	0,84	0,67	0,01	0,47
Lab	<i>Coris gaimard</i>	1	0,01	2,00				1	0,01	1,33	0,67	0,01	1,11
Lab	<i>Gomphosus varius</i>				2	0,02	1,64				0,67	0,01	0,55
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	2	0,02	2,33							0,67	0,01	0,78
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>							5	0,05	1,00	1,67	0,02	0,33
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>				10	0,08	0,36	4	0,04	0,57	4,67	0,04	0,31
Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	30	0,25	1,08	15	0,13	0,54				15,00	0,13	0,54
Mic	<i>Ptereleotris evides</i>				5	0,04	1,23				1,67	0,01	0,41
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>							5	0,05	3,38	1,67	0,02	1,13
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>				5	0,06	5,12	10	0,13	8,44	5,00	0,06	4,52
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	4	0,05	0,34				3	0,04	0,38	2,33	0,03	0,24
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>							2	0,03	0,26	0,67	0,01	0,09
Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	4	0,04	0,17							1,33	0,01	0,06
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	2	0,02	0,17	2	0,01	0,15				1,33	0,01	0,11
Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>							1	0,01	3,86	0,33	0,00	1,29
Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	4	0,05	0,22							1,33	0,02	0,07
Pom	<i>Chromis fumea</i>	50	0,63	2,70	40	0,40	1,73	40	0,50	2,16	43,33	0,51	2,20
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	5	0,06	0,08				20	0,25	0,46	8,33	0,10	0,18
Pom	<i>Dasycyllus reticulatus</i>				10	0,07	0,04				3,33	0,02	0,01
Pom	<i>Dasycyllus trimaculatus</i>	10	0,10	0,25							3,33	0,03	0,08
Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	1	0,01	0,03				1	0,01	0,03	0,67	0,01	0,02
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>				3	0,03	1,65	5	0,05	3,38	2,67	0,03	1,67
Sca	<i>Scarus forsteni</i>				1	0,01	0,84	1	0,01	2,00	0,67	0,01	0,95
Sca	<i>Scarus ghobban</i>	1	0,01	1,45							0,33	0,00	0,48

¹² Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).

Sca	<i>Scarus schlegeli</i>				3	0,03	4,80				1,00	0,01	1,60
Total		179	1,97	47,00	194	1,82	159,80	111	1,32	30,61	161,33	1,71	79,14
Biodiversité		29		24		20		20		48			
Indice de Shannon =		4,257											
Equitabilité =		0,762											

Sur l'ensemble des transects de la station, 484 individus appartenant à 48 espèces différentes ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.71 poissons/m² pour une biomasse de 79.14 g/m².

98 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. [tableau 155](#)).

Tableau n°155 : *Liste des espèces complémentaires (ST09)*

Banc Kié ST09					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blockii</i>	Cha	<i>Heniochus varius</i>	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	Cir	<i>Cyprinocirrhites polyactis</i>	Pin	<i>Parapercis flavissimus</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>
Aca	<i>Acanthurus olivaceus</i>	Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>
Aca	<i>Naso caesioides</i>	Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Poc	<i>Genicanthus watanabei</i>
Aca	<i>Prionurus maculatus</i>	Gob	<i>Valenciennea strigata</i>	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Lab	<i>Anampses femininus</i>	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Pom	<i>Chromis leucura</i>
Ant	<i>Pseudanthias pleurotaenia</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Bal	<i>Pseudobalistes fuscus</i>	Lab	<i>Coris gaimard</i>	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>
Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Halichoeres hartzfeldii</i>	Pom	<i>Pomacentrus imitator</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Pomacentrus spilotoceps</i>
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	Lab	<i>Pseudodax moluccanus</i>	Sca	<i>Chlorurus microrhinus</i>
Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Sca	<i>Scarus forsteni</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Sca	<i>Scarus ghobban</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	Sca	<i>Scarus globiceps</i>
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	Sig	<i>Siganus corallinus</i>
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>		

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 156](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 118](#).

Tableau n°156 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST09)*

Familles	Bancs Kié ST09										
	2007	2008	2009	2010a	2010b	2011a	2011b	2012a	2012b	2013a	2013b
Acanthuridae	6	6	6	5	1	3	6	5	3	2	6
Anthiinae	3	4	2	2	3	3	4	4	5	5	3
Canthigasteridae		1	2	1		1	1	1	1	1	1
Carangidae				1		1					
Carcharhinidae						1					
Chaetodontidae	5	3	6	3	5	9	9	8	6	10	10
Epinephelinae	2	4	2	3	2	1	1	3	1	1	2
Labridae	6	6	6	6	6	9	11	11	8	10	8
Lutjanidae	1		1			2					
Microdesmidae											1
Mullidae	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1
Nemipteridae			1	1		1			1	1	1
Pomacanthidae	6	3	3	3	4	5	3	4	5	4	5
Pomacentridae	4	3	2	3	4	3	3	7	3	7	5
Pseudochromidae											1
Scaridae	2	1	2	3	1	2	6		2		4
Siganidae			1	2	1		2	1		1	
Total espèces	36	32	35	34	28	33	48	45	37	43	48
Total familles	10	10	13	13	10	13	11	10	11	11	13

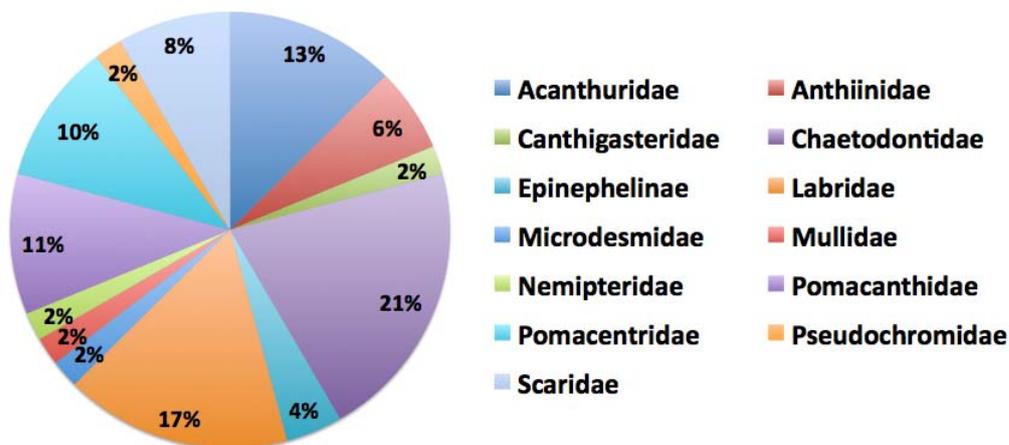


Figure n°118 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST09)*

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 157](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°157 : *Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2012 (ST09)*

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
109,74	160	197,74	13/17

Le récapitulatif des résultats en terme de :

- d'abondance (nombre d'individus, transects/liste restreinte),
- de densité (en poisson/m², transects/liste restreinte),



- de biomasse (en g/m², transects/liste restreinte),
- de biodiversité 1 (espèces observées sur les transects et de la liste restreinte),
- de biodiversité 2 (espèces observées sur la station (transects + complémentaires) et de la liste restreinte),
- de biodiversité 3 (toutes les espèces observées sur la station (transects + complémentaires / liste non restreinte)),

pour toutes les campagnes depuis 2007 sont présentés dans le [tableau 205](#) et la [figure 119](#).

Tableau n°158 : *Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST09)*

Peuplement de poissons STO9 – Banc KIE		Liste DENV				Toutes espèces	
		Transect TLV				Station	Station
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
2013 b	Transect A	179,00	1,97	47,00	29		
	Transect B	194,00	1,82	159,80	24		
	Transect C	111,00	1,32	30,61	20		
	Moy. ABC	161,33	1,71	79,14	48	70	98
2013 a	Moy. ABC	244,00	3,04	40,63	43	82	98
2012 b	Moy. ABC	157,67	1,96	99,48	37	66	95
2012 a	Moy. ABC	176,67	2,18	96,25	45	75	100
2011 b	Moy. ABC	117,00	1,42	118,86	48	66	91
2011 a	Moy. ABC	154,00	1,81	593,06	39	58	89
2010 b	Moy. ABC	133	1,35	10,62	28	53	75
2010 a	Moy. ABC	61,33	1,66	303,36	34	43	66
2009	Moy. ABC	22	4,01	62,69	35	58	60
2008	Moy. ABC	208,67	4,21	273,92	32	50	62
2007	Moy. ABC	145,33	4,13	607,71	36	48	55

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 159](#) et représentation [figure 120](#).

Les 3 premiers paramètres présentent d'importantes variations de plus de 250 % pour la biomasse. Lors de cette mission, la biomasse et la densité sur les transects sont faibles.

Les grosses espèces commerciales, que l'on retrouve dans les indicateurs Biodiv.2 et Biodiv.3 sont pourtant là, mais sont restés hors des transects.

Tableau n°159 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST09)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	4213,98	1,40	48562,25	44,10	152,32	295,73
Ecart type	64,92	1,18	220,37	6,64	12,34	17,20
Moyenne	140,14	2,55	220,23	38,10	59,90	78,80
Coef. de Var.	0,46	0,46	1,00	0,17	0,21	0,22

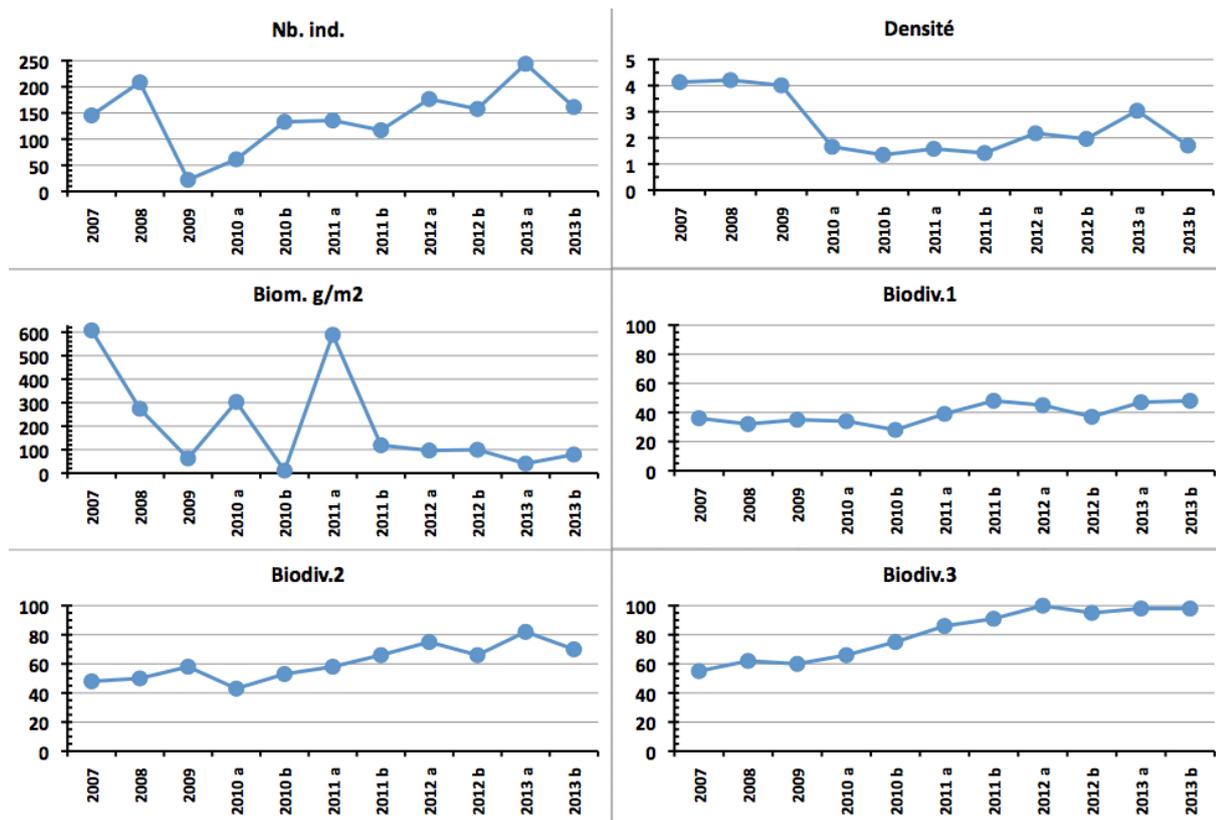


Figure n°119 : Evolution des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST09)

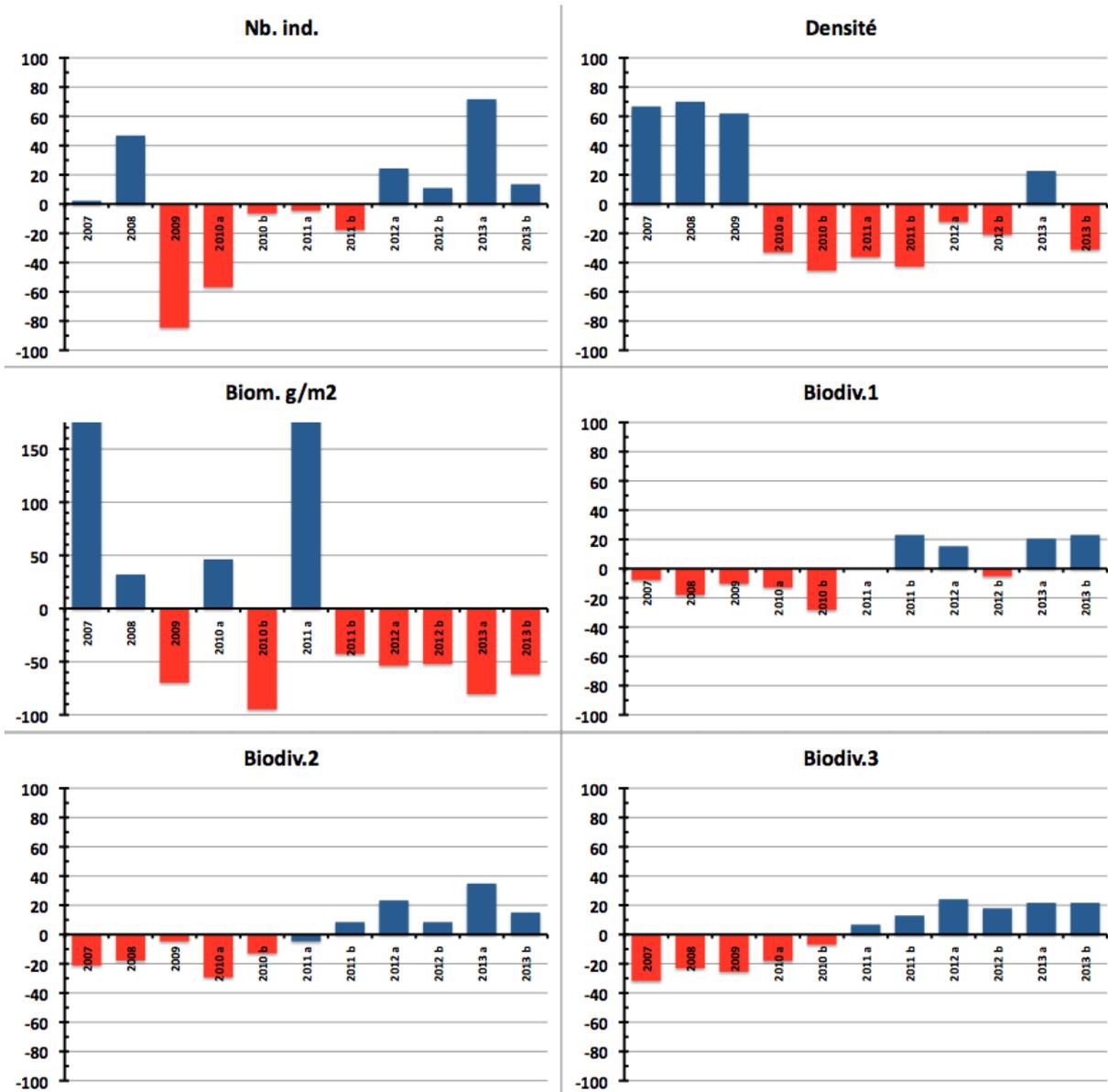


Figure n°120 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST09)



4.10 Station 10 = Ilot Kié

Localisation géographique	Partie nord-ouest de l'îlot Kié (photographie 26). Un piquet placé sur un éperon à 3 m de profondeur permet de la repérer facilement depuis la surface à la nage.
Nombre transects	3 transects.
Description transects	Ils ont été positionnés sur le front récifal du récif frangeant de l'îlot à 10, 16 et 21 mètres de profondeur dans un alignement du nord-est vers le sud-ouest.
	Le transect A a été disposé perpendiculairement à la pente du récif frangeant au pied d'un éperon et d'un sillon. Le transect B est installé 5 ou 6 m avant la fin de la pente corallienne. Il s'agit d'une pente corallienne entre 10 et 22 m de profondeur inclinée à 40-45°. 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 abondants en fonction de l'éloignement du récif. Quelques grands massifs se répartissent à proximité du tombant récifal mais leur recouvrement en organismes benthiques est faible.

Description générale

De nombreuses dégradations ont été constatées suite aux événements cycloniques de ce début d'année 2011. Cependant, la station du récif frangeant de l'îlot Kié (transects A & B) est caractérisée par la plus grande richesse spécifique corallienne et le plus important taux de recouvrement corallien des 12 stations étudiées.

La zone présente une alternance d'éperons et de sillons, atteignant 8 à 10 mètres de profondeur.

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.

Caractéristiques principales

- ↪ Dégradation des communautés benthiques sur l'ensemble de la station lors des événements dépressionnaires du début d'année 2011 et 2013
- ↪ La richesse spécifique des coraux du transect A est la plus importante parmi tous les transects étudiés dans le suivi biologique
- ↪ La richesse spécifique et le recouvrement des coraux sont très élevés sur toute la station
- ↪ Présence rare de *Gardineroseris planulata*
- ↪ Abondance des genres coralliens *Acropora*, *Goniopora* et *Alveopora*
- ↪ Les crinoïdes sont abondantes aux transects A et B
- ↪ Marques de nécroses sur les alcyonaires *Lobophytum* (prédation présumée de *Ovula ovum*)
- ↪ Lors des missions de septembre/octobre, l'espèce *Alveopora* sp1, est très sensible aux variations de l'environnement et plusieurs colonies se retrouvent blanchies pour tous les transects



Variations entre avril et septembre 2013

- ↕ **La richesse spécifique des coraux scléractiniaires a augmenté de 6 espèces**
- ↕ **Le blanchissement corallien affecte 36/139 espèces de scléractiniaires (25.9%)** et le blanchissement visuel moyen est de 1.23% de la surface totale observée
- ↕ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur nombreuses colonies d'*Acropora* tabulaires, *Pavona duerdeni* aux transects A&B
- ↕ **Le recouvrement des cyanobactéries reste faible et stable**
- ↕ **Aucune *Acanthaster planci* n'a été observée** cependant de nombreuses colonies coralliennes ont subi des dégradations très récentes par ce corallivore
- ↕ **Absence de *Drupella cornus* sur l'ensemble de la station**
- ↕ **Algue rouge *Asparagopsis taxiformis*** : le recouvrement est modéré et varie énormément selon les saisons (caractère invasif de septembre à décembre)
- ↕ **L'algue brune *Lobophora variegata*** colonise quelques colonies d'*Acropora* branchus
- ↕ Une éponge incrustante colonise la grande colonie d'*Echinopora horrida* au début du transect A





Carte n°12 : Localisation de la station 10 (Ilôt Kié)



Photo n°26 : Position en surface par rapport à l'îlot Kié (ST10)



4.10.1 Le substrat (ST10)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 121](#) pour le transect A, dans la [figure 122](#) pour le transect B et dans la [figure 123](#) pour le transect C.

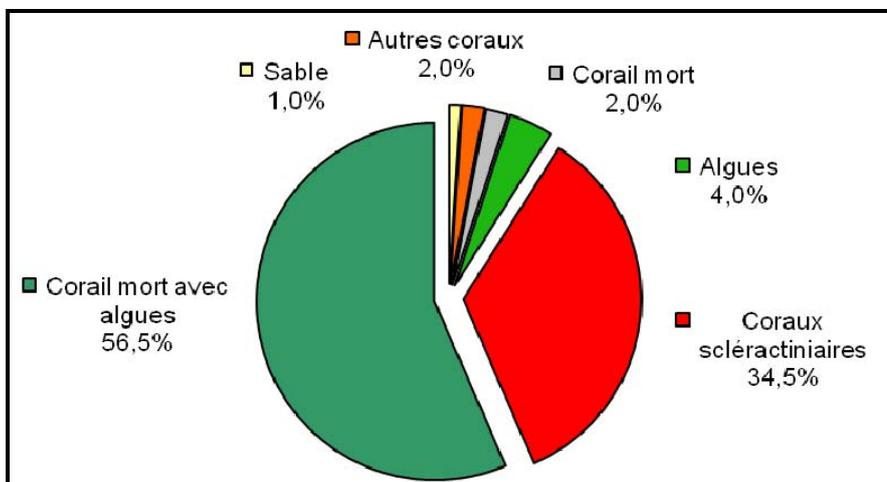


Figure n°121 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10A

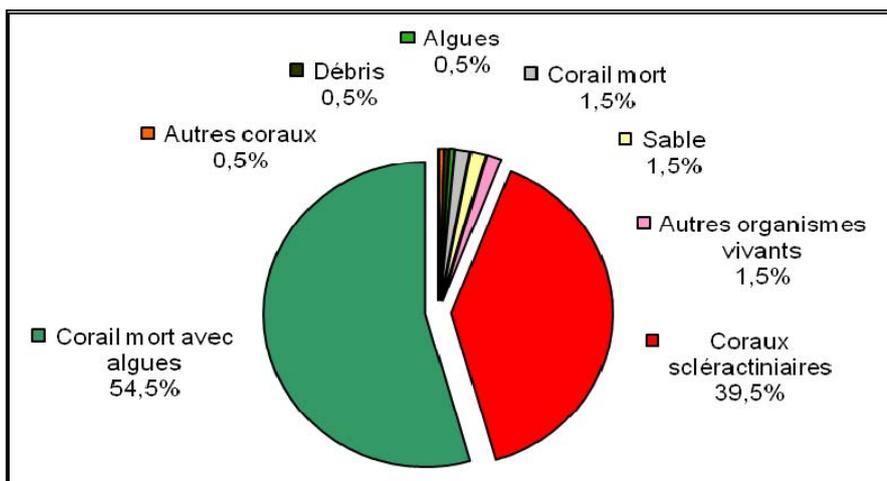


Figure n°122 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10B

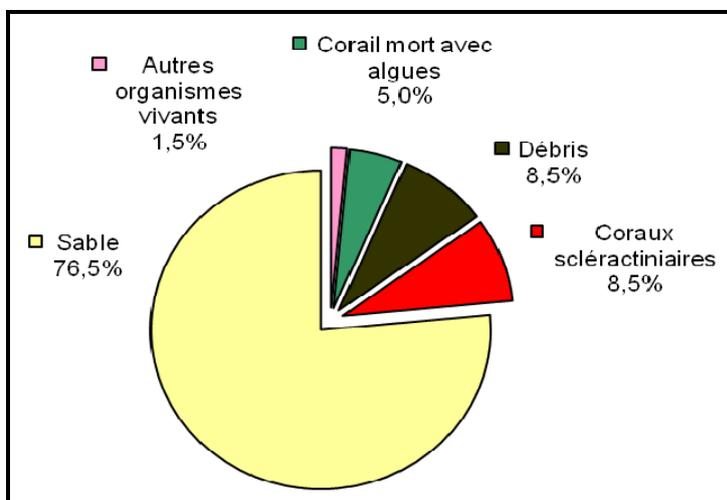


Figure n°123 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10C



Cette station est toujours remarquable par sa couverture en coraux scléactiniaires qui représentent 34.5% et 39.5% du substrat sur les transects A et B (un des plus fort taux de recouvrement de toutes les stations), malgré une baisse notable en A (-14.5%) qui ramène aux valeurs de juin 2009 et légère en B (-6%), au profit de la catégorie « Corail mort avec algues ».

Cette dernière classe, en hausse donc et bien représentée (56.5% et 54.5%), contribue au fait que ces deux transects sont recouverts à 97% et 96.5% de substrat biotique.

A noter : sur les 2 transects, les cyanobactéries sont toujours présentes (respectivement 3% et 0.5%), ainsi que des coraux blanchis (2% et 1.5%).

Le substrat du transect C est constitué essentiellement de sable (76.5%) et les coraux scléactiniaires n'y sont plus présents qu'à 8.5%.

4.10.2 Le benthos (ST10)

La liste des taxons cibles (cf. § 3.2.3) échantillonnés sur cette station et la liste complète des résultats bruts sont données en [annexe 05](#).

En septembre 2013, la richesse spécifique de la station Ilot Kié (ST10) est composée de :

- **148 espèces coralliennes** (dont 139 espèces de scléactiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère).
Les familles scléactiniaires (139 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (33 taxons), les Acroporidae (27 taxons), les Agaraciidae (13 taxons), les Fungiidae (12 taxons), les Mussidae (11 taxons), les Merulinidae (8 taxons), les Pectiniidae (7 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Siderastreidae (5 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Caryophylliidae (2 taxons), les Oculinidae (2 taxons).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.
Le blanchissement corallien affecte 36/139 espèces de scléactiniaires (25,9%).
Le blanchissement visuel moyen est de 1,23% de la surface totale observée.
- **60 espèces d'invertébrés** dont 21 espèces de mollusques ; 10 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), actiniaires (2 taxons), zoanthaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 12 espèces d'échinodermes : astéries (6 taxons), holothurides (2 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon) ; 9 espèces d'éponges ; 7 espèces d'ascidies ;
- **7 espèces de macrophytes** : algues vertes (3 taxons), algues brunes (2 taxons), algues rouges (2 taxons) ;
- **Une espèce de cyanobactérie.**



En haut et milieu du récif : quelques colonies coralliennes montrent les stigmates de prédation d'*Acanthaster planci* et de la maladie de la bande blanche (*Acropora tabulaire*)

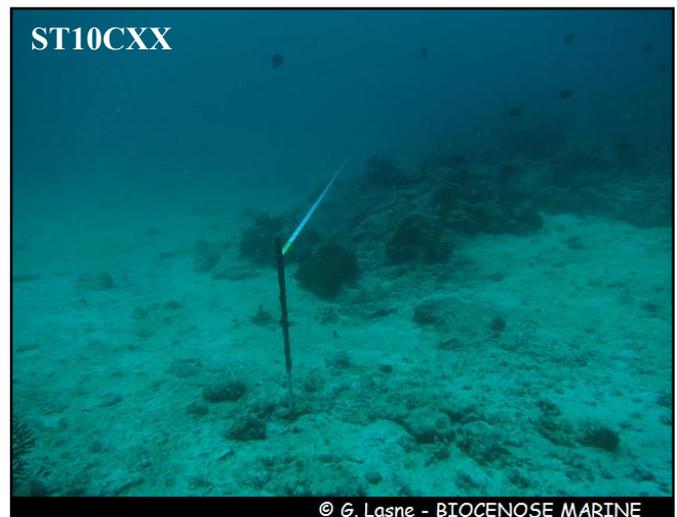
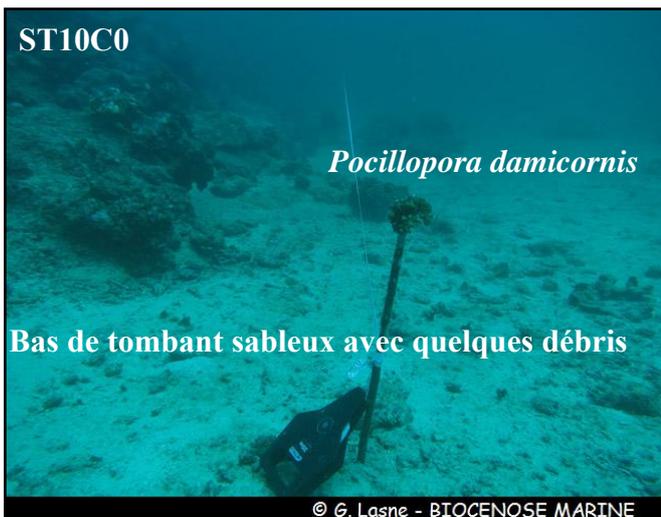
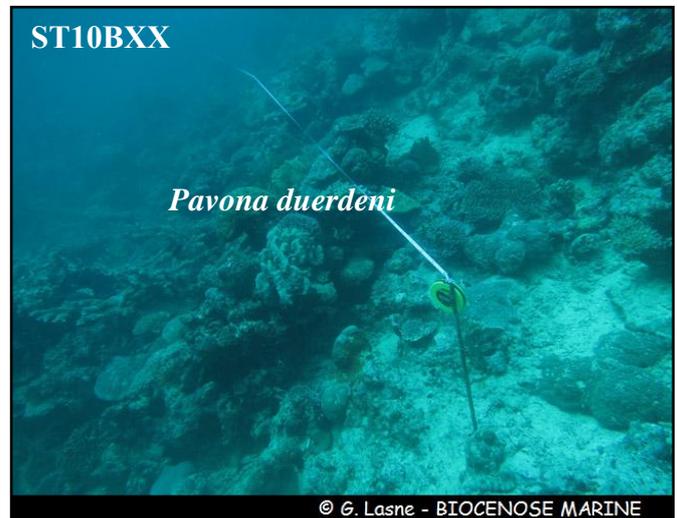
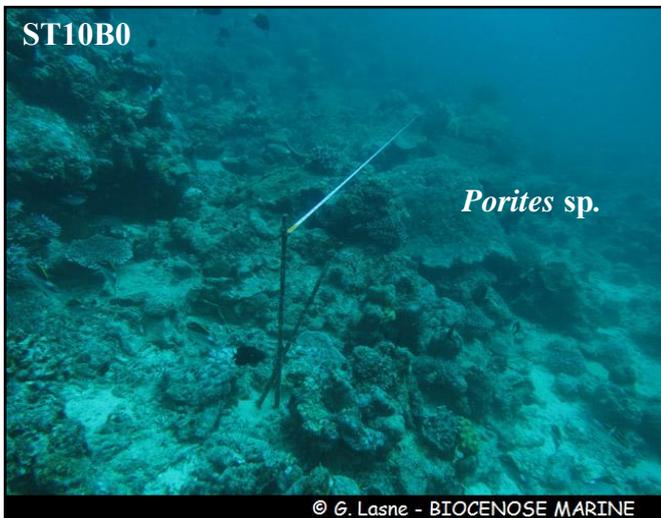


Photo n°27 : Vue d'ensemble des transects (ST10)

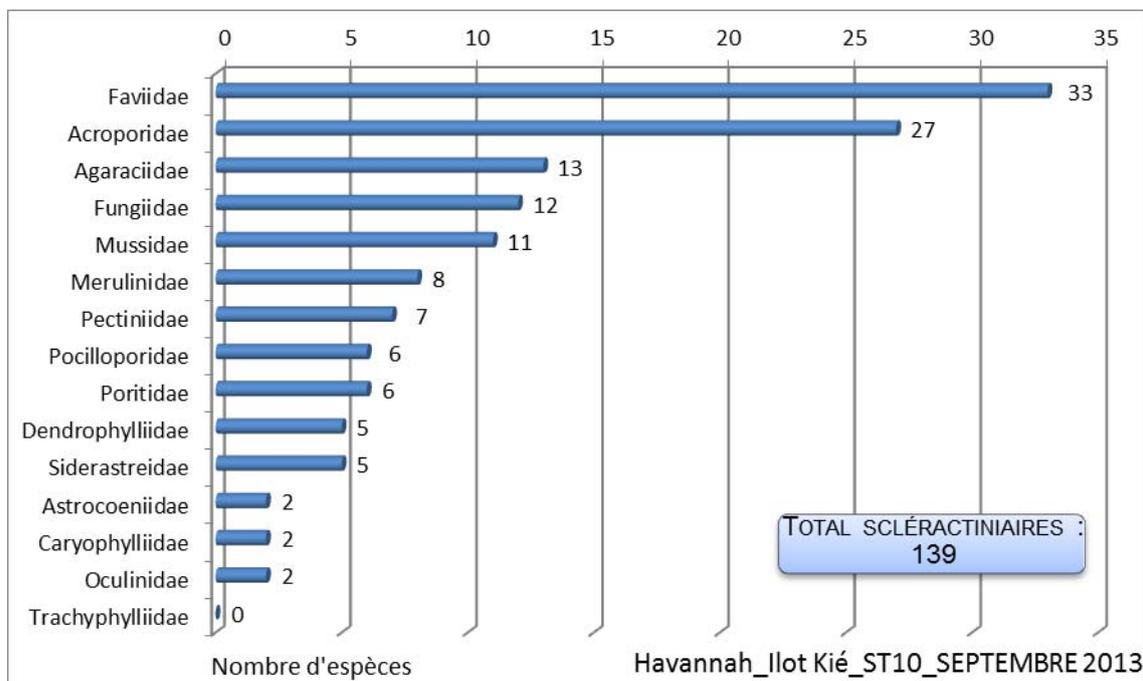


Figure n°124 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST10)

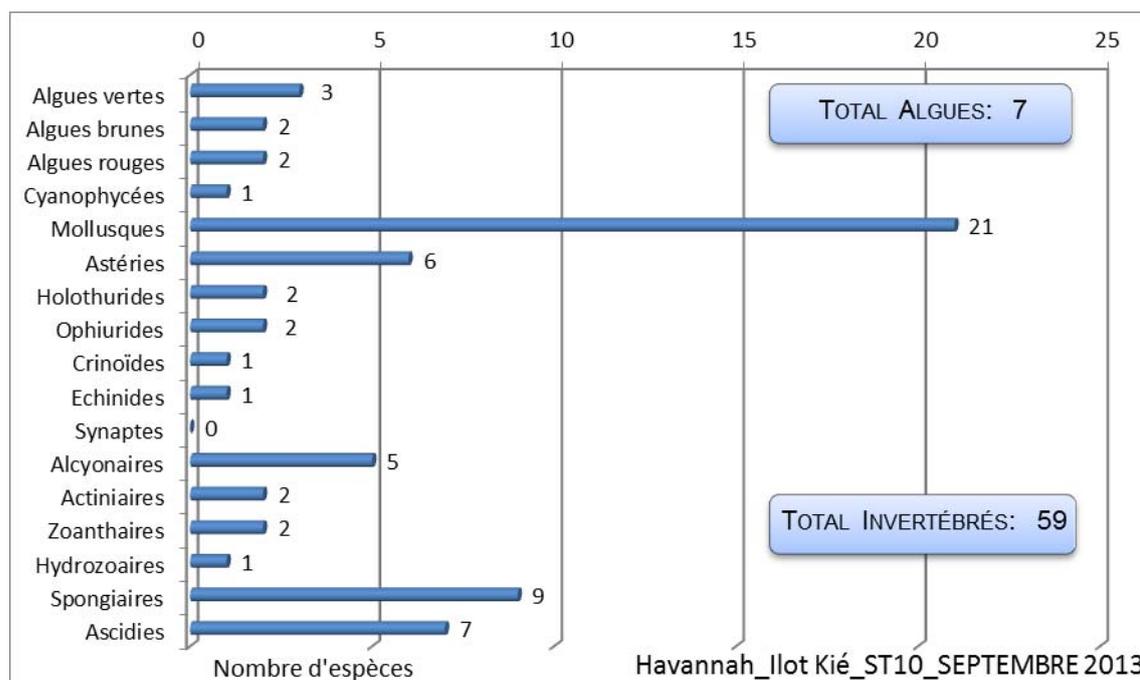


Figure n°125 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST10)

4.10.2.1 Benthos Transect 10 A

4.10.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST10A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST10A est composée de 113 espèces coralliennes dont 104 espèces de scléractiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (104 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (26 taxons), les Faviidae (25 taxons), les Agaraciidae (8 taxons), les Merulinidae (8 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Siderastreidae (5 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Dendrophylliidae (2 taxons), les Oculinidae (2 taxons).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.
 Le blanchissement corallien affecte 28/104 espèces de scléractiniaires (26,9%).
 Le blanchissement visuel est de 2,5% de la surface du couloir.

Tableau n°160 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST10A)*

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
3 espèces : • <i>Barabattoia amicorum</i> (A2), • <i>Cyphastrea serailia</i> (A1), • <i>Porites lichen</i> (A1).	8 espèces : • <i>Millepora</i> (branchu) (A2/+ 1), • <i>Astreopora gracilis</i> (A2/+ 1), • <i>Gardineroseris planulata</i> (A2/+ 1), • <i>Pavona clavus</i> (A2/+ 1), • <i>Favites abdita</i> (A2/+ 1), • <i>Goniastrea australiensis</i> (A2/+ 1), • <i>Goniastrea</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Leptastrea inaequalis</i> (A2/+ 1).	28 espèces blanchies (26,9%) : ➤ 12 espèces précédemment blanchies (11,5%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2), • <i>Montipora</i> (B1), • <i>Montipora verrucosa</i> (B1), • <i>Favia</i> spp. (1spp.B*, B1) ; • <i>Echinophyllia horrida</i> (B1), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B1), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1), • <i>Stylophora pistillata</i> (B1), • <i>Porites lobata</i> (B1) ; ➤ 16 espèces nouvellement blanchies (15,4%) : • <i>Acropora cytherea</i> (B1, N), • <i>Acropora florida</i> (B1, N), • <i>Astreopora myriophthalma</i> (B1, N), • <i>Isopora palifera</i> (B1, N), • <i>Montipora danae</i> (B1, N), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B1, N), • <i>Pavona maldivensis</i> (B1, N), • <i>Echinopora lamellosa</i> (B1, N), • <i>Goniastrea</i> sp. (B1, N), • <i>Hydnophora exesa</i> (B1, N), • <i>Hydnophora grandis</i> (B1, N), • <i>Hydnophora rigida</i> (B1, N), • <i>Merulina ampliata</i> (B1, N), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B1, N), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B1, N), • <i>Alveopora spongiosa</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
3 espèces : • <i>Favia laxa</i> (A0/-1), • <i>Leptastrea transversa</i> (A0/-1), • <i>Scolymia australis</i> (A0/-1).	Aucune	➤ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : • <i>Montipora undata</i> (B- 1, øB) ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➤ une seule espèce a vu son blanchissement se réduire : • <i>Montipora</i> spp. (ΔB- 1).



Tableau n°161 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST10A)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	25	25	25	25	23	23	29	29	24
Agaraciidae	8	8	8	8	9	7	6	6	6
Astrocoeniidae	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Dendrophylliidae	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Faviidae	26	26	26	25	21	20	20	19	17
Fungiidae	5	5	6	4	5	5	6	5	3
Merulinidae	8	8	8	8	8	8	8	8	7
Mussidae	7	8	8	8	8	7	7	7	7
Oculinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	3	3	3	6	5	5	5	5	5
Pocilloporidae	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Poritidae	6	5	5	5	5	5	5	5	3
Siderastreidae	5	5	5	5	4	4	4	4	3
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	104	104	104	103	97	93	100	97	84

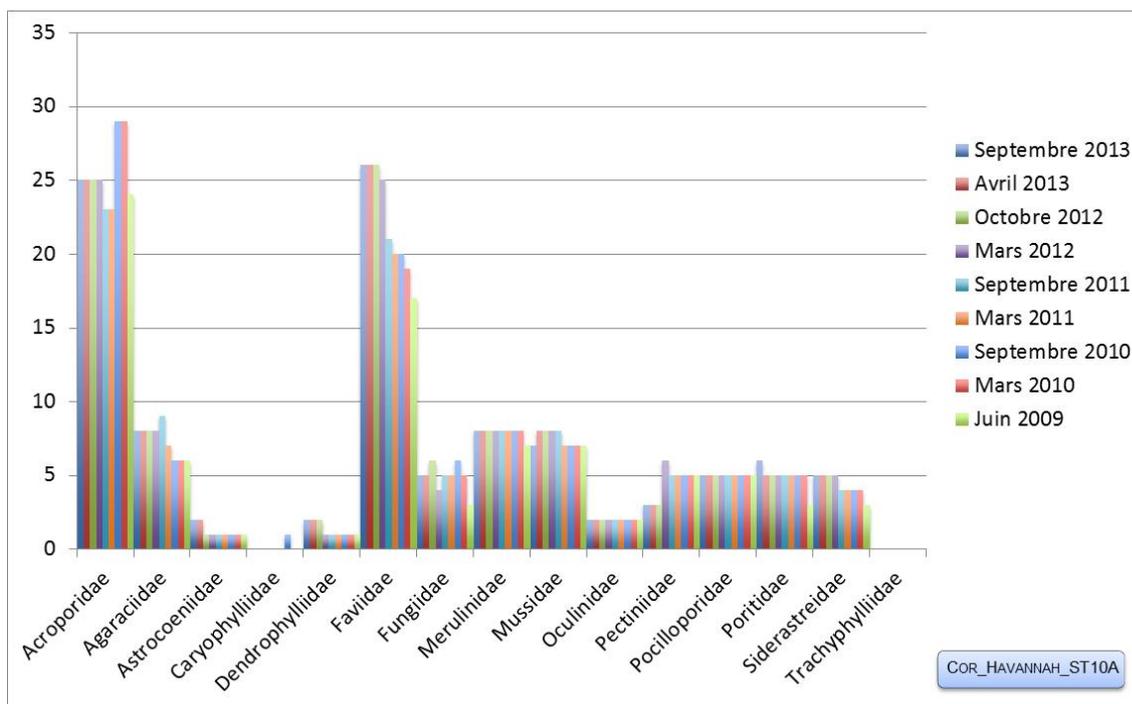


Figure n°126 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST10A)*

4.10.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST10A est composée de 30 espèces d'invertébrés dont 13 espèces de mollusques ; 4 espèces de cnidaires : alcyonaires (3 taxons), zoanthaires (1 taxon) ; 4 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies ; et de 7 espèces de macrophytes : algues vertes (3 taxons), algues brunes (2 taxons), algues rouges (2 taxons) ; et d'une espèce de cyanobactéries.

Tous les groupes sont représentés.



Tableau n°162 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST10A)*

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Echinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (2 espèces) : • <i>Fromia indica</i> (A2), • <i>Nardoa gomophia</i> (A1). 2 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les ophiurides (-2 espèce) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A0/-2), • <i>Ophiure ind.</i> (A0/-2)	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les crinoïdes : • <i>Crinoïdes ind.</i> (A3/+ 1)
Mollusques	
5 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Isognomon isognomon</i> (A2) ➤ pour les gastéropodes (4 espèces) : • <i>Cerithium</i> sp. (A1), • <i>Drupa morum</i> (A2), • <i>Turbo setosus</i> (A1), • <i>Vasum ceramicum</i> (A1).	3 espèces de mollusques augmentent d'abondance : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Spondylus</i> sp. (A2/+ 1) ➤ pour les gastéropodes (2 espèces) : • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A2/+ 1), • <i>Astraea rhodostoma</i> (A2/+ 1)
Eponges	
3 nouvelles espèces d'éponges recensées : • <i>Dysidea herbacea</i> (A2), •Spongiaires ind. (noire) (A2), • <i>Spheciospongia vagabunda</i> (A2).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Cliona jullieni</i> (A2/+ 1).
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Clavelina detorta</i> (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

 Tableau n°163 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST10A)*

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Alcyonaires	3	3	5	5	4	4	3	3	3
Hydrozoaires	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	3	1	2	1	1	1	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Holothurides	0	0	2	4	1	2	0	0	0
Ophiurides	0	2	2	1	1	0	0	0	0
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	6	3	4	4	4	4	5	5	3
Mollusques	13	8	9	7	5	4	4	4	4
Ascidies	3	2	5	5	6	2	4	4	4
Total	30	21	31	31	25	20	19	19	17

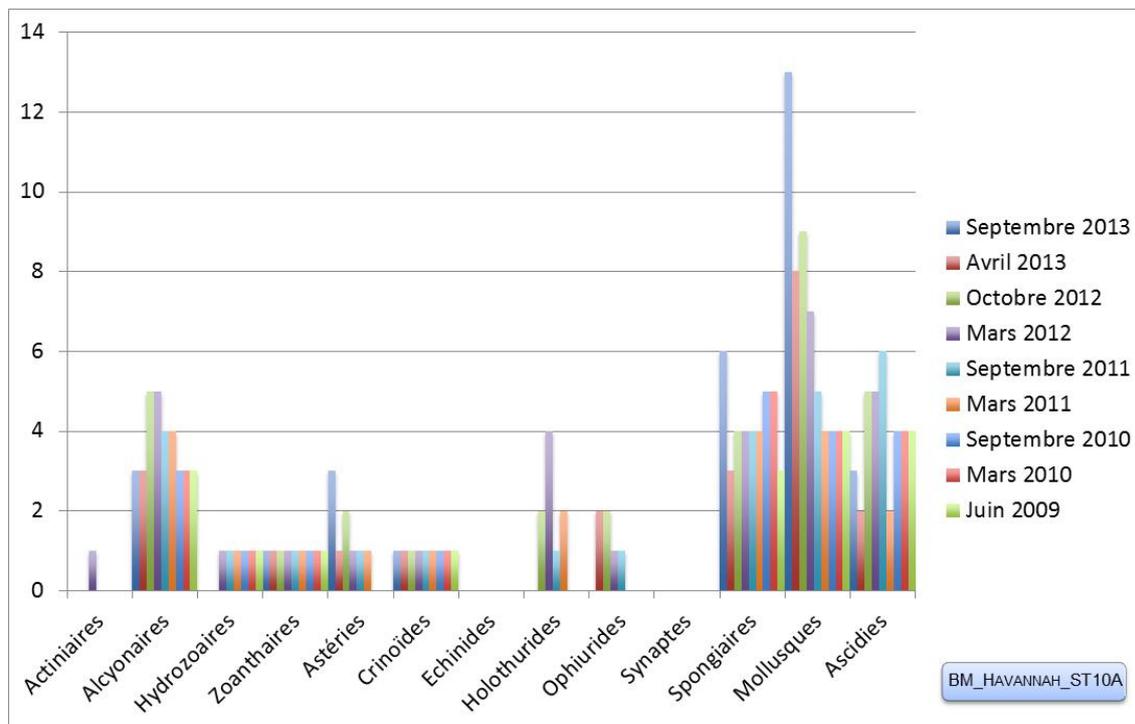


Figure n°127 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST10A)

4.10.2.2 Benthos Transect 10 B

4.10.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST10B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST10B est composée de 110 espèces coralliennes dont 103 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (sub massif, branchu), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (103 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (24 taxons), les Acroporidae (17 taxons), les Agaraciidae (10 taxons), les Fungiidae (9 taxons), les Mussidae (9 taxons), les Merulinidae (6 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Caryophylliidae (2 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 26/103 espèces de scléractiniaires (25,2%).

Le blanchissement visuel est de 1,2% de la surface du couloir.

Tableau n°164 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST10B)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
16 espèces : •Leptoseris hawaiiensis (A1), •Stylocoeniella armata (A2), •Barabattoia amicorum (A2), •Cyphastrea japonica (A1), •Goniastrea australiensis (A2), •Leptastrea inaequalis (A1), •Montastrea curta (A2), •Ctenactis sp. (A1), •Cycloseris cyclolites (A1), •Sandalolitha robusta (A1), •Lobophyllia pachysepta (A1),	5 espèces : •Astreopora gracilis (A2/+ 1), •Astreopora moretonensis (A2/+ 1), •Gardineroseris planulata (A2/+ 1), •Leptoseris mycetoseroides (A2/+ 1), •Favites halicora (A2/+ 1).	26 espèces blanchies (25, 2%) : > 10 espèces précédemment blanchies (9,7%) : •Acropora hyacinthus (B1), •Acropora (branchu) (1sp.B*, B2), •Acropora (tabulaire) (1sp.B*, B2), •Montipora danae (B1), •Montipora (B1), •Pavona duerdeni (B1), •Pavona maldivensis (B1) ; •Seriatopora calendrium (B1), •Seriatopora histris (B1), •Alveopora sp. (B1) ;

<ul style="list-style-type: none"> •<i>Scolymia australis</i> (A1), •<i>Symphyllia valenciennesii</i> (A1), •<i>Echinophyllia echinoporoides</i> (A1), •<i>Porites lichen</i> (A2), •<i>Psammocora contigua</i> (A1). 		➤ 16 espèces nouvellement blanchies (15,5%) : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora cytherea</i> (B1, N), •<i>Acropora florida</i> (B1, N), •<i>Astreopora moretonensis</i> (B1, N), •<i>Astreopora myriophthalma</i> (B1, N), •<i>Isopora palifera</i> (B1, N), •<i>Pachyseris speciosa</i> (B1, N), •<i>Pavona varians</i> (B1, N), •<i>Turbinaria mesenterina</i> (B1, N), •<i>Echinopora gemmacea</i> (B1, N), •<i>Merulina ampliata</i> (B1, N), •<i>Galaxea fascicularis</i> (B1, N), •<i>Pocillopora damicornis</i> (B1, N), •<i>Stylophora pistillata</i> (B1, N), •<i>Alveopora spongiosa</i> (B1, N), •<i>Porites lobata</i> (B1, N), •<i>Coscinaraea columna</i> (B1, N)..
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
3 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp./-2spp.A3/-0), •<i>Pavona clavus</i> (A0/-1). 	3 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Plerogyra sinuosa</i> (A1/- 1), •<i>Favia rotundata</i> (A1/- 1), •<i>Fungia simplex</i> (A1/- 1). 	➤ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Oulophyllia bennettiae</i> (B- 1, øß) ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; <ul style="list-style-type: none"> ➤ une seule espèce a vu son blanchissement se réduire : •<i>Montipora</i> spp. (ΔB- 1).

 Tableau n°165 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniales de 2009 à 2013 (ST10B)*

<i>Familles scléractiniales</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	17	19	19	20	18	19	20	20	20
Agaraciidae	10	10	10	11	10	10	10	9	8
Astrocoeniidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Caryophylliidae	2	2	2	2	3	3	3	3	2
Dendrophylliidae	4	4	4	4	4	4	5	5	5
Faviidae	24	19	21	21	18	17	17	17	12
Fungiidae	9	6	6	7	8	8	9	9	3
Merulinidae	6	6	6	5	5	5	5	5	5
Mussidae	9	6	6	6	6	6	6	6	5
Oculinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	5	4	4	4	4	4	4	4	4
Pocilloporidae	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Poritidae	6	5	5	5	5	5	5	5	4
Siderastreidae	3	2	2	2	2	2	2	2	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	103	90	92	94	90	90	93	92	76

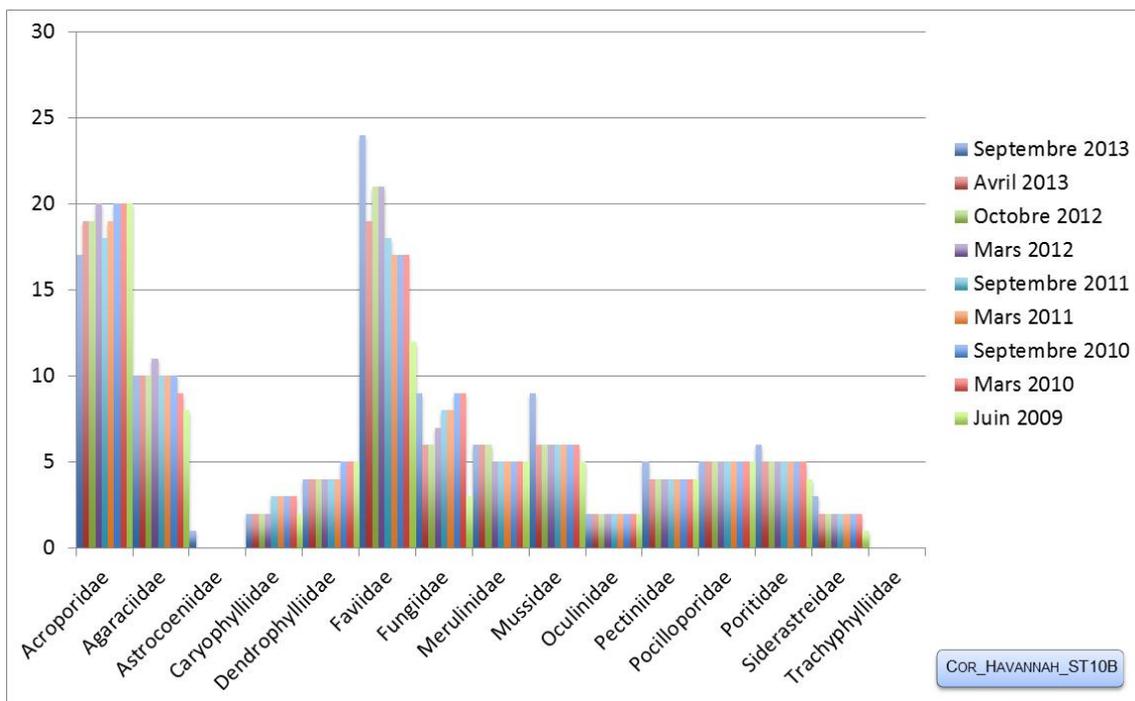


Figure n°128 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST10B)

4.10.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST10B est composée de 48 espèces d'invertébrés dont 14 espèces de mollusques ; 8 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 12 espèces d'échinodermes : astéries (6 taxons), holothurides (2 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon) ; 8 espèces d'éponges ; 5 espèces d'ascidies ; et de 6 espèces de macrophytes : algues brunes (2 taxons), algues rouges (2 taxons), algues vertes (2 taxons) ; et d'une espèce de cyanobactéries.

Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°166 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST10B)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
2 nouvelles espèces d'algues recensées, dont l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A2) ; et l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (2spp./+1spp.) (A2) Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Lobophytum</i> sp. (A2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Echinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (2 espèces) : • <i>Celerina heffernani</i> (A1), • <i>Fromia indica</i> (A1). 3 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les holothurides (-3 espèce) : • <i>Actinopyga echinites</i> (A0/-1), • <i>Bohadschia argus</i> (A0/-1), • <i>Thekenota ananas</i> (A0/-1).	3 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Linckia multifora</i> (A2/+ 1) ➤ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Diadema setosum</i> (A2/+ 1) ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Holothuria edulis</i> (A2/+ 1)
Mollusques	

5 nouvelles espèces de mollusques recensées : > pour les gastéropodes (4 espèces) : • <i>Pleuroploca filamentosa</i> (A1), • <i>Drupa ricinus</i> (A2), • <i>Astraea rhodostoma</i> (A2), • <i>Turbo setosus</i> (A2); > pour les nudibranches (1 espèce) : • <i>Phyllidia varicosa</i> (A1) 3 espèces de mollusques disparues : > pour les bivalves (-1 espèce) : • <i>Pinna</i> sp. (A0/-1); > pour les gastéropodes (-2 espèce) : • <i>Drupa</i> sp. (A0/-2), • <i>Turbo petholatus</i> (A0/-1)	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : > pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Pteria</i> sp. (A2/+ 1). Une espèce de mollusques diminue d'abondance : > pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Pinctada margaritifera</i> (A1/- 1).
Eponges	
2 nouvelles espèces d'éponges recensées : • <i>Hamigera strongylata</i> (A2), •Spongiaires ind. (orange) (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
2 nouvelles espèces d'ascidies recensées : • <i>Citorclinum laboutei</i> (A1), • <i>Clavelina detorta</i> (A2). Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Polycarpa aurita</i> (A0/-1).	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Didemnum</i> sp. (blanche) (A2/+ 1).
Bryozoaires	
Une nouvelle espèce de bryozoaires recensée : • <i>Alcyonidium</i> sp. (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°167 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST10B)

Sous-groupe invertébrés	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Actiniaires	1	1	1	2	1	2	2	2	2
Alcyonaires	5	4	5	5	6	6	5	5	5
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	6	4	2	2	2	0	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Holothurides	2	5	4	3	3	3	4	4	2
Ophiurides	2	2	2	2	0	0	0	0	0
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	8	6	6	4	4	4	5	5	5
Mollusques	14	12	9	9	8	4	4	4	3
Ascidies	5	4	3	5	4	3	3	3	3
Total	48	42	36	35	31	25	26	26	23

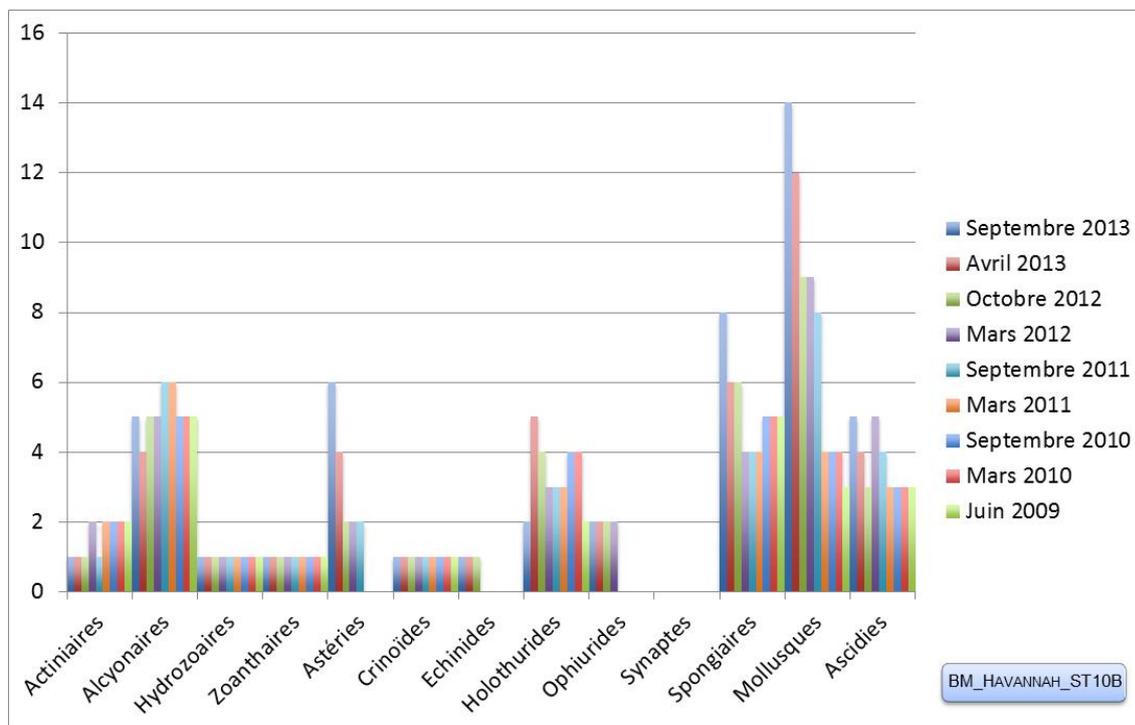


Figure n°129 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST10B)

4.10.2.3 Benthos Transect 10 C

4.10.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST10C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST10C est composée de 71 espèces coralliennes dont 65 espèces de scléactiniaires, une espèce de millépore (encroûtant), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère.

Les familles scléactiniaires (65 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (13 taxons), les Acroporidae (10 taxons), les Mussidae (9 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Fungiidae (6 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Caryophylliidae (1 taxon), les Dendrophylliidae (1 taxon), les Merulinidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon), les Siderastreidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.

Il n'y a aucune espèce blanchie, ni de blanchissement visuel.

Tableau n°168 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST10C)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
7 espèces : • <i>Euphyllia ancora</i> (A1), • <i>Cycloseris cyclolites</i> (A1), • <i>Fungia repanda</i> (A1), • <i>Polyphyllia novaehiberniae</i> (A1), • <i>Polyphyllia talpina</i> (A1), • <i>Symphyllia valenciennesii</i> (A1), • <i>Echinophyllia echinoporoides</i> (A1).	Une seule espèce : • <i>Sandalolitha robusta</i> (A2/+ 1)	Aucune espèce blanchie.
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : • <i>Plesiastrea</i> sp. (A0/-1)	2 espèces : • <i>Platygyra pini</i> (A1/- 1), • <i>Mycedium elephantotus</i> (A1/- 1).	Pas d'espèce précédemment blanchie.



Tableau n°169 : *Nombre d'espèces par familles scléractinaires de 2009 à 2013 (ST10C)*

<i>Familles scléractinaires</i>	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Acroporidae	10	10	9	10	10	10	10	10	10
Agaraciidae	6	6	6	5	5	5	5	5	5
Astrocoeniidae	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Caryophylliidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dendrophylliidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Faviidae	13	14	15	14	12	12	13	13	13
Fungiidae	6	2	2	1	1	3	3	3	1
Merulinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mussidae	9	8	7	8	8	8	8	8	8
Oculinidae	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Pectiniidae	5	4	4	3	3	3	3	3	3
Pocilloporidae	6	6	6	6	6	5	5	5	5
Poritidae	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Siderastreidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	65	59	58	56	53	55	56	56	53

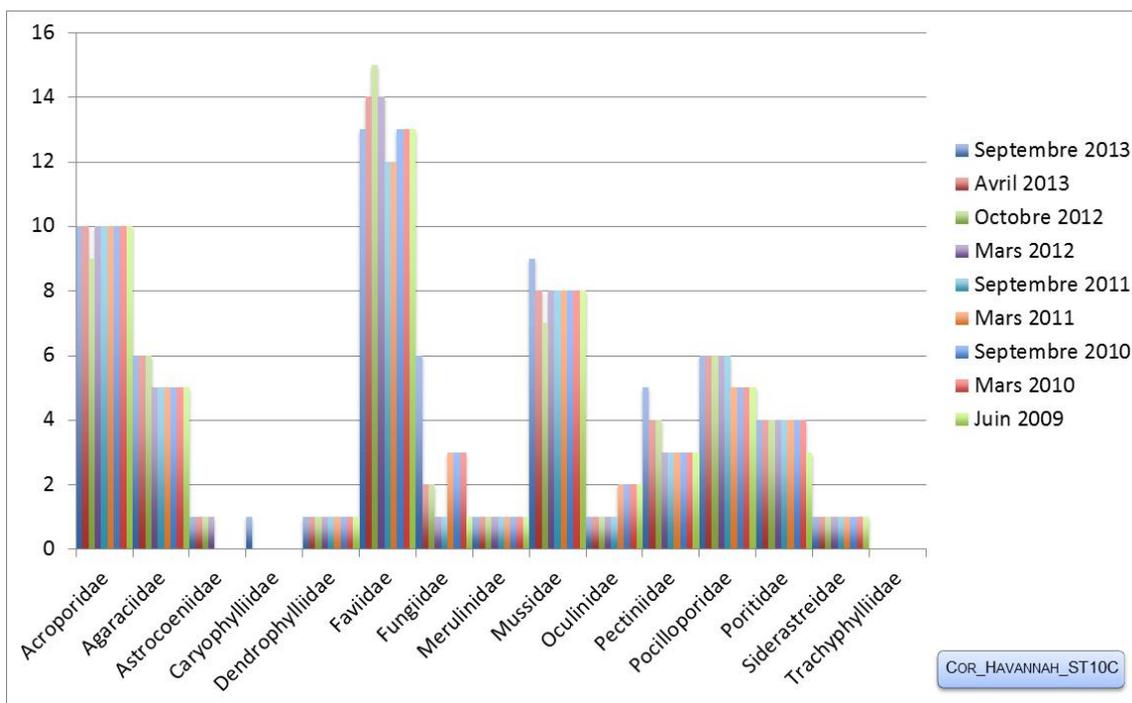


Figure n°130 : *Nombre d'espèces par familles scléractinaires pour les 9 missions (ST10C)*

4.10.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST10C est composée de 39 espèces d'invertébrés dont 11 espèces de mollusques ; 8 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), zoanthaires (2 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon) ; 7 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon), holothurides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 5 espèces d'ascidies ; et d'une espèce d'algue ; et d'une espèce de cyanobactéries.

Tous les groupes sont représentés.



Tableau n°170 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST10C)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
2 nouvelles espèces de cnidaires recensées : ➤ pour les actiniaires (1 espèce) : • <i>Cryptodendrum adhaesivum</i> (A1) ➤ pour les zoanthaires (1 espèce) : • <i>Zoanthidae ind.sp.</i> (A2) Une espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les alcyonaire • <i>Cladiella sp.</i> (A0/-2).	Une espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Xenia sp.</i> (A2/- 1).
Echinodermes	
2 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-2 espèce) : • <i>Celerina heffernani</i> (A0/-2), • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A0/-1).	2 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➤ pour les crinoïdes (1 espèce) • <i>Crinoïdes ind.</i> (A2/+ 1) ➤ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Diadema setosum</i> (A2/+ 1)
Mollusques	
4 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les gastéropodes (4 espèces) : • <i>Cerithium nodulosum</i> (A1), • <i>Cerithium sp.</i> (A1), • <i>Conus miles</i> (A1), • <i>Coralliophila violacea</i> (A2) 2 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Turbo petholatus</i> (A0/-1), • <i>Turris sp.</i> (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Eponges	
2 nouvelles espèces d'éponges recensées : • <i>Hamigera strongylata</i> (A2), • <i>Dactylia delicata</i> (A1). Une espèce d'éponges disparue : • <i>Dysidea herbacea</i> (A0/-1).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Clathria rugosa</i> (A3/+ 1).
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa sp1.</i> (blanche) (A1). Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Polycarpa aurita</i> (A0/-1).	Une espèce d'ascidies diminue d'abondance : • <i>Polycarpa clavata</i> (A1/- 1).
Bryozoaires	
Une nouvelle espèce de bryozoaires recensée : • <i>Alcyonidium sp.</i> (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>



Tableau n°171 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST10C)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Alcyonaires	4	5	6	5	6	6	6	6	6
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	3	5	3	1	1	1	1	1	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Holothurides	1	1	1	3	2	5	5	5	3
Ophiurides	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	7	6	5	4	4	4	6	6	6
Mollusques	11	9	8	11	9	3	3	2	1
Ascidies	5	5	4	8	8	3	3	3	3
Total	39	36	31	36	34	26	28	27	22

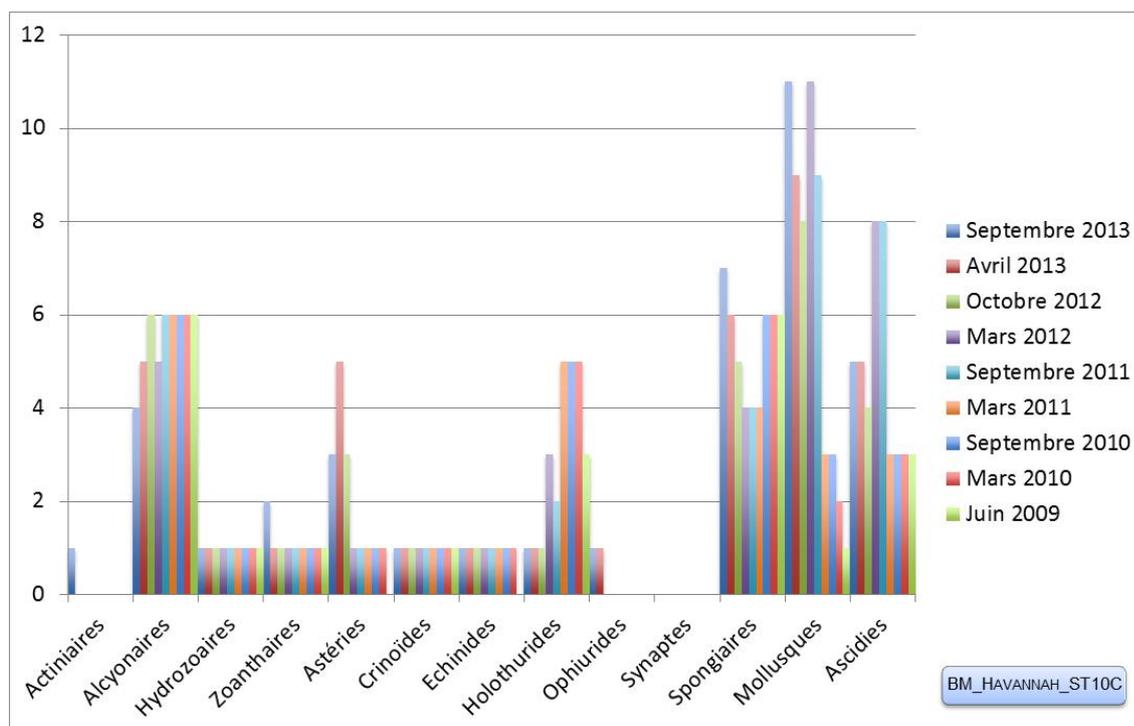


Figure n°131 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST10C)

4.10.3 Les poissons (ST10)

La liste complète des espèces vues sur cette station depuis 2007 est donnée en [annexe 06](#). Il lui est adjoint le nombre de fois où chacune d'elle a été vue ainsi que le nombre maximum d'espèces par famille.

La liste des espèces observées¹³ sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 172](#).

Tableau n°172 : *Données sur les poissons (ST10)*

Ilot Kié ST10		Transect			Transect			Transect			Station		
		A			B			C			Moyenne		
Fam	Espèces	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>							3	0,03	38,40	1,00	0,01	12,80
Aca	<i>Acanthurus mata</i>				70	0,70	218,75	20	0,20	62,50	30,00	0,30	93,75
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	1	0,01	2,00				1	0,01	0,68	0,67	0,01	0,89
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	3	0,03	1,40							1,00	0,01	0,47
Aca	<i>Naso unicornis</i>							1	0,01	15,53	0,33	0,00	5,18
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	2	0,02	0,57				1	0,02	0,48	1,00	0,01	0,35
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	20	0,20	1,37				25	0,31	2,14	15,00	0,17	1,17
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	20	0,25	1,72	5	0,06	0,43	20	0,25	1,72	15,00	0,19	1,29
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>							1	0,01	0,02	0,33	0,00	0,01
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>							2	0,03	0,13	0,67	0,01	0,04
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>				40	0,20	32,00				13,33	0,07	10,67
Can	<i>Canthigaster valentini</i>							1	0,01	0,09	0,33	0,00	0,03
Car	<i>Caranx melampygus</i>				2	0,02	5,21				0,67	0,01	1,74
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	4	0,05	1,00							1,33	0,02	0,33
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	3	0,04	0,38							1,00	0,01	0,13
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	1	0,01	0,10				1	0,01	0,03	0,67	0,01	0,04
Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>				2	0,02	0,88				0,67	0,01	0,29
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	2	0,03	0,20							0,67	0,01	0,07
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>				2	0,02	0,40				0,67	0,01	0,13
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>				2	0,02	4,26				0,67	0,01	1,42
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>				1	0,01	2,81				0,33	0,00	0,94
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>				1	0,01	2,05				0,33	0,00	0,68
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	2	0,03	0,50							0,67	0,01	0,17
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	1	0,01	15,63	1	0,01	18,23	1	0,01	100,00	1,00	0,01	44,62
Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>							1	0,01	2,00	0,33	0,00	0,67
Lab	<i>Bodianus perditio</i>							1	0,01	4,50	0,33	0,00	1,50
Lab	<i>Coris gaimard</i>				1	0,01	0,98				0,33	0,00	0,33
Lab	<i>Gomphosus varius</i>				1	0,01	0,13				0,33	0,00	0,04
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>				5	0,06	1,05				1,67	0,02	0,35
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>				1	0,01	0,21				0,33	0,00	0,07
Let	<i>Gymnocranius euanus</i>							1	0,01	13,02	0,33	0,00	4,34
Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>				1	0,01	6,75				0,33	0,00	2,25
Let	<i>Monotaxis heterodon</i>				1	0,01	1,46				0,33	0,00	0,49
Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	3	0,03	5,32							1,00	0,01	1,77
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	5	0,05	5,83	6	0,06	4,05	15	0,15	14,74	8,67	0,09	8,21
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	2	0,03	0,50	2	0,03	0,14	2	0,03	0,50	2,00	0,03	0,38
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	4	0,05	0,51				4	0,05	0,51	2,67	0,03	0,34
Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	1	0,01	0,13							0,33	0,00	0,04
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	3	0,04	0,26	2	0,03	0,25	2	0,03	0,17	2,33	0,03	0,22
Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>				1	0,01	1,60				0,33	0,00	0,53
Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>	8	0,08	1,60							2,67	0,03	0,53
Pom	<i>Chromis fumea</i>	200	1,67	2,13	10	0,13	0,16	15	0,19	0,47	75,00	0,66	0,92
Pom	<i>Chromis viridis</i>	50	0,63	0,80							16,67	0,21	0,27
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	10	0,13	0,07	15	0,19	0,10	10	0,13	0,07	11,67	0,15	0,08
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	50	0,83	0,45	50	0,63	0,34	30	0,50	0,64	43,33	0,65	0,48
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	10	0,13	0,31	15	0,19	0,24	10	0,17	0,21	11,67	0,16	0,26

¹³ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).

Pom	<i>Stegastes aureus</i>	1	0,01	0,03						0,33	0,00	0,01
Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	1	0,02	1,14						0,33	0,01	0,38
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	6	0,05	4,91						2,00	0,02	1,64
Sca	<i>Scarus niger</i>				1	0,01	3,91			0,33	0,00	1,30
Sca	<i>Scarus oviceps</i>							2	0,01	2,23	0,67	0,00
Sig	<i>Siganus corallinus</i>	2	0,03	1,69						0,67	0,01	0,56
Sig	<i>Siganus vulpinus</i>				2	0,02	3,28			0,67	0,01	1,09
Sph	<i>Sphyaena jello</i>							500	1,39	4763,89	166,67	0,46
	Total	415	4,43	50,56	240	2,49	309,66	670	3,56	5024,65	441,67	3,49
	Biodiversité		27			26			25			54
	Indice de Shannon =	3,293										
	Equitabilité =	0,572										

Sur l'ensemble des transects de la station, 1 325 individus appartenant à 54 espèces différentes (tableau 225) (chiffre le plus important de toutes les stations) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 3.49 poissons/m² pour une biomasse de 1 794.95 g/m².

148 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [en rouge]) ont été observées sur la station (cf. tableau 173).

Tableau n°173 : *Liste des espèces complémentaires (ST10)*

Ilot Kié ST10					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>
Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	Hol	<i>Neoniphon sammara</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	Kyp	<i>Kyphosus pacificus</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	Kyp	<i>Kyphosus sydneyanus</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Aca	<i>Naso hexacanthus</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>
Aca	<i>Naso tonganus</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	Lab	<i>Choerodon jordani</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
Apo	<i>Archamia fucata</i>	Lab	<i>Coris aygula</i>	Pom	<i>Amphiprion perideraion</i>
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>
Apo	<i>Ostorhinchus angustatus</i>	Lab	<i>Coris gaimard</i>	Pom	<i>Chromis analis</i>
Apo	<i>Ostorhinchus aureus</i>	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Pom	<i>Chromis iomelas</i>
Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	Pom	<i>Chromis viridis</i>
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Lab	<i>Halichoeres chrysus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Cae	<i>Caesio caerulea</i>	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>
Car	<i>Caranx melampygus</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Lab	<i>Labropsis australis</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon azysron</i>
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>
Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>

Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	Pom	<i>Stegastes aureus</i>
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	Lut	<i>Aprion virescens</i>	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	Sca	<i>Scarus niger</i>
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	Sca	<i>Scarus oviceps</i>
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	Lut	<i>Lutjanus gibbus</i>	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	Lut	<i>Lutjanus kasmira</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	Scom	<i>Scomberomorus commerson</i>
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	Sig	<i>Siganus corallinus</i>
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	Lut	<i>Macolor niger</i>	Sig	<i>Siganus punctatus</i>
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>
Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	Sph	<i>Sphyaena jello</i>
Gob	<i>Valenciennea strigata</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	Tet	<i>Arothron stellatus</i>
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>
Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>				

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 174](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 132](#).

Tableau n°174 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST10)*

Familles	Ilot Kié ST10										
	2007	2008	2009	2010a	2010b	2011a	2011b	2012a	2012b	2013a	2013b
Acanthuridae	3	6	3	4	8	8	5	8	7	6	6
Anthiidae	1	1	1	2	1	2	2	3	2	2	2
Blenniidae			1	2	1		1		2		2
Caesionidae	1	2	1		1	1	1	2	1	2	1
Canthigasteridae			1	1	1	1		1	1	1	1
Carangidae					2	1	1				1
Chaetodontidae	6	4	8	13	9	8	8	6	7	8	7
Epinephelinae	5	6	7	7	6	4	6	4	7	4	4
Haemulidae	1					2				1	1
Kyphosidae					1	1	1				
Labridae	7	2	5	6	7	6	9	3	2	9	5
Lethrinidae	1	1	1		2	3	2	1	3	2	3
Lutjanidae	4		1	1	4	2	1	1		1	
Mullidae			2	1	2	2	1	1	1	2	1
Nemipteridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pomacanthidae	4	4	3	4	3	3	4	2	3	3	5
Pomacentridae	8	6	8	6	9	6	11	13	10	10	7
Pseudochrominae						1		1	1		1
Scaridae	3	4	5	3	8	4	2	3	3	2	3
Scombridae	1				1	1	1		1	1	
Siganidae				1		1	1	2	1	2	2



Sphyraenidae											1
Zanclidae						1					
Total espèces	46	37	49	52	67	59	58	52	53	57	54
Total familles	14	11	15	14	18	21	18	16	17	17	19

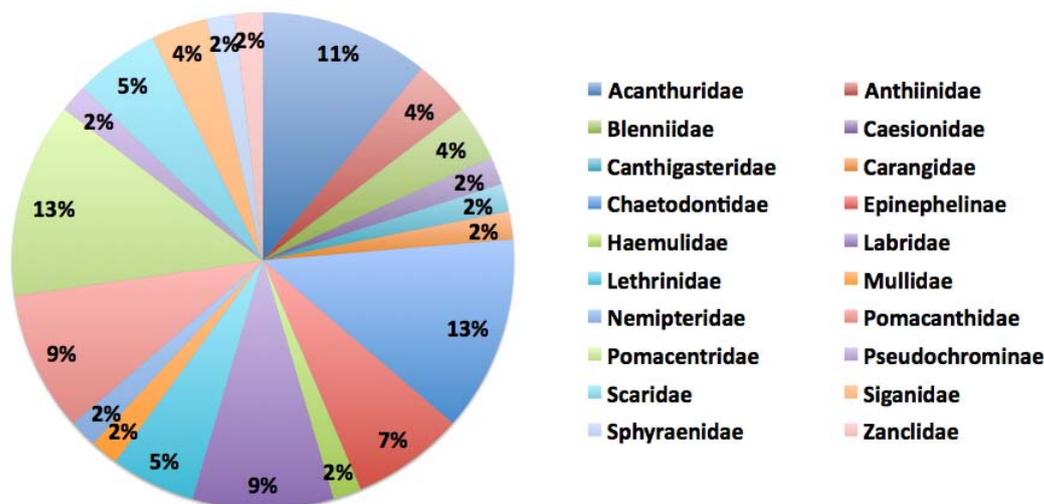


Figure n°132 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST10)

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 175](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires.

Tableau n°175 : Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST10)

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
141,45	220	269,48	20/23

Le récapitulatif des résultats en terme de :

- d'abondance (nombre d'individus, transects/liste restreinte),
- de densité (en poisson/m², transects/liste restreinte),
- de biomasse (en g/m², transects/liste restreinte),
- de biodiversité 1 (espèces observées sur les transects et de la liste restreinte),
- de biodiversité 2 (espèces observées sur la station (transects + complémentaires) et de la liste restreinte),
- de biodiversité 3 (toutes les espèces observées sur la station (transects + complémentaires / liste non restreinte)),

pour toutes les campagnes depuis 2007 sont présentés dans le [tableau 176](#) et la [figure 133](#).



Tableau n°176 : *Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST10)*

Ilot Kié ST10		Liste DENV					Toutes espèces
		Transect TLV				Station	Station
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
2013 b	Transect A	415,00	4,43	50,56	27		
	Transect B	240,00	2,49	309,66	26		
	Transect C	670,00	3,56	5024	25		
	Moy. ABC	441,67	3,49	1794,95	54	106	148
2013 a	Moy. ABC	725,00	7,23	259,09	57	85	153
2012 b	Moy. ABC	319,70	3,90	220,10	53	90	134
2012 a	Moy. ABC	457,00	4,93	125,40	52	102	146
2011 b	Moy. ABC	289,00	3,48	357,27	58	90	145
2011 a	Moy. ABC	461,67	5,47	1014,91	59	96	131
2010 b	Moy. ABC	384	3,46	576,45	67	78	113
2010 a	Moy. ABC	109,33	2,94	298,40	52	107	167
2009	Moy. ABC	120,00	8,30	291,10	49	92	116
2008	Moy. ABC	534,33	9,37	451,97	37	64	71
2007 ¹⁴	Moy. ABC	353,00	5,57	881,82	46	65	84

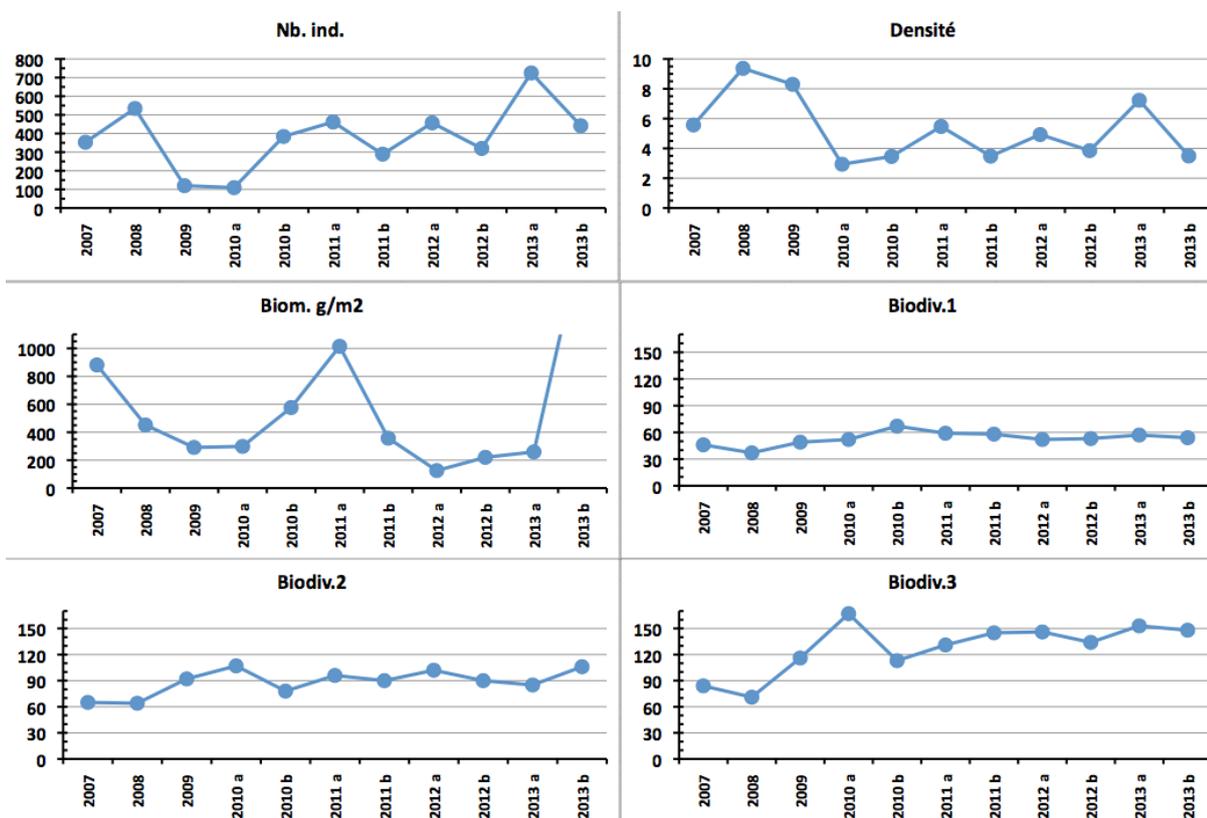


Figure n°133 : *Evolution des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST10)*

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 177](#) et représentation [figure 134](#).

¹⁴ Les données 2007 ont été reprises en éliminant les espèces qui ne figurent pas sur cette liste car le rapport 2007 ne tient pas compte de la liste DENV sur le TLV.



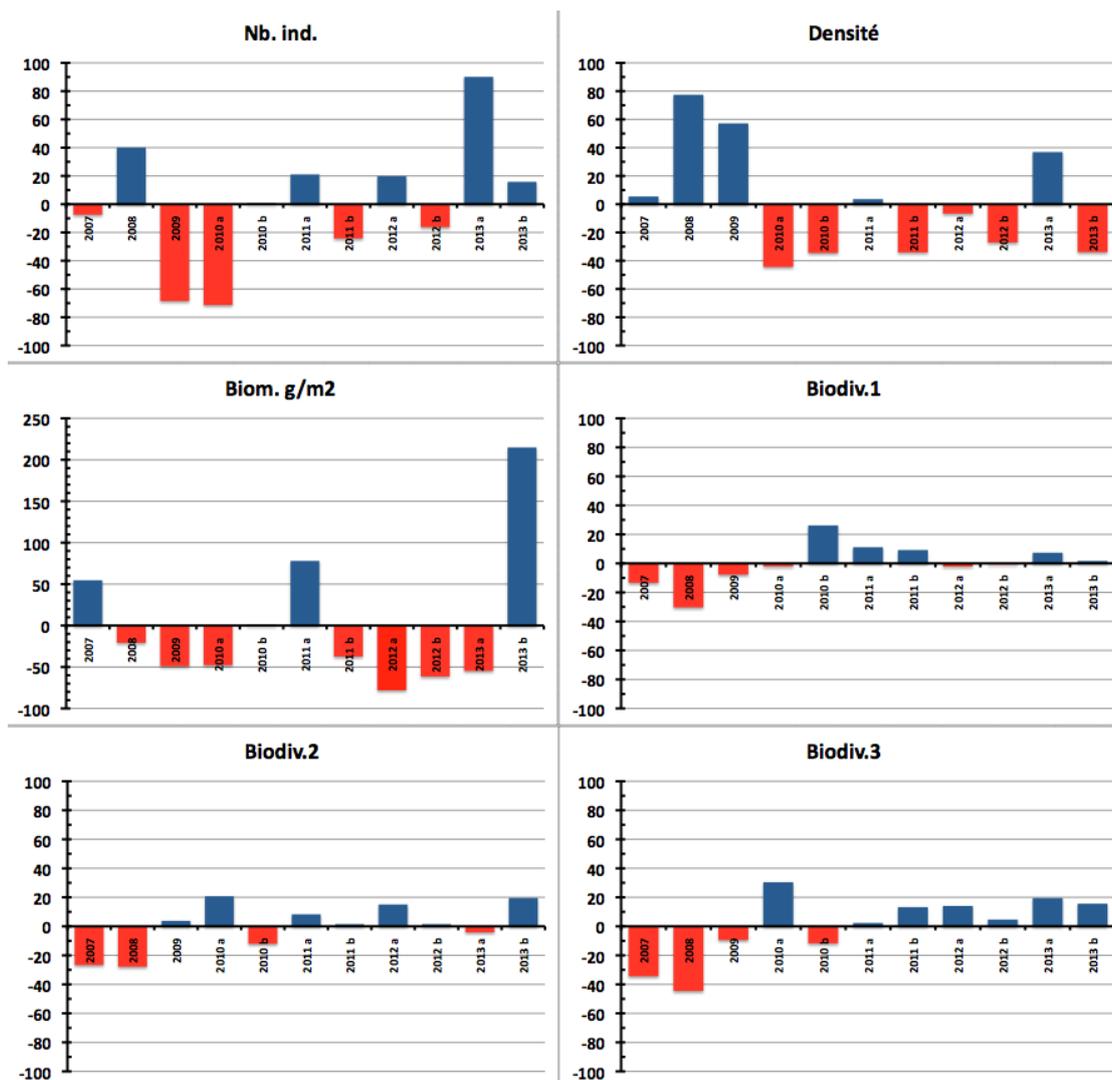


Tableau n°177 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST10)

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	31 275,29	4,72	24 2325	59,69	217,85	875,80
Ecart type	176,85	2,17	492,27	7,73	14,76	29,59
Moyenne	381,33	5,28	570,13	53,09	88,64	128,00
Coef. de Var.	0,46	0,41	0,86	0,15	0,17	0,23

Figure n°134 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST10)

Alors que les 3 premiers paramètres varient ordinairement plus faiblement qu'aux autres stations (cette station est dans la réserve Merlet), la biomasse a fait un bon à plus de 200 % du fait de la présence d'un banc important de baracudas (*Sphyrna jello*) sur le transect C. Les paramètres de biodiversité sont plus stables.





4.11 Station 11 = Récif Toémo

Localisation géographique	A 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 28).
Nombre transects	3 transects.
Description transects	Ils ont été positionnés à 6, 11 et 20 mètres de profondeur, avec un alignement du nord-est vers le sud-ouest.
	<p>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 <i>Platygyra daedalea</i> d'un mètre de diamètre permet de repérer le début de ce transect.</p> <p>Le transect B est positionné sur la pente récifale. 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.</p> <p>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 (dégradation des fortes houles et des cyclones).</p>

Description générale

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.

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 abondants 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.

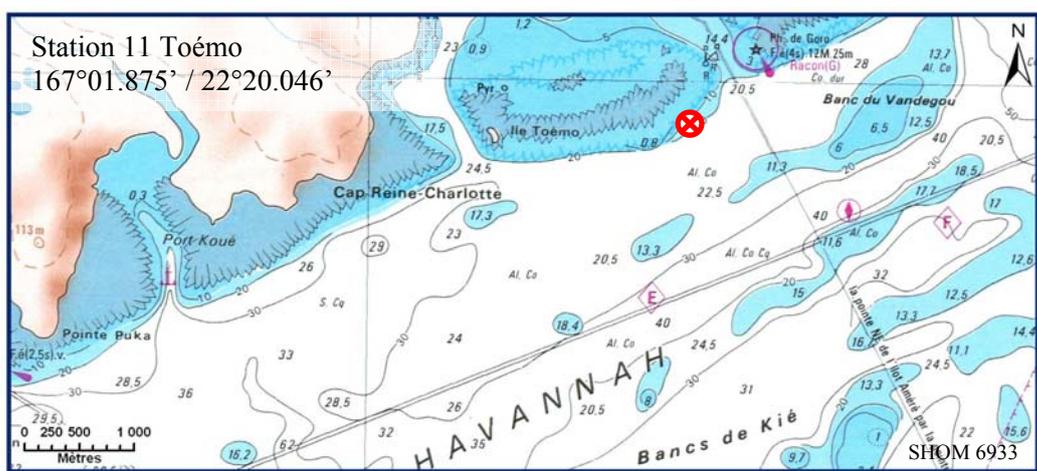
Caractéristiques principales

- ↪ Les conditions hydrodynamiques sont soutenues durant toute l'année (courant, ressac, houle)
- ↪ Ce récif est en affaiblissement depuis les événements cycloniques du début d'année 2011 (Vania-Zélia) et le cyclone de janvier 2013 (Fréda)
- ↪ Dégradation des communautés benthiques sont d'ordre mécanique sur l'ensemble de la station à cause de l'hydrodynamisme important : arrachement et casse des communautés benthiques au transect A et accumulation de débris coralliens et de roches pour les autres transects B&C
- ↪ Les scléractiniaires développent des morphologies robustes
- ↪ La richesse spécifique des coraux est relativement élevée pour les niveaux bathymétriques supérieurs et plus importante au transect B que en A (dégradation en sommet de récif par les agents hydrodynamiques intenses)
- ↪ Saisonnalité des macrophytes et caractère invasif : les algues rouges (particulièrement *Asparagopsis*) présentent un développement très important sur l'ensemble de la station
- ↪ Les ascidies sont variées et abondantes
- ↪ Les spongiaires sont abondantes (*Cliona*)
- ↪ Les alcyonaires ont un recouvrement relativement élevé



Variations entre avril et septembre 2013

- ↪ **La richesse spécifique des coraux scléractiniaires a augmenté de 3 espèces**
- ↪ **Le blanchissement corallien affecte 8/121 espèces de scléractiniaires (6.6%)** et le blanchissement visuel moyen est de 0.5% de la surface totale observée.
- ↪ **Le recouvrement des cyanobactéries reste faible et stable**
- ↪ **Le corallivore *Drupella cornus* a une abondance modérée** (importante au transect A)
- ↪ **Algue rouge *Asparagopsis taxiformis*** : le recouvrement est modéré (important au transect A) et varie énormément selon les saisons (caractère invasif de septembre à décembre)
- ↪ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaire et Faviidae (l'ensemble de la station) et **croissance anormale** sur des alcyonaires du genre *Sarcophyton* au transect C
- ↪ **Développement important de turf algal**



Carte n°13 : Localisation de la station 11 (Toémo)



Photo n°28 : Position en surface par rapport à la côte (ST11)



4.11.1 Le substrat (ST11)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 135](#) pour le transect A, dans la [figure 136](#) pour le transect B et dans la [figure 137](#) pour le transect C.

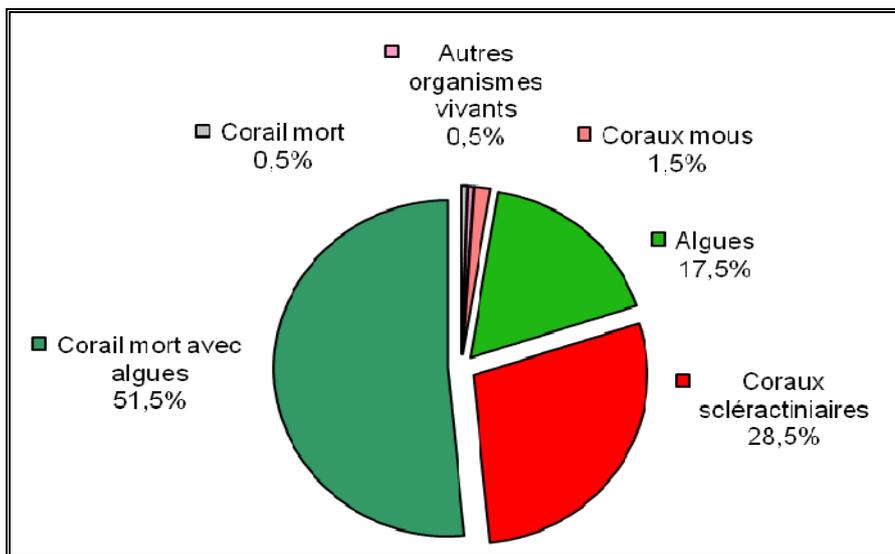


Figure n°135 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST11A*

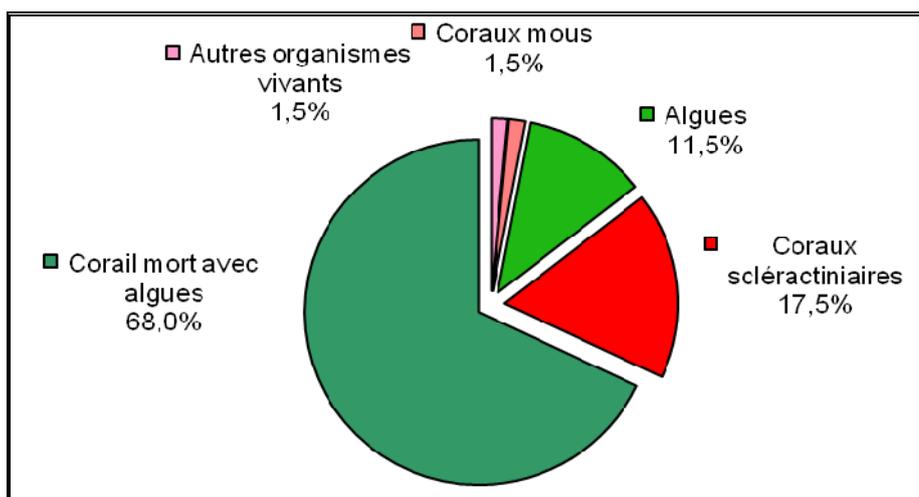


Figure n°136 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST11B*

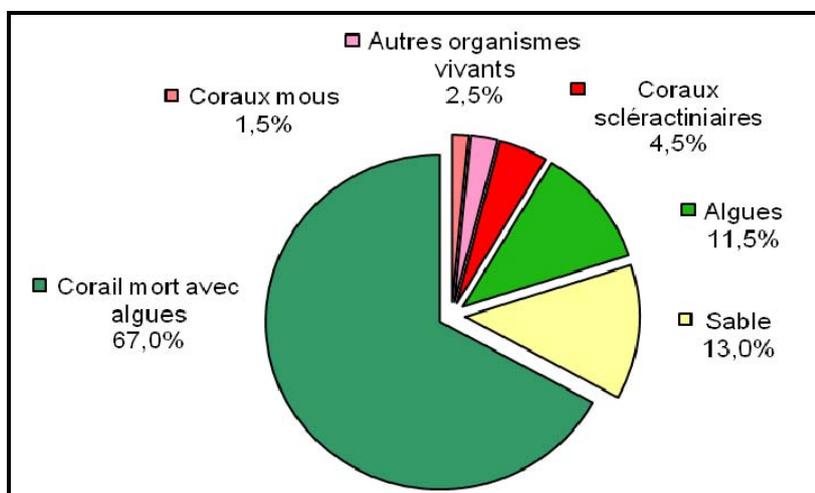


Figure n°137 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03C*



Cette station possède, parmi les plus forts recouvrements biotiques : 99.5%, 100% et 87% respectivement du haut vers le bas. Cela est dû essentiellement à la classe « coraux morts avec algues » qui est dominante.

Mais les coraux scléactiniaires y sont particulièrement aussi bien représentés, surtout sur les 2 premiers transects (28.5% et 17.5%), résultats parmi les plus élevés de toutes les stations étudiées.

A noter : les cyanobactéries apparaissent faiblement en B (0.5%) et disparaissent sur le transect C, ainsi que 0.5% de corail blanc en A.

Globalement, la station est stable.

4.11.2 Le benthos (ST11)

La liste des taxons cibles (cf. § 3.2.3) échantillonnés sur cette station et la liste complète des résultats bruts sont données en [annexe 05](#).

En septembre 2013, la richesse spécifique de la station Récif Toémo (ST11) est composée de :

- **128 espèces coralliennes** (dont 121 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (sub massif, et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires).

Les familles scléactiniaires (121 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (33 taxons), les Acroporidae (25 taxons), les Mussidae (10 taxons), les Pocilloporidae (8 taxons), les Fungiidae (7 taxons), les Merulinidae (7 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Siderastreidae (6 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Caryophylliidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 8/121 espèces de scléactiniaires (6,6%).

Le blanchissement visuel moyen est de 0,5% de la surface totale observée.

- **61 espèces d'invertébrés** dont 20 espèces de mollusques ; 9 espèces de cnidaires : alcyonaires (6 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 14 espèces d'échinodermes : astéries (5 taxons), échinides (3 taxons), holothurides (3 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 9 espèces d'ascidies ;
- **10 espèces de macrophytes** : algues rouges (6 taxons), algues brunes (2 taxons), algues vertes (2 taxons) ;
- **Une espèce de cyanobactérie.**



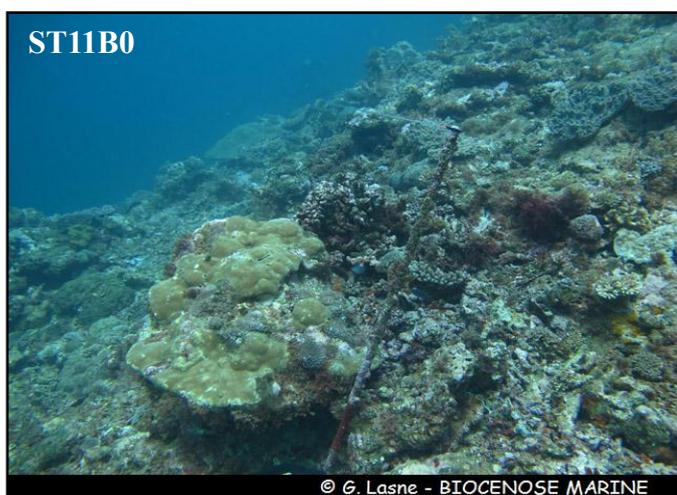


Photo n°29 : Vue d'ensemble des transects (ST011)

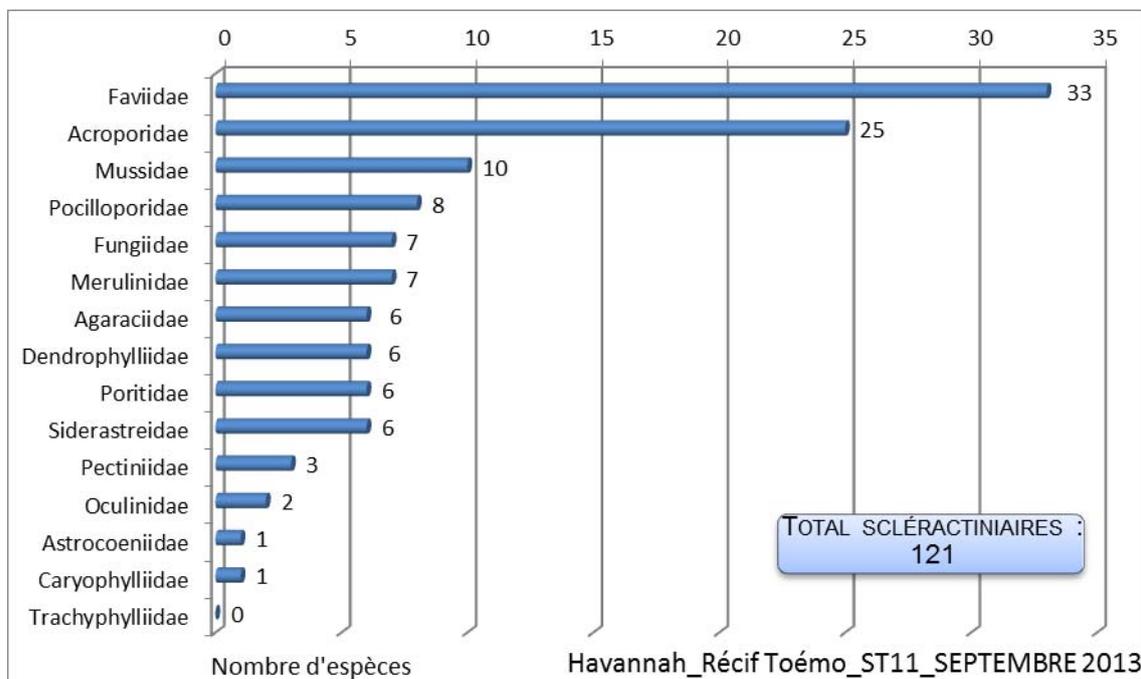


Figure n°138 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST11)

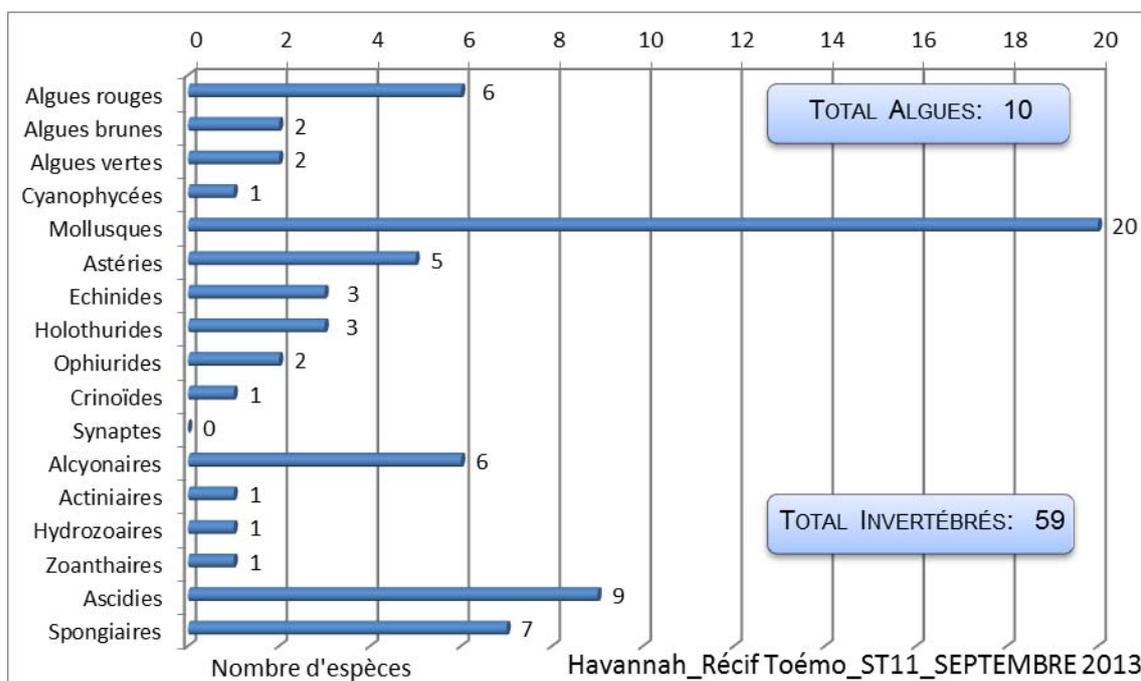


Figure n°139 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST11)

4.11.2.1 Benthos Transect 11 A

4.11.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST11A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST11A est composée de 88 espèces coralliennes dont 86 espèces de scléractiniaires, une espèce de millépore (encroûtant), une espèce de gorgone.

Les familles scléractiniaires (86 taxons au sein de 10 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (26 taxons), les Acroporidae (19 taxons), les Merulinidae (7 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Dendrophylliidae (3 taxons), les Oculinidae (2 taxons).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Fungiidae, des Pectiniidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 5/86 espèces de scléractiniaires (5,8%).

Le blanchissement visuel est de 0,5% de la surface du couloir.

Tableau n°178 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST11A)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
4 espèces : • <i>Turbinaria stellulata</i> (A1), • <i>Merulina scabricula</i> (A2), • <i>Scolymia vitiensis</i> (A2), • <i>Symphyllia valenciennesii</i> (A1).	12 espèces : • <i>Astreopora gracilis</i> (A2/+ 1), • <i>Pavona explanulata</i> (A2/+ 1), • <i>Favites abdita</i> (A2/+ 1), • <i>Platygyra pini</i> (A2/+ 1), • <i>Platygyra sinensis</i> (A2/+ 1), • <i>Hydnophora rigida</i> (A3/+ 1), • <i>Merulina ampliata</i> (A3/+ 1), • <i>Scapophyllia cylindrica</i> (A2/+ 1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (A3/+ 1), • <i>Stylophora mordax</i> (A3/+ 1), • <i>Alveopora spongiosa</i> (A2/+ 1), • <i>Psammocora superficialis</i> (A2/+ 1).	5 espèces blanchies (5,8%) : > 5 espèces précédemment blanchies (5,8%) : • <i>Acropora formosa</i> (B1), • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B1) ; > Aucune espèce nouvellement blanchie.
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
2 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (4spp./-1spp.A4/-1), • <i>Seriatopora histrix</i> (A0/-2).	4 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (4spp., A4/- 1).	> 11 espèces ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Montipora</i> spp. (-1spp.B*) (B- 2, øß), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B- 1, øß), • <i>Pavona maldivensis</i> (B- 1, øß), • <i>Favia speciosa</i> (B- 1, øß), • <i>Favia</i> spp. (-1spp.B*) (B- 1, øß), • <i>Favites</i> spp. (-1spp.B*) (B- 1, øß), • <i>Leptoria phrygia</i> (B- 1, øß), • <i>Merulina ampliata</i> (B- 1, øß), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B- 1, øß), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B- 2, øß), • <i>Porites lichen</i> (B- 1, øß) ; > aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; > 2 espèces ont vu leur blanchissement se réduire : • <i>Acropora</i> spp. (tabulaire) (2spp.B*) (ΔB- 1).



Tableau n°179 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST11A)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Acroporidae	19	20	21	21	21	21	21	21	18
Agaraciidae	6	6	6	6	5	5	5	5	2
Astrocoeniidae	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	3	2	2	2	0	0	0	0	0
Faviidae	26	26	24	22	22	20	19	17	13
Fungiidae	0	0	2	2	1	0	0	0	0
Merulinidae	7	6	5	5	5	5	5	5	4
Mussidae	7	5	5	6	5	5	5	5	4
Oculinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pocilloporidae	6	7	7	7	7	7	8	8	7
Poritidae	6	6	6	6	6	6	6	6	5
Siderastreidae	4	4	4	4	3	3	5	4	4
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	86	84	84	83	77	74	77	74	60

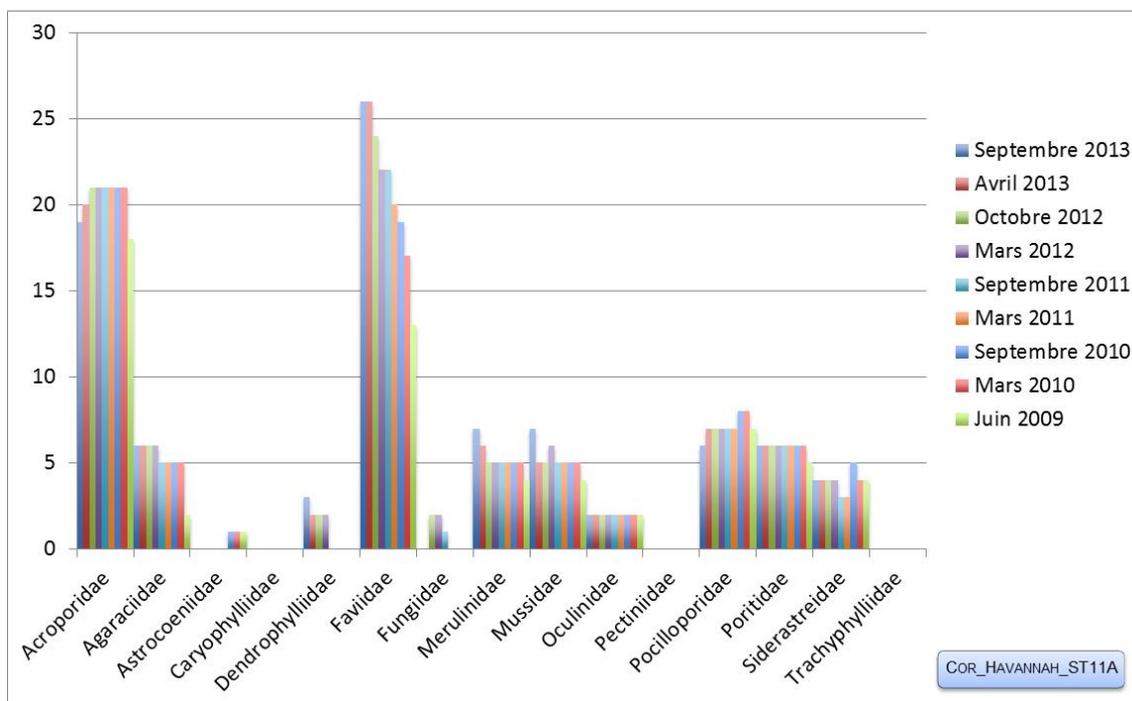


Figure n°140 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST11A)*

4.11.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST11A est composée de 33 espèces d'invertébrés dont 12 espèces de mollusques ; 5 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), zoanthaires (1 taxon) ; 7 espèces d'échinodermes : astéries (4 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 3 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies ; et de 8 espèces de macrophytes : algues rouges (6 taxons), algues brunes (1 taxon), algues vertes (1 taxon) ; et d'une espèce de cyanobactéries.

Tous les groupes sont représentés.



Tableau n°180 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST11A)*

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
6 nouvelles espèces d'algues recensées, dont l'algue brune : • <i>Turbinaria ornata</i> (A2) ; et 4 espèces d'algues rouges : • <i>Plocamium sandvicense</i> (A3), • <i>Actinotrichia</i> sp. (A2), •Rhodophycées ind. (A2), • <i>Trichogloea requienii</i> (A2) et l'algue verte : • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A2) ;- 2 espèces d'algues disparues, dont l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A0/-2) et l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A0/-2).	Une espèce d'algue recensée et l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A4/+ 1). Une espèce d'algue diminue, et l'algue rouge : • <i>Amphiroa</i> sp. (A2/- 1).
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les hydrozoaires : •Hydrozoaires ind. (A0/-2)	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Nephthea</i> sp. (A4/+ 1)
Echinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : ➤ pour les ophiurides : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A2)	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les échinides : • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A2/+ 1) 2 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : ➤ pour les astéries (2 espèces) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A1/- 1), • <i>Nardoa gomophia</i> (A1/- 1).
Mollusques	
8 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Tridacna squamosa</i> (A1) ; ➤ pour les gastéropodes (7 espèces) : • <i>Conus miles</i> (A1), • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A1), • <i>Drupa grossularia</i> (A2), • <i>Drupa rubusidaeus</i> (A2), • <i>Tectus pyramis</i> (A1), • <i>Turbo setosus</i> (A1). Une espèce de mollusques disparue : ➤ pour les bivalves : • <i>Arca ventricosa</i> (A0/-2)	Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Trochus niloticus</i> (A1/- 1).
Eponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : •Spongiaires ind. (noire) (A2). 2 espèces d'éponges disparues : • <i>Cliona jullieni</i> (A0/-3), • <i>Sphaciospongia vagabunda</i> (A0/-2)	Une espèce d'éponges diminue d'abondance : • <i>Dysidea herbacea</i> (A2/- 1).
Ascidies	
<input checked="" type="checkbox"/>	2 espèces d'ascidies augmentent d'abondance : • <i>Didemnum molle</i> (A3/+ 1), • <i>Polycarpa nigricans</i> (A4/+ 1) 2 espèces d'ascidies diminuent d'abondance : • <i>Polycarpa aurita</i> (A2/- 1), • <i>Polycarpa cryptocarpa</i> (A2/- 1)
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Tableau n°181 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST11A)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Alcyonaires	4	4	6	7	6	4	4	4	4
Hydrozoaires	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Astéries	4	4	1	4	5	0	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Echinides	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Holothurides	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ophiurides	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	3	4	5	6	5	3	2	4	4
Mollusques	12	5	7	10	13	4	1	1	1
Ascidies	6	6	7	9	9	3	4	5	5
Total	33	27	30	43	44	18	15	19	18

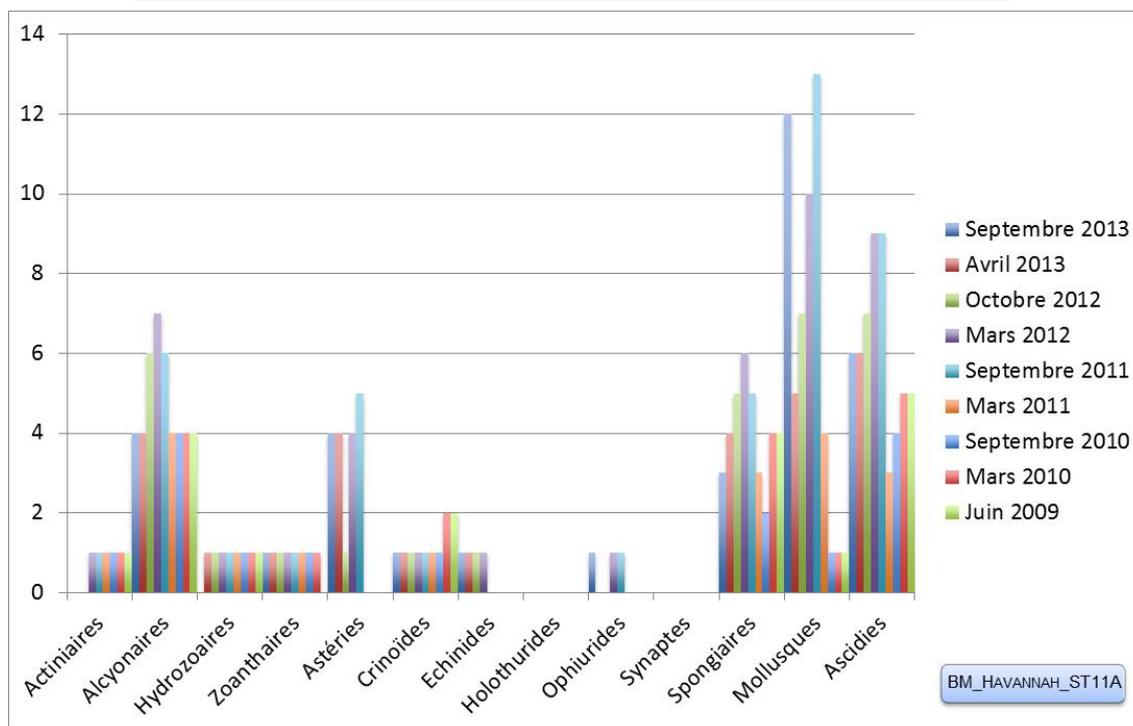


Figure n°141 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST11A)

4.11.2.2 Benthos Transect 11 B

4.11.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST11B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST11B est composée de 105 espèces coralliennes dont 98 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (sub massif et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléractiniaires (98 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (26 taxons), les Acroporidae (17 taxons), les Mussidae (8 taxons), les Pocilloporidae (7 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Merulinidae (6 taxons),



les Siderastreidae (6 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Poritidae (5 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Caryophylliidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 5/98 espèces de scléractiniaires (5,1%).

Le blanchissement visuel est de 0,8% de la surface du couloir.

Tableau n°182 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST11B)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
7 espèces : • <i>Montipora tuberculosa</i> (A1), • <i>Cyphastrea chalcidicum</i> (A2), • <i>Platygyra pini</i> (A1), • <i>Cycloseris</i> sp. (A1), • <i>Symphyllia valenciennesii</i> (A1), • <i>Psammocora contigua</i> (A1), • <i>Psammocora profundacella</i> (A1).	14 espèces : • <i>Pavona explanulata</i> (A2/+ 1), • <i>Turbinaria stellulata</i> (A2/+ 1), • <i>Echinopora lamellosa</i> (A2/+ 1), • <i>Favia maxima</i> (A2/+ 1), • <i>Favites abdita</i> (A2/+ 1), • <i>Goniastrea australiensis</i> (A2/+ 1), • <i>Leptastrea inaequalis</i> (A2/+ 1), • <i>Hydnophora rigida</i> (A3/+ 1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (A5/+ 1), • <i>Mycedium elephantotus</i> (A2/+ 1), • <i>Pocillopora eydouxi</i> (A2/+ 1), • <i>Stylophora mordax</i> (A3/+ 1), • <i>Porites</i> sp. (A3/+ 1), • <i>Psammocora superficialis</i> (A2/+ 1).	5 espèces blanchies (5,1%) : > 5 espèces précédemment blanchies (5,1%) : • <i>Acropora florida</i> (B1), • <i>Acropora</i> (branchu) (1spp.B*, B2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B1), • <i>Porites lobata</i> (B1) ; > Aucune espèce nouvellement blanchie.
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : • <i>Acropora</i> (tabulaire)(3spp./-1spp.A4/-0)	Aucune	> toutes les espèces (17 taxons) ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Astreopora</i> sp. (B- 1, øß), • <i>Montipora</i> spp. (-2spp.B*) (B- 1, øß), • <i>Favia speciosa</i> (B- 1, øß), • <i>Favia</i> spp. (-2spp.B*) (B- 1, øß), • <i>Favites</i> spp. (-1spp.B*) (B- 1, øß), • <i>Leptoria phrygia</i> (B- 1, øß), • <i>Montastrea curta</i> (B- 1, øß), • <i>Hydnophora exesa</i> (B- 1, øß), • <i>Acanthastrea echinata</i> (B- 1, øß), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (B- 1, øß), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B- 2, øß), • <i>Pectinia lactuca</i> (B- 1, øß), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B- 2, øß), • <i>Stylophora pistillata</i> (B- 1, øß), • <i>Porites lichen</i> (B- 1, øß) ; > aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ni se réduire.



Tableau n°183 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST11B)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	17	17	15	16	15	15	14	14	12
Agaraciidae	6	6	6	6	7	7	8	8	7
Astrocoeniidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Caryophylliidae	1	1	0	0	0	2	2	2	0
Dendrophylliidae	6	6	7	6	7	6	6	6	6
Faviidae	26	24	24	24	25	22	22	22	19
Fungiidae	5	4	5	4	1	1	1	1	1
Merulinidae	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Mussidae	8	7	6	8	7	7	7	7	5
Oculinidae	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	3	3	3	3	3	3	4	4	3
Pocilloporidae	7	7	8	8	8	8	7	7	6
Poritidae	5	5	5	4	4	4	4	4	3
Siderastreidae	6	4	4	5	5	5	5	5	5
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	98	92	90	92	90	88	88	88	75

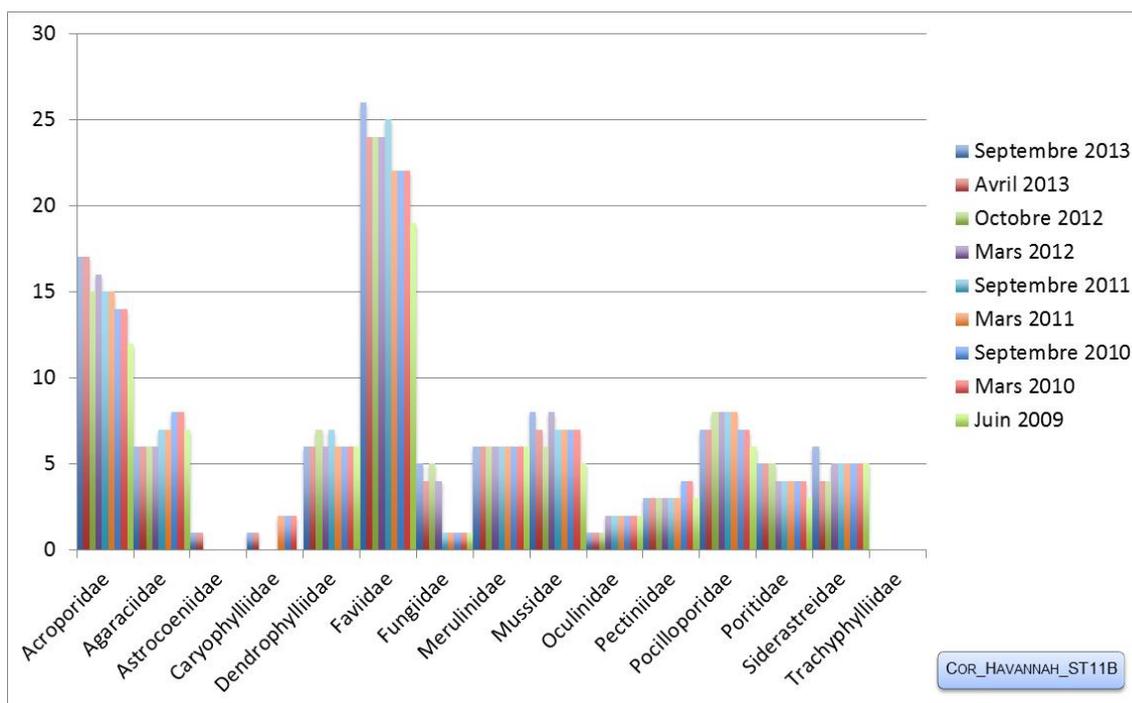


Figure n°142 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST11B)*

4.11.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST11B est composée de 50 espèces d'invertébrés dont 14 espèces de mollusques ; 9 espèces de cnidaires : alcyonaires (6 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 10 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), échinides (3 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), holothurides (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 9 espèces d'ascidies ; et de 7 espèces de macrophytes : algues rouges (5 taxons), algues brunes (1 taxon), algues vertes (1 taxon) ; et d'une espèce de cyanobactéries.

Tous les groupes sont représentés.



Tableau n°184 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST11B)*

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Une nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A3). 2 espèces d'algues disparues, dont l'algue brune : • <i>Lobophora variegata</i> (A0/-2) ; et l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A0/-2).	Une espèce d'algue recensée : l'algue rouge : • <i>Plocamium sandvicense</i> (A2/+ 1). Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une espèce de cnidaires disparue : > pour les hydrozoaires : •Hydrozoaires ind. (A0/-2)	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : > pour les alcyonaires : • <i>Nephthea</i> sp. (A4/+ 1)
Echinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : > pour les ophiurides (1 espèce) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A2)	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : > pour les échinides : • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A2/+ 1) 2 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : > pour les astéries (2 espèces) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A1/- 1), • <i>Nardoa gomophia</i> (A1/- 1).
Mollusques	
8 nouvelles espèces de mollusques recensées : > pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Tridacna squamosa</i> (A1) ; > pour les gastéropodes (7 espèces) : • <i>Conus miles</i> (A1), • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A1), • <i>Drupa grossularia</i> (A2), • <i>Drupa rubusidaeus</i> (A2), • <i>Tectus pyramis</i> (A1), • <i>Turbo setosus</i> (A1). Une espèce de mollusques disparue : > pour les bivalves : • <i>Arca ventricosa</i> (A0/-2)	Une espèce de mollusques diminue d'abondance : > pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Trochus niloticus</i> (A1/- 1).
Eponges	
Une espèce d'éponges disparue : • <i>Leucetta chagosensis</i> (A0/-2).	4 espèces d'éponges diminuent d'abondance : • <i>Cliona jullieni</i> (A2/- 1), • <i>Cliona orientalis</i> (A3/- 1), • <i>Dysidea herbacea</i> (A2/- 1), •Spongiaires ind. (noire) (A2/- 1)
Ascidies	
3 nouvelles espèces d'ascidies recensées : • <i>Didemnum molle</i> (A2), • <i>Polycarpa clavata</i> (A2), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A1). Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Atrioalum robustum</i> (A0/-2)	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/+ 1). Une espèce d'ascidies diminue d'abondance : • <i>Polycarpa aurita</i> (A2/- 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de bryozoaires augmente d'abondance : •Cyclostomes ind. (A2/+ 1). Une espèce de bryozoaires diminue d'abondance : • <i>Alcyonidium</i> sp. (A1/- 1).

 Tableau n°185 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST11B)*

<i>Sous-groupe invertébrés</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alcyonaires	6	6	6	7	6	6	6	7	7
Hydrozoaires	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1



Astéries	3	3	1	2	3	0	0	1	2
Crinoïdes	1	2	2	2	2	2	2	3	3
Echinides	3	2	2	1	0	0	0	0	0
Holothurides	1	3	0	1	1	1	0	0	0
Ophiurides	2	1	1	2	1	0	0	0	0
Synaptes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	6	7	7	7	5	4	4	4	4
Mollusques	14	10	6	10	8	2	1	1	1
Ascidies	9	7	8	9	9	3	3	4	4
Total	50	47	39	47	41	23	21	25	25

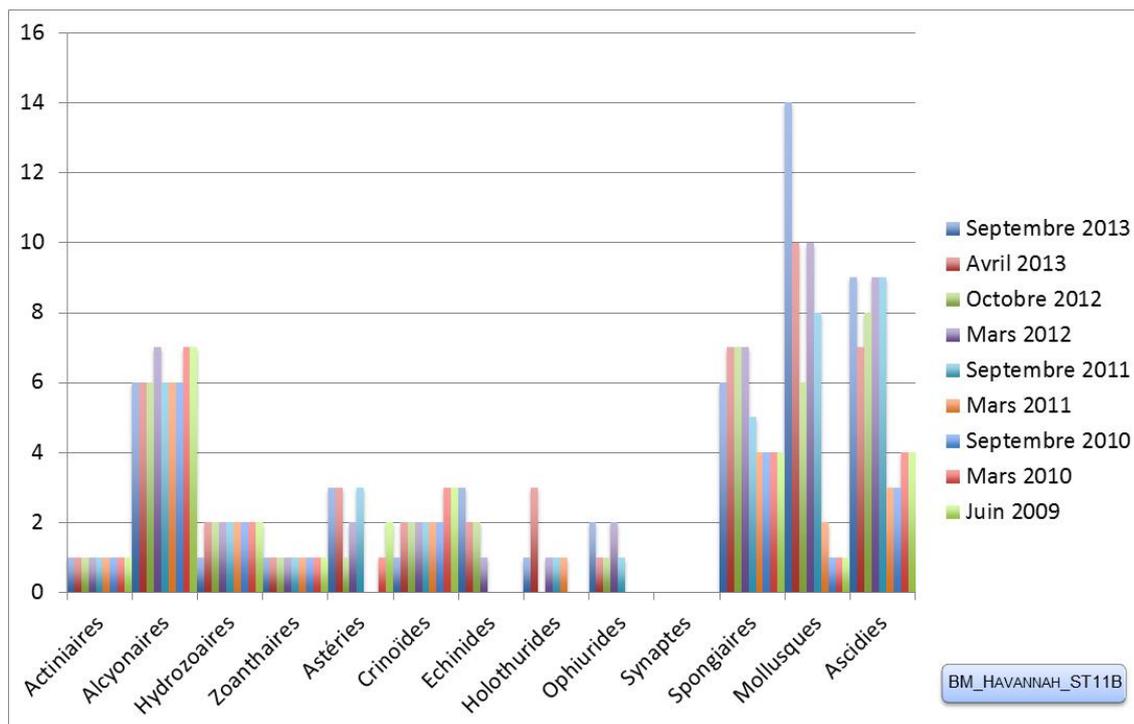


Figure n°143 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST11B)

4.11.2.3 Benthos Transect 11 C

4.11.2.3.1 Les Scléractiniaires (ST11C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST11C est composée de 46 espèces coralliennes dont 42 espèces de scléractiniaires, une espèce de millépore (encroûtant), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléractiniaires (42 taxons au sein de 10 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (13 taxons), les Acroporidae (6 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (3 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons), les Poritidae (3 taxons), les Agaraciidae (2 taxons), les Oculinidae (1 taxon), les Siderastreidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Merulinidae, des Pectiniidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 1/42 espèces de scléractiniaires (2,4%).

Le blanchissement visuel est de 0,2% de la surface du couloir.



Tableau n°186 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST11C)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
4 espèces : • <i>Millepora</i> (encroutant) (A1), • <i>Acropora</i> (branchu) (A2), • <i>Cycloseris</i> sp. (A2), • <i>Fungia granulosa</i> (A1).	6 espèces : • <i>Cirripathes</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Cyphastrea chalcidicum</i> (A2/+ 1), • <i>Cyphastrea serailia</i> (A2/+ 1), • <i>Polyphyllia talpina</i> (A2/+ 1), • <i>Sandalolitha robusta</i> (A2/+ 1), • <i>Scolymia vitiensis</i> (A2/+ 1).	Une seule espèce blanchie (2,4%) : ➢ Aucune espèce précédemment blanchie. ➢ Une seule espèce nouvellement blanchie • <i>Herpolitha limax</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : • <i>Stylocoeniella armata</i> (A0/-1)	Aucune	➢ toutes les espèces (6 taxons) ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Acropora</i> spp. (tabulaire) (-1spp.B*) (B- 1, øß), • <i>Turbinaria peltata</i> (B- 1, øß), • <i>Favia</i> spp. (-1spp.B*) (B- 1, øß), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (B- 1, øß), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B- 1, øß), • <i>Seriatopora histrix</i> (B- 1, øß) ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ni se réduire.

Tableau n°187 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales de 2009 à 2013 (ST11C)

Familles scléractiniales	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	6	5	8	8	9	9	8	8	8
Agaraciidae	2	2	2	4	4	2	2	2	2
Astrocoeniidae	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	3	3	4	3	3	2	2	2	2
Faviidae	13	13	13	14	13	12	12	12	11
Fungiidae	5	3	3	4	3	4	4	4	4
Merulinidae	0	0	0	2	4	4	4	4	3
Mussidae	5	5	2	4	6	6	6	6	6
Oculinidae	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	0	0	0	2	2	2	3	3	1
Pocilloporidae	3	3	6	6	6	6	6	6	6
Poritidae	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Siderastreidae	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	42	40	44	54	57	53	53	53	49

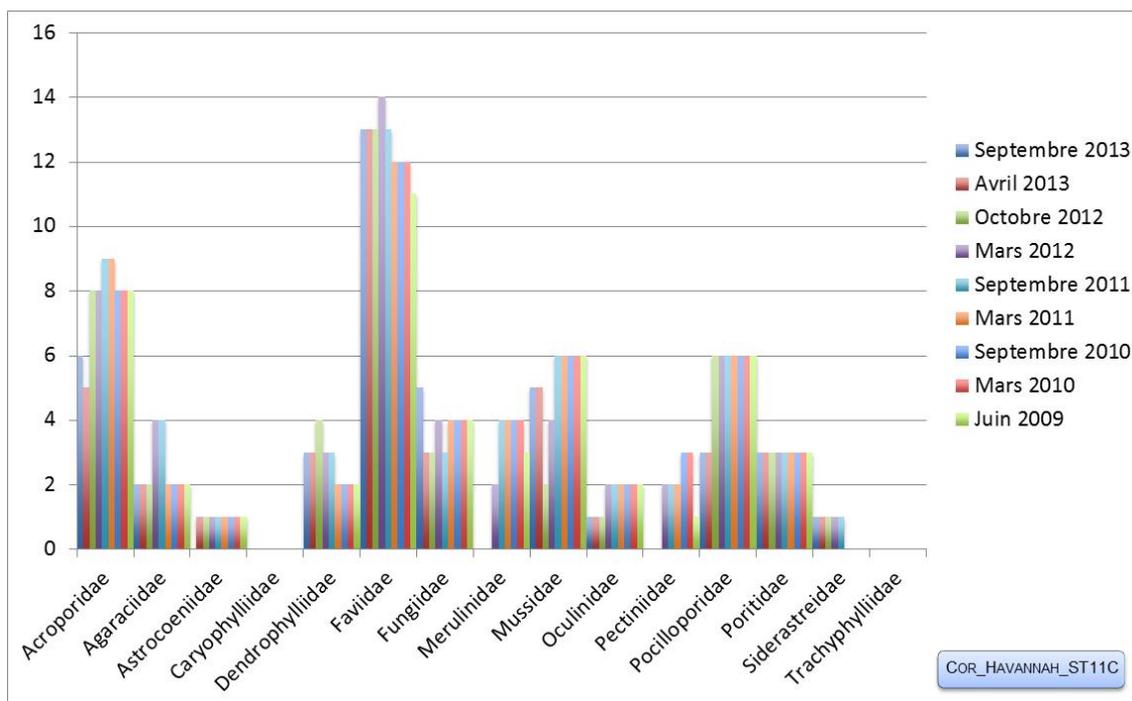


Figure n°144 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales pour les 9 missions (ST11C)

4.11.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11C)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST11C est composée de 29 espèces d'invertébrés dont 2 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 9 espèces d'échinodermes : holothurides (3 taxons), astéries (2 taxons), échinides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 5 espèces d'ascidies ; et de 4 espèces de macrophytes : algues rouges (2 taxons), algues brunes (1 taxon), algues vertes (1 taxon) ; et d'une espèce de cyanobactéries. Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°188 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST11C)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 3 espèces d'algues disparues, dont l'algue rouge : • <i>Plocamium sandvicense</i> (A0/-2) ; et 2 espèces d'algues vertes : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A0/-2), • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A0/-2)	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➤ pour les zoanthaires : • <i>Palythoa</i> sp. (A3/+ 1)
Echinodermes	
3 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les échinides (2 espèces) : • <i>Diadema setosum</i> (A2), • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A2) ; ➤ pour les ophiurides (1 espèce) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A2) 2 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 espèce) : • <i>Fromia monilis</i> (A0/-1) ➤ pour les holothurides (-1 espèce) : • <i>Bohadschia argus</i> (A0/-1)	Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A1/- 1).
Mollusques	



3 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A0/-1), • <i>Vasum ceramicum</i> (A0/-1), • <i>Vasum</i> sp. (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Eponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Cymbastella cantharella</i> (A2/+ 1). 2 espèces d'éponges diminuent d'abondance : • <i>Cliona jullienei</i> (A2/- 1), • <i>Dysidea herbacea</i> (A1/- 1)
Ascidies	
4 espèces d'ascidies disparues : • <i>Atriolum robustum</i> (A0/-2), • <i>Didemnum molle</i> (A0/-2), • <i>Polycarpa aurita</i> (A0/-2), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A0/-1)	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Polycarpa clavata</i> (A2/+ 1) Une espèce d'ascidies diminue d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A2/- 1)
Bryozoaires	
Une espèce de bryozoaires disparue : • <i>Alcyonidium</i> sp. (A0/-2).	<input checked="" type="checkbox"/>





Tableau n°189 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (STIIC)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Alcyonaires	4	4	4	4	4	4	4	5	5
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	2	3	3	3	2	0	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	2	0	1	1	1	0	0	0	0
Holothurides	3	4	2	2	2	2	2	1	1
Ophiurides	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Synaptes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spongiaires	7	7	6	5	6	7	6	8	8
Mollusques	2	5	1	3	3	1	3	1	1
Ascidies	5	9	11	12	12	6	6	6	5
Total	29	36	32	37	36	25	26	26	25

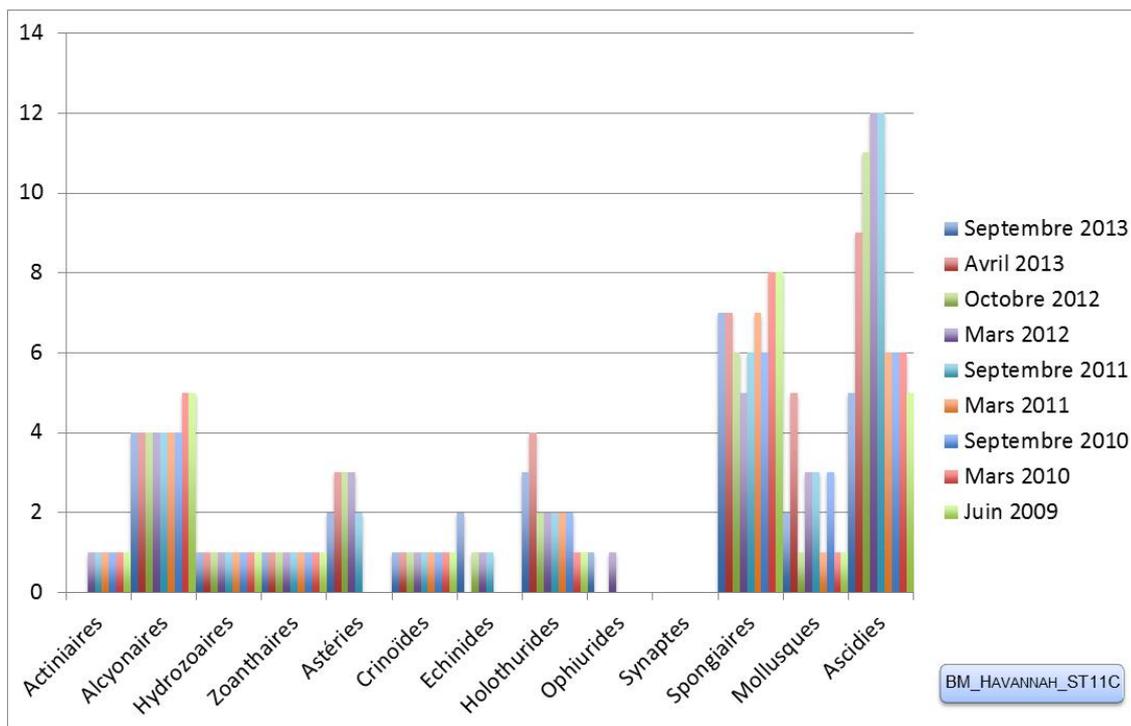


Figure n°145 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (STIIC)

4.11.3 Les poissons (ST11)

La liste complète des espèces vues sur cette station depuis 2007 est donnée en [annexe 06](#). Il lui est adjoint le nombre de fois où chacune d'elle a été vue ainsi que le nombre maximum d'espèces par famille.

La liste des espèces observées¹⁵ sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 249](#).

Tableau n°190 : *Données sur les poissons (ST11)*

Récif Toémo ST11		Transect A			Transect B			Transect C			Station Moyenne		
Fam	Espèces	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	10	0,08	34,52							3,33	0,03	11,51
Aca	<i>Acanthurus mata</i>				5	0,05	15,63				1,67	0,02	5,21
Aca	<i>Naso unicornis</i>							2	0,01	2,00	0,67	0,00	0,67
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>				1	0,01	0,17				0,33	0,00	0,06
Bal	<i>Balistoides conspicillum</i>	1	0,01	3,91							0,33	0,00	1,30
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>							1	0,01	0,06	0,33	0,00	0,02
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	2	0,02	0,05	3	0,03	0,21				1,67	0,02	0,09
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>				2	0,02	0,69				0,67	0,01	0,23
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	1	0,01	0,10				1	0,01	0,13	0,67	0,01	0,08
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>							2	0,02	1,13	0,67	0,01	0,38
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	2	0,02	0,05							0,67	0,01	0,02
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	1	0,01	0,25							0,33	0,00	0,08
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>				1	0,01	0,17				0,33	0,00	0,06
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	1	0,01	1,60							0,33	0,00	0,53
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	1	0,01	1,17							0,33	0,00	0,39
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>				2	0,03	0,14	1	0,02	0,07	1,00	0,02	0,07
Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	200	2,50	50,00							66,67	0,83	16,67
Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	5	0,06	0,43							1,67	0,02	0,14
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10	0,13	1,82	3	0,03	0,60	2	0,03	0,26	5,00	0,06	0,89
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	5	0,06	0,43	1	0,01	0,25				2,00	0,03	0,23
Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	10	0,13	1,82							3,33	0,04	0,61
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>							1	0,01	0,69	0,33	0,00	0,23
Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>							1	0,03	4,03	0,33	0,01	1,34
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>				3	0,03	2,07				1,00	0,01	0,69
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	2	0,03	0,25				2	0,03	0,18	1,33	0,02	0,14
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	2	0,03	0,18				2	0,03	0,15	1,33	0,02	0,11
Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	3	0,03	0,13							1,00	0,01	0,04
Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	5	0,03	0,63							1,67	0,01	0,21
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	5	0,03	0,32							1,67	0,01	0,11
Pom	<i>Chromis fumea</i>	15	0,15	0,57	10	0,13	0,47				8,33	0,09	0,35
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	10	0,10	0,13	5	0,05	0,13	10	0,13	0,16	8,33	0,09	0,14
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	10	0,10	0,19	20	0,25	0,95				10,00	0,12	0,38
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	5	0,05	0,13	5	0,06	0,16	10	0,13	0,16	6,67	0,08	0,15
Pom	<i>Stegastes fasciolatus</i>	7	0,04	0,64							2,33	0,01	0,21
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	5	0,05	1,00							1,67	0,02	0,33
Sca	<i>Scarus psittacus</i>							1	0,01	1,95	0,33	0,00	0,65
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	3	0,04	11,72	3	0,04	11,72				2,00	0,03	7,81
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	12	0,12	0,30				10	0,13	0,16	7,33	0,08	0,15
Pom	<i>Stegastes fasciolatus</i>	10	0,07	1,04							3,33	0,02	0,35
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>							10	0,10	2,00	3,33	0,03	0,67
Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	3	0,02	6,70							1,00	0,01	2,23
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>				1	0,01	3,91	1	0,01	1,95	0,67	0,01	1,95
Total		321	3,73	112,01	64	0,75	33,34	36	0,45	10,97	140,33	1,64	52,11
Biodiversité		25			14			13			37		
Indice de Shannon =		3,301											
Equitabilité =		0,634											

¹⁵ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).

Sur l'ensemble des transects de la station, 412 individus appartenant à 37 espèces différentes ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.64 poissons/m² pour une biomasse de 52.11 g/m². 94 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. [tableau 191](#)).

Tableau n°191 : *Liste des espèces complémentaires (ST11)*

Récif Toémo ST11					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>
Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus flavicauda</i>	Hol	<i>Myripristis hexagona</i>	Pin	<i>Parapercis flavissimus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Hol	<i>Myripristis melanosticta</i>	Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	Ple	<i>Assessor macneilli</i>
Aca	<i>Zebrosoma scopas</i>	Lab	<i>Anampses femininus</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>
Bal	<i>Balistoides conspicillum</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopoeion</i>	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
Cha	<i>Heniochus varius</i>	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	Pom	<i>Stegastes fasciolatus</i>
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Sca	<i>Scarus psittacus</i>
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	Lut	<i>Aprion virescens</i>	Syn	<i>Synodus variegatus</i>
Gob	<i>Valenciennesa puellaris</i>	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	Tet	<i>Arothron nigropunctatus</i>
Gob	<i>Valenciennesa randalli</i>	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	Tet	<i>Arothron stellatus</i>
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>				

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 192](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 146](#).

Tableau n°192 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST11)*

Familles	Récif Toémo ST11										
	2007	2008	2009	2010a	2010b	2011a	2011b	2012a	2012b	2013a	2013b
Acanthuridae	2	1	3	5	7	4	7	4	7	9	4
Anthiinae	1	2		1		2	1	1	1		



Balistidae											1
Blenniidae			1	1				1			1
Caesionidae		1		1	1			1	1	1	
Canthigasteridae					1		1	1		1	
Chaetodontidae	6	7	5	6	8	11	12	11	8	6	7
Epinephelinae	2	3	1	3	1	1	1	2	1	1	
Labridae	4	9	4	7	9	9	10	9	10	10	8
Mullidae	1	2	1	2	2	3	2	1	2	1	2
Nemipteridae		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pomacanthidae	3	4	5	4	5	4	2	3	4	4	3
Pomacentridae	5	3	6	5	6	6	6	5	3	5	7
Pseudochromidae							1				
Ptereleotridae	1	1									
Scaridae	2	5	3	5	2	8	4	5	5	3	3
Scombridae	1										
Siganidae				1							
Zanclidae	1		1		1	1					
Total espèces	29	39	31	43	44	51	48	45	43	42	37
Total familles	12	12	11	14	12	11	12	13	11	11	10

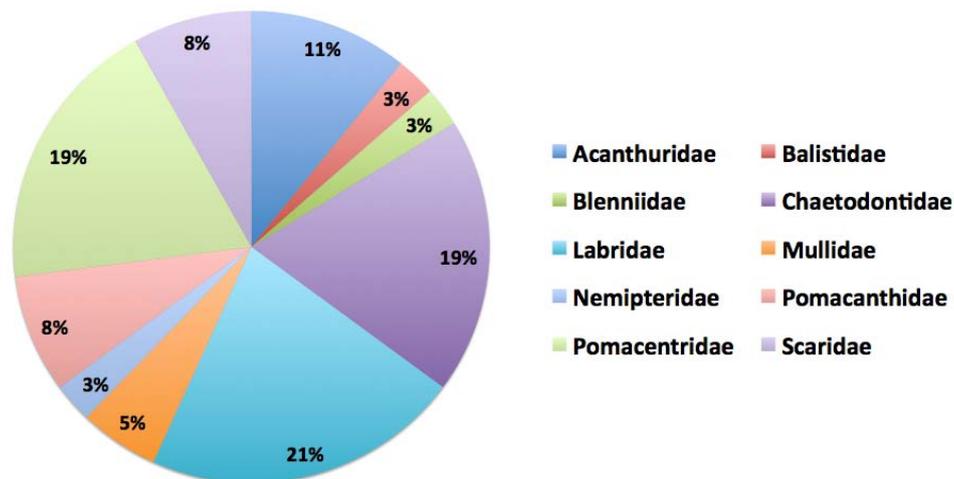


Figure n°146 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST11)*

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 193](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°193 : *Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST11)*

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
125,86	180	221,66	10/19

Le récapitulatif des résultats en terme de :

- d'abondance (nombre d'individus, transects/liste restreinte),
- de densité (en poisson/m², transects/liste restreinte),
- de biomasse (en g/m², transects/liste restreinte),
- de biodiversité 1 (espèces observées sur les transects et de la liste restreinte),
- de biodiversité 2 (espèces observées sur la station (transects + complémentaires) et de la liste



restreinte),

- de biodiversité 3 (toutes les espèces observées sur la station (transects + complémentaires / liste non restreinte)),

pour toutes les campagnes depuis 2007 sont présentés dans le [tableau 194](#) et la [figure 147](#).

Tableau n°194 : Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST11)

Récif Toémo ST11		Liste DENV					Toutes espèces
		Transect TLV				Station	Station
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
2013 b	Transect A	321,00	3,74	112,04	25		
	Transect B	64,00	0,75	33,34	14		
	Transect C	36,00	0,45	10,97	13		
	Moy. ABC	140,33	1,64	52,11	37	54	94
2013 a	Moy. ABC	110,00	1,35	60,53	42	55	92
2012 b	Moy. ABC	97,33	1,27	108,09	44	70	110
2012 a	Moy. ABC	122,33	1,70	114,66	45	85	116
2011 b	Moy. ABC	74	0,90	38,56	48	67	109
2011 a	Moy. ABC	129,33	2,50	188,39	51	79	116
2010 b	Moy. ABC	180	1,59	75,10	44	61	88
2010 a	Moy. ABC	93,33	1,86	75,42	43	65	95
2009	Moy. ABC	74,67	3,12	79,63	31	50	74
2008	Moy. ABC	111,33	1,90	61,85	39	57	71
2007 ¹⁶	Moy. ABC	123,67	1,64	174,47	29	37	53

¹⁶ Les données 2007 ont été reprises en éliminant les espèces qui ne figurent pas sur cette liste car le rapport 2007 ne tient pas compte de la liste DENV sur le TLV.

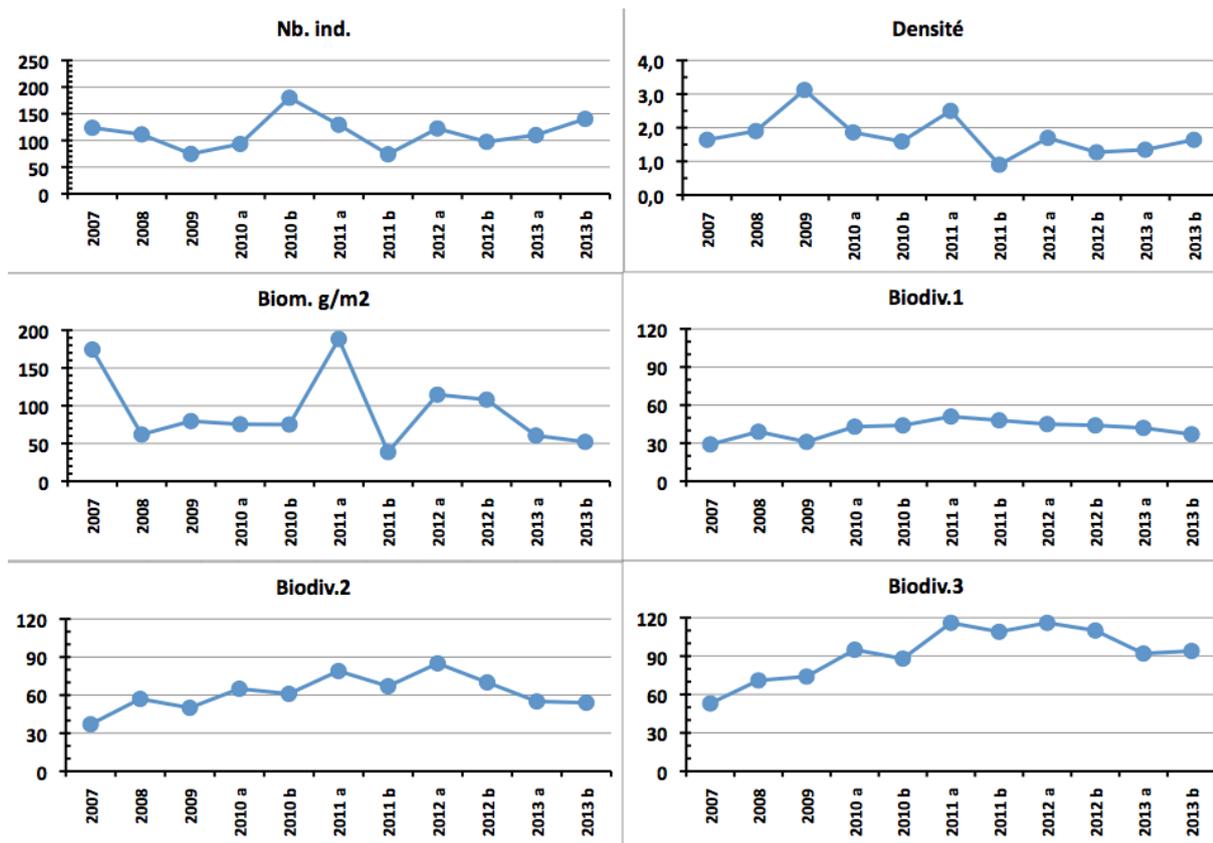


Figure n°147 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST11)

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 195](#) et représentation [figure 148](#).

Les paramètres de cette station sont moins variables que sur les autres stations. Même la biomasse atteint juste 100 %.

Toutefois, à l'instar de Puka (ST08), cette station, également côtière, ne montre pas la même évolution que les dix autres. Les valeurs des paramètres sont toutes légèrement en baisse, sauf la biodiversité totale qui reste moyenne.

Tableau n°195 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST11)

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	932,17	0,36	2389,86	45,16	182,36	407,67
Ecart type	30,53	0,60	48,89	6,72	13,50	20,19
Moyenne	114,21	1,77	93,53	41,18	61,82	92,55
Coef. de Var.	0,27	0,34	0,52	0,16	0,22	0,22



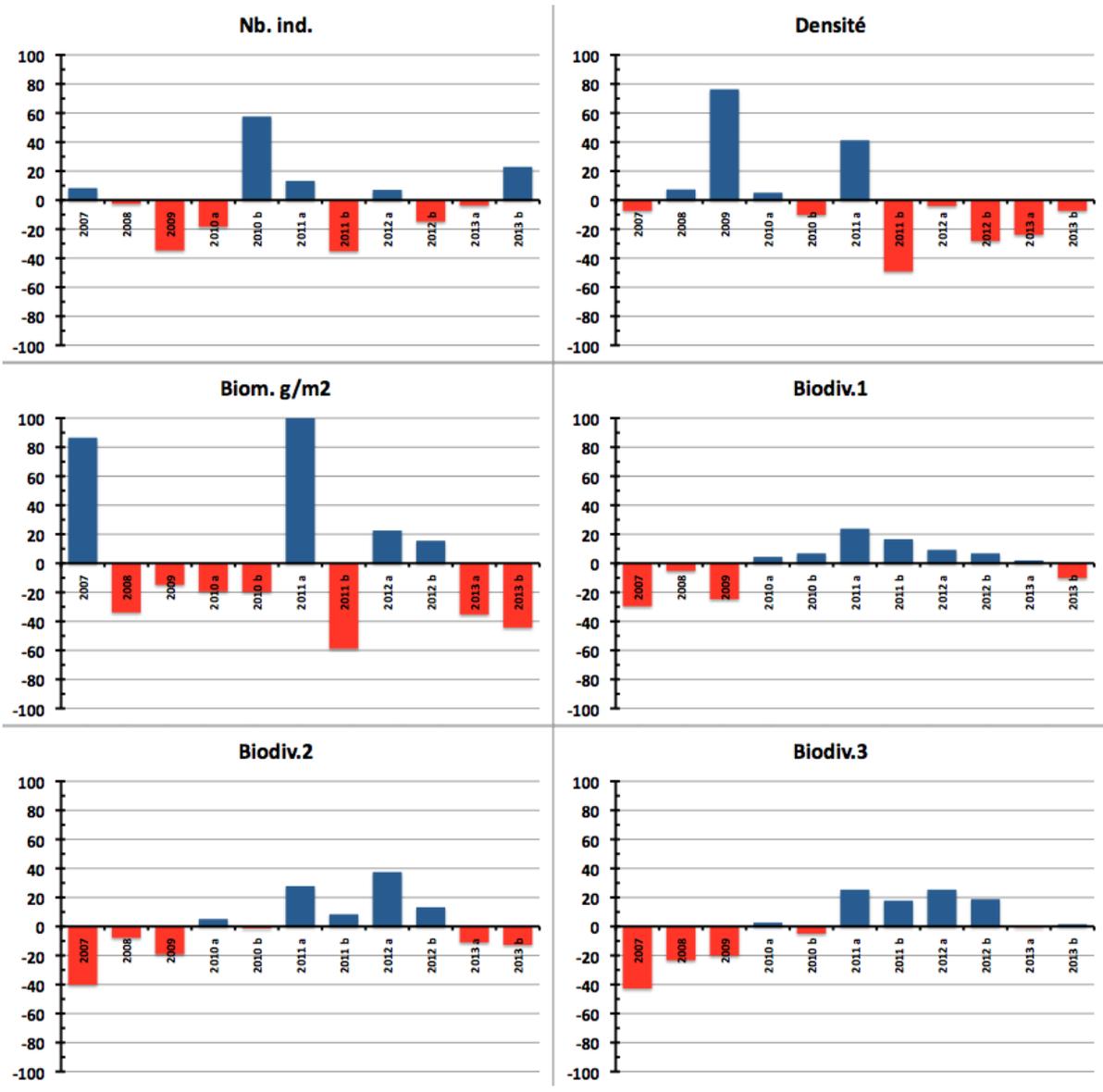


Figure n°148 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST11)



4.12 Station 12 = Ilot Ugo

Localisation géographique	Partie nord de la façade ouest du récif frangeant sous le vent de l'îlot Ugo (photographie 30).
Nombre transects	2 transects.
Description transects	Ils ont été positionnés à 5 et 13 mètres de profondeur, perpendiculairement à la pente du récif frangeant dans un alignement du nord-est vers le sud-ouest.
	<p>Il n'y a que 2 transects car sous 14 m de profondeur, les constructions coralliennes deviennent de plus en plus restreintes (gros blocs rocheux et débris coralliens qui ont dévalés la pente). Puis, vers 17 m de profondeur, la pente sédimentaire, composée de sable et inclinée à 35°, est colonisée principalement par une grande variété d'holothuries (<i>Holothuria fuscopunctata</i>, <i>Bohadschia argus</i>, <i>Stichopus stichopus</i>, <i>S. variegatus</i>, <i>Theleota ananas</i>). Ces dernières s'éparpillent à travers le substrat meuble et les quelques débris. Un transect à 20 m n'aurait donc pas été pertinent en termes de suivi (recouvrement biotique très faible et recouvrement corallien proche de nul).</p> <p>Le transect A a été installé dans le haut du tombant récifal. Un grand couloir d'avalanche traverse la pente récifale jusqu'au pied du 2^{ème} transect.</p> <p>Le niveau bathymétrique du transect B se caractérise par un recouvrement important de débris, de blocs coralliens sur du sable coquillé, avec un couloir d'effondrement à la fin du transect. Un massif corallien du genre <i>Goniopora</i> de taille pluri métrique s'étale sur les débris coralliens. Les autres colonies de madrépores sont de taille décimétrique et sont dispersées de manière éparse.</p>

Description générale

Ce récif est soumis aux courants de marées et subi sur sa façade sud-est l'assaut des vagues dues aux alizés, alors que sa façade nord et nord-ouest est plus protégée.

La station est positionnée sur le front récifal du récif frangeant. Le platier récifal est large, arasé et peu colonisé par les coraux.

Le haut du tombant récifal est structuré en marches d'escalier délimitées par de grandes colonies de *Porites* sp.. Ce niveau bathymétrique est bien colonisé par les scléactiniaire de tailles hétérogènes (décimétrique à pluri métrique). Les massifs coralliens de taille métrique et de forme massive se développent particulièrement en haut de récif jusqu'à mi pente, laissant la place au fur et à mesure aux coraux branchus. Cependant, la structure récifale présente des couloirs d'effondrement avec par place de grandes accumulations de débris coralliens et de roches. Ces derniers sont recouverts principalement par des corallines. De petites colonies coralliennes s'édifient et les *Cliona* encroûtent quelques coraux massifs.

Caractéristiques principales

- ↗ Croissance de grandes colonies de *Porites* sp., *Lobophyllia corymbosa* et de grands massifs d'*Alveopora* sp et *Goniopora* sp., et *Acropora* spp.
- ↗ Le reste des colonies coralliennes est de taille décimétrique (turn over important)
- ↗ Grande diversité et abondance des coraux libres (famille Fungiidae) qui affectionnent particulièrement ce substrat détritique
- ↗ Accumulation de débris importante sous le transect et en périphérie de la station (grand couloir d'effondrement qui devient de plus en plus large)
- ↗ Mortalité corallienne, couloir d'effondrement et nombreux débris (lors des périodes dépressionnaires)
- ↗ Sédimentation importante de particules fines carbonatées en bas du tombant (début de pente sédimentaire)
- ↗ Recouvrement très important de *Sarcophyton* (alcyonaires)
- ↗ Recouvrement algal très faible
- ↗ Les spongiaires (*Cliona jullienei* et *C. orientalis*) sont relativement bien développées et colonisent les massifs coralliens vivants et les blocs coralliens



Variations entre avril et septembre 2013

- ↪ **La richesse spécifique des coraux scléractiniaires a augmenté de 3 espèces**
- ↪ **Le blanchissement corallien affecte 10/111 espèces de scléractiniaires (9%) et le blanchissement visuel moyen est de 1% de la surface totale observée**
- ↪ **Absence de *Drupella cornus* sur l'ensemble de la station**
- ↪ **Algue rouge *Asparagopsis taxiformis* : le recouvrement est faible et varie énormément selon les saisons (caractère invasif de septembre à décembre)**
- ↪ **Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaires (l'ensemble de la station) et croissance anormale sur des colonies de *Porites* au transect A**



Carte n°14 : Localisation de la station 12 (Ilot Ugo)



Photo n°30 : Position en surface par rapport à la côte (ST12)



4.12.1 Le substrat (ST12)

Le pourcentage de couverture de chaque composante est donné dans la [figure 149](#) pour le transect A et dans la [figure 150](#) pour le transect B.

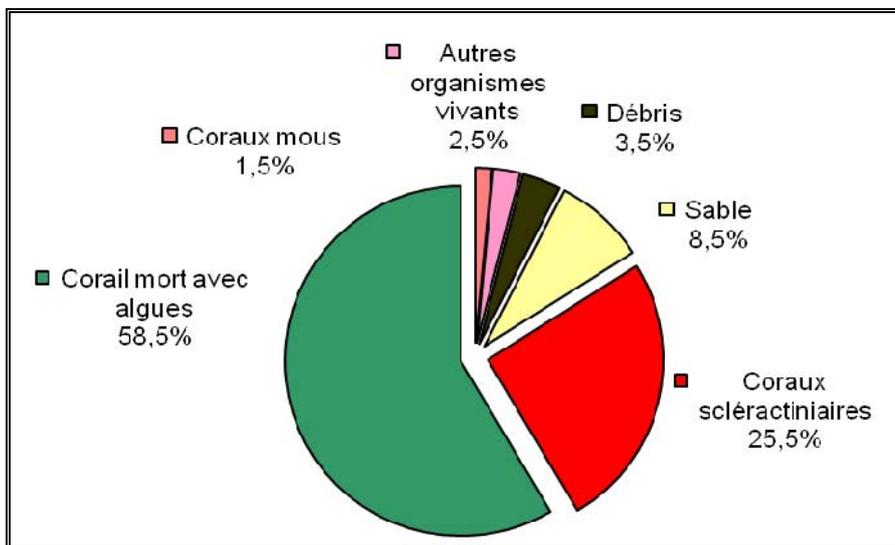


Figure n°149 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST12A*

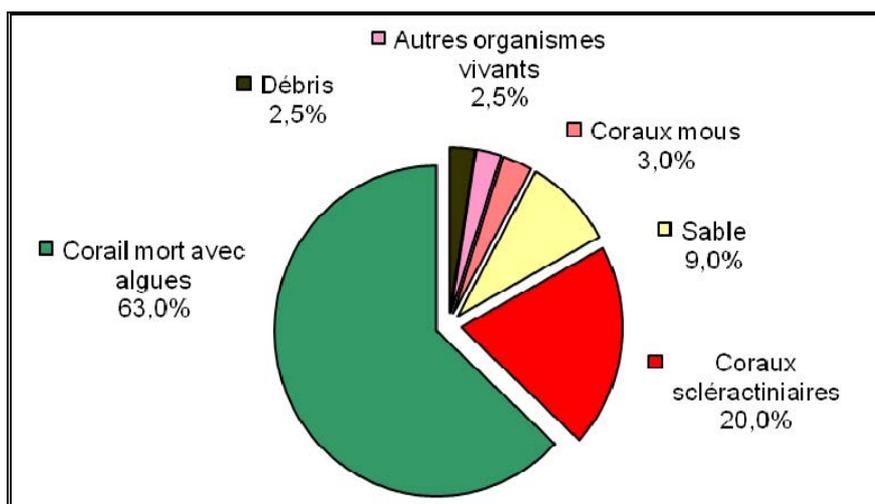


Figure n°150 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST12B*

Les deux transects sont riches en coraux scléactiniaires vivants, avec 25.5% et 20% respectivement chacun. Le reste du substrat majoritaire fait une large part aux coraux morts recouverts d'algues (58.5% et 63%), avec une légère baisse pour cette mission due au sable. Cependant, le recouvrement est toujours surtout biotique avec près de 90% pour chaque transect (88% et 88.5%).

La station est globalement stable.

4.12.2 Le benthos (ST12)

La liste des taxons cibles (cf. § 3.2.3) échantillonnés sur cette station et la liste complète des résultats bruts sont données en [annexe 05](#).

En septembre 2013, la richesse spécifique de la station Ugo (ST12) est composée de :

- **119 espèces coralliennes** (dont 111 espèces de scléactiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère).

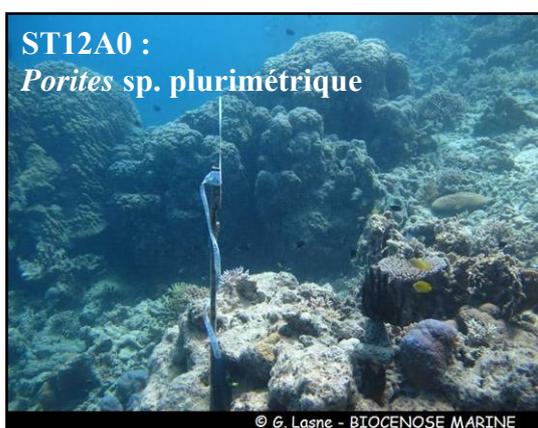
Les familles scléactiniaires (111 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (26 taxons), les Acroporidae (18 taxons), les Fungiidae (16 taxons), les Agaraciidae (9 taxons), les Mussidae (6 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Caryophylliidae (2 taxons), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 10/111 espèces de scléactiniaires (9,0%).

Le blanchissement visuel moyen est de 1% de la surface totale observée.

- **48 espèces d'invertébrés** dont 17 espèces de mollusques ; 8 espèces de cnidaires : alcyonaires (6 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 13 espèces d'échinodermes : astéries (5 taxons), échinides (4 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), holothurides (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies ;
- **5 espèces de macrophytes** : algues brunes (2 taxons), algues vertes (2 taxons), algues rouges (1 taxon) ;
- **Une espèce de cyanobactérie.**



Nombreux coraux branchus brisés et les débris coralliens forment des couloirs d'effondrement sur la pente sédimentaire

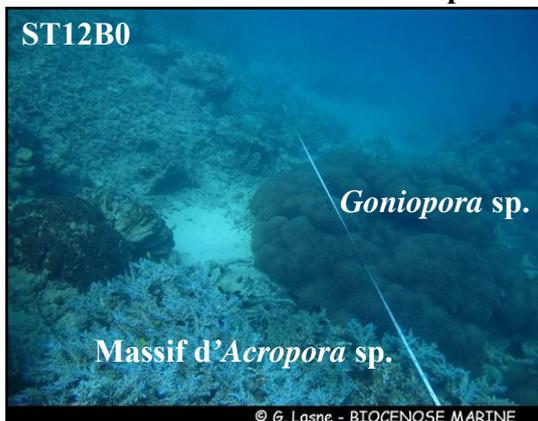


Photo n°31 : Vue d'ensemble des transects (ST12)

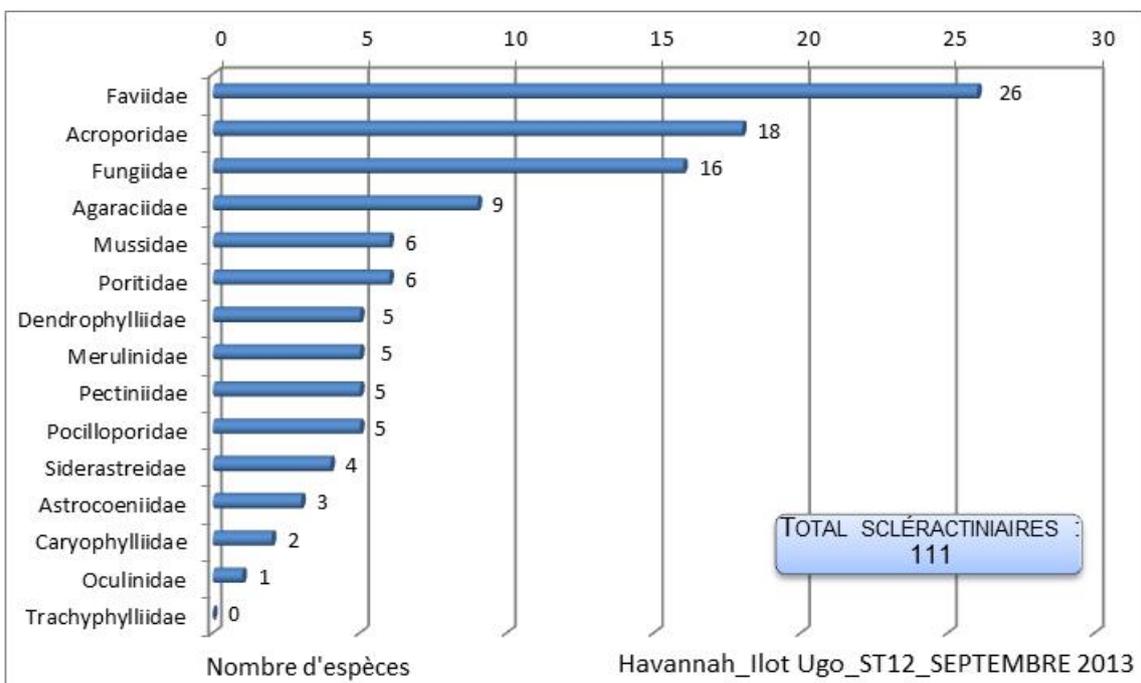


Figure n°151 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST12)

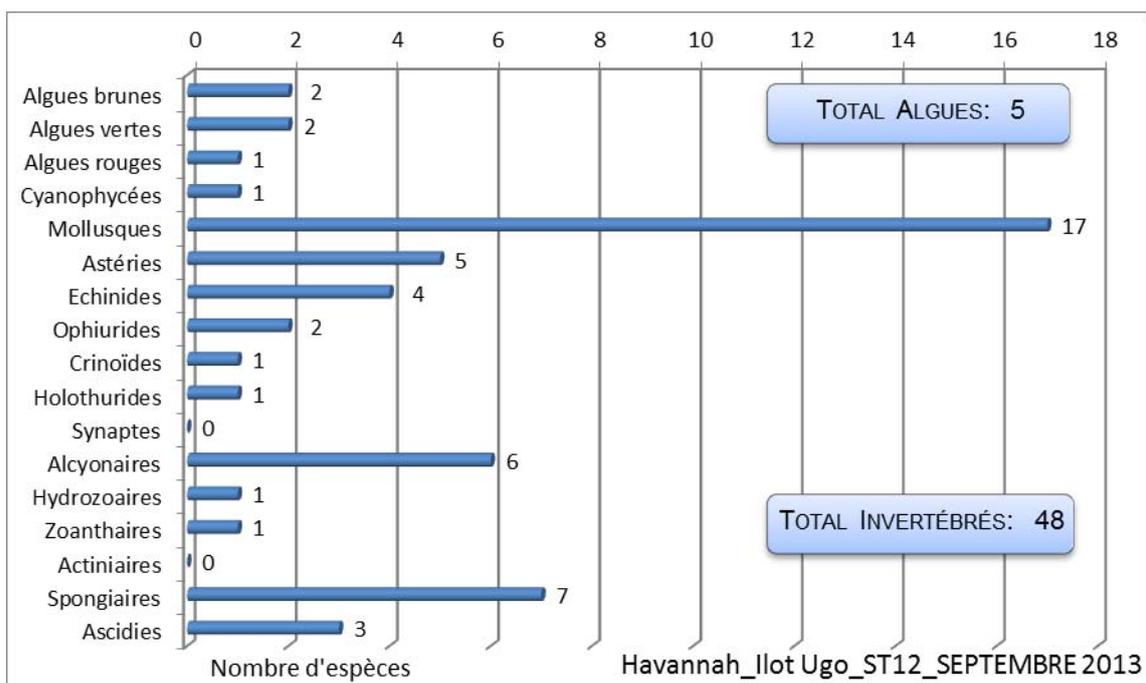


Figure n°152 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST12)

4.12.2.1 Benthos Transect 12 A

4.12.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST12A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST12A est composée de 103 espèces coralliennes dont 98 espèces de scléractiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), une espèce d'antipathaire, une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (98 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (24 taxons), les Acroporidae (17 taxons), les Fungiidae (14 taxons), les Agaraciidae (8 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les

Poritidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Caryophylliidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 7/98 espèces de scléractiniaires (7,1%).

Le blanchissement visuel est de 0,8% de la surface du couloir.

Tableau n°196 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST012A)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
10 espèces : • <i>Cirripathes</i> sp. (A1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (3spp./+1spp.) (A4), • <i>Montipora danae</i> (A1), • <i>Leptoseris hawaiiensis</i> (A2), • <i>Leptoseris yabei</i> (A2), • <i>Cyphastrea chalcidicum</i> (A2), • <i>Favia fava</i> (A1), • <i>Leptastrea inaequalis</i> (A1), • <i>Ctenactis</i> sp. (A2), • <i>Psammocora superficialis</i> (A1).	14 espèces : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (3spp., A4/+ 2), • <i>Astreopora gracilis</i> (A2/+ 1), • <i>Montipora</i> spp. (3spp., A4/+ 1), • <i>Gardineroseris planulata</i> (A2/+ 1), • <i>Palauastrea ramosa</i> (A2/+ 1), • <i>Leptoria phrygia</i> (A2/+ 1), • <i>Cycloseris</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Fungia repanda</i> (A3/+ 1), • <i>Sandalolitha robusta</i> (A2/+ 1), • <i>Psammocora contigua</i> (A2/+ 1).	7 espèces blanchies (7,1%) : ➤ 7 espèces précédemment blanchies (7,1%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (1spp.B*, B1), • <i>Fungia</i> spp. (1spp.B*, B1), • <i>Echinophyllia horrida</i> (B1), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1), • <i>Porites</i> sp. (B1) ; ➤ Aucune espèce nouvellement blanchie.
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
4 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (5spp./-1spp.A4/-0), • <i>Astreopora</i> sp. (A0/-1), • <i>Favites</i> spp. (3spp./-1spp.A3/-0), • <i>Scolymia australis</i> (A0/-1).	2 espèces : • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (A2/- 1), • <i>Pectinia paeonia</i> (A1/- 1).	➤ 10 espèces ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Pachyseris speciosa</i> (B- 1, øß), • <i>Fungia repanda</i> (B- 1, øß), • <i>Fungia simplex</i> (B- 1, øß), • <i>Hydnophora grandis</i> (B- 1, øß), • <i>Merulina ampliata</i> (B- 1, øß), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (B- 1, øß), • <i>Pectinia lactuca</i> (B- 1, øß), • <i>Pectinia paeonia</i> (B- 1, øß), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B- 1, øß), • <i>Goniopora</i> sp. (B- 1, øß) ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➤ 3 espèces ont vu leur blanchissement se réduire : • <i>Acropora</i> spp. (tabulaire) (-1spp.B*) (ΔB-1), • <i>Porites</i> sp. (ΔB- 1).



Tableau n°197 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2009 à 2013 (ST12A)*

<i>Familles scléactiniaires</i>	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Acroporidae	17	17	17	16	17	17	15	15	14
Agaraciidae	8	6	7	7	7	7	7	6	4
Astrocoeniidae	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Dendrophylliidae	4	4	4	4	4	4	4	3	2
Faviidae	24	22	22	21	21	20	20	19	14
Fungiidae	14	13	13	12	11	11	14	14	8
Merulinidae	5	5	5	5	5	4	3	2	2
Mussidae	5	6	7	7	7	7	5	3	2
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pectiniidae	3	3	3	3	2	3	4	4	4
Pocilloporidae	5	5	5	5	5	5	4	3	3
Poritidae	5	5	5	5	4	4	4	4	3
Siderastreidae	4	3	3	3	3	3	3	3	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	98	93	95	91	89	87	85	78	59

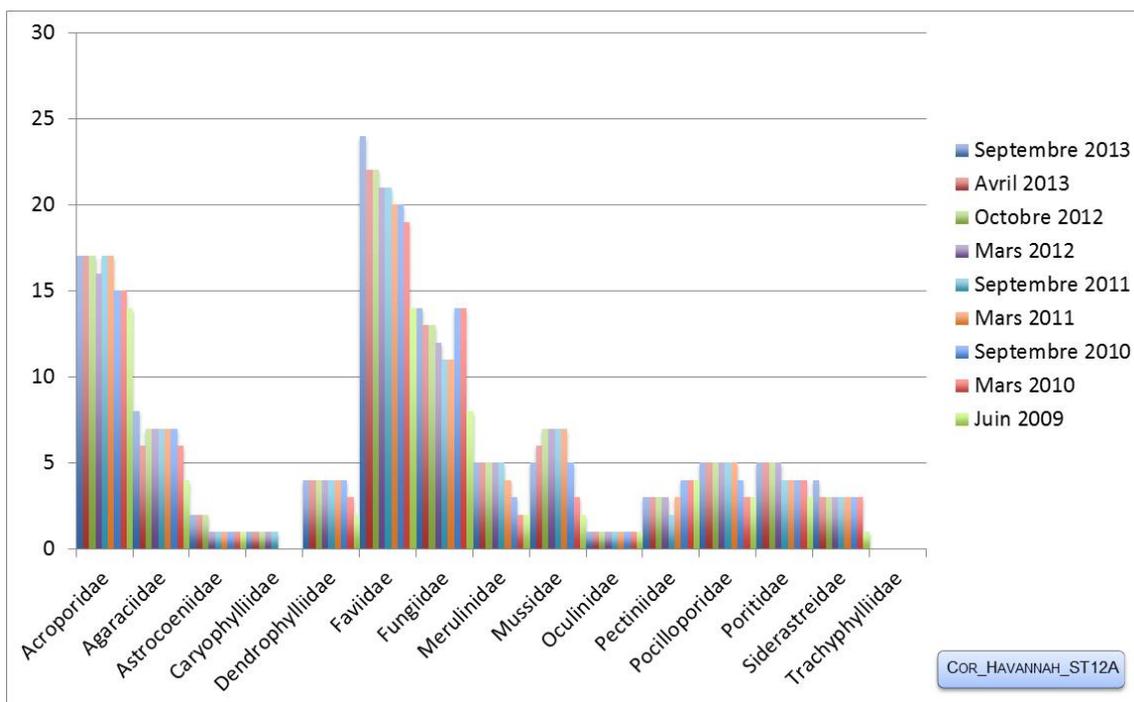


Figure n°153 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 9 missions (ST12A)*

4.12.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST12A)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST12A est composée de 40 espèces d'invertébrés dont 13 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), zoanthaires (1 taxon) ; 11 espèces d'échinodermes : astéries (4 taxons), échinides (3 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), holothurides (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies ; et de 5 espèces de macrophytes : algues brunes (2 taxons), algues vertes (2 taxons), algues rouges (1 taxon) ; et d'une espèce de cyanobactéries.

Tous les groupes sont représentés.



Tableau n°198 : *Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST012A)*

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
2 nouvelles espèces d'algues recensées, dont l'algue brune : • <i>Turbinaria ornata</i> (A2) ; et l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A2). Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Echinodermes	
3 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➢ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Celerina heffernani</i> (A1) ➢ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Diadema savignyi</i> (A1) ➢ pour les ophiurides (1 espèce) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A2) 2 espèces d'échinodermes disparues : ➢ pour les astéries (-1 espèce) : • <i>Nardoia gomophia</i> (A0/-1) ➢ pour les holothurides (-1 espèce) : • <i>Bohadschia argus</i> (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
5 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➢ pour les gastéropodes (4 espèces) : • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A2), • <i>Pleuroploca filamentosa</i> (A1), • <i>Drupa morum</i> (A2), • <i>Tectus pyramis</i> (A1) ; ➢ pour les nudibranches (1 espèce) : • <i>Halgerda johnsonorum</i> (A1) 4 espèces de mollusques disparues : ➢ pour les bivalves (-2 espèce) : • <i>Pteria</i> sp. (A0/-1), • <i>Tridacna squamosa</i> (A0/-1) ; ➢ pour les gastéropodes (-2 espèce) : • <i>Conus miles</i> (A0/-1), • <i>Drupa</i> sp. (A0/-1).	2 espèces de mollusques augmentent d'abondance : ➢ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Pedum spondyloideum</i> (A3/+ 1) ; ➢ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Coralliophila violacea</i> (A3/+ 1). Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➢ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Turbo setosus</i> (A1/- 1).
Eponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : • <i>Hamigera strongylata</i> (A2).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : •Spongiaires ind. (orange) (A2/+ 1).
Ascidies	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

 Tableau n°199 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST12A)*

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonaires	5	5	6	6	3	2	2	2	1
Hydrozoaires	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Zoanthaires	1	1	2	2	1	1	1	1	1
Astéries	4	4	0	1	0	0	0	0	2
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	3	2	3	1	1	0	1	1	1

Holothurides	1	2	2	2	0	0	2	2	0
Ophiurides	2	1	1	1	0	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	7	6	6	4	5	5	5	5	4
Mollusques	13	12	13	9	6	2	5	5	4
Ascidies	3	3	3	3	3	3	2	2	1
Total	40	37	38	30	20	14	19	19	15

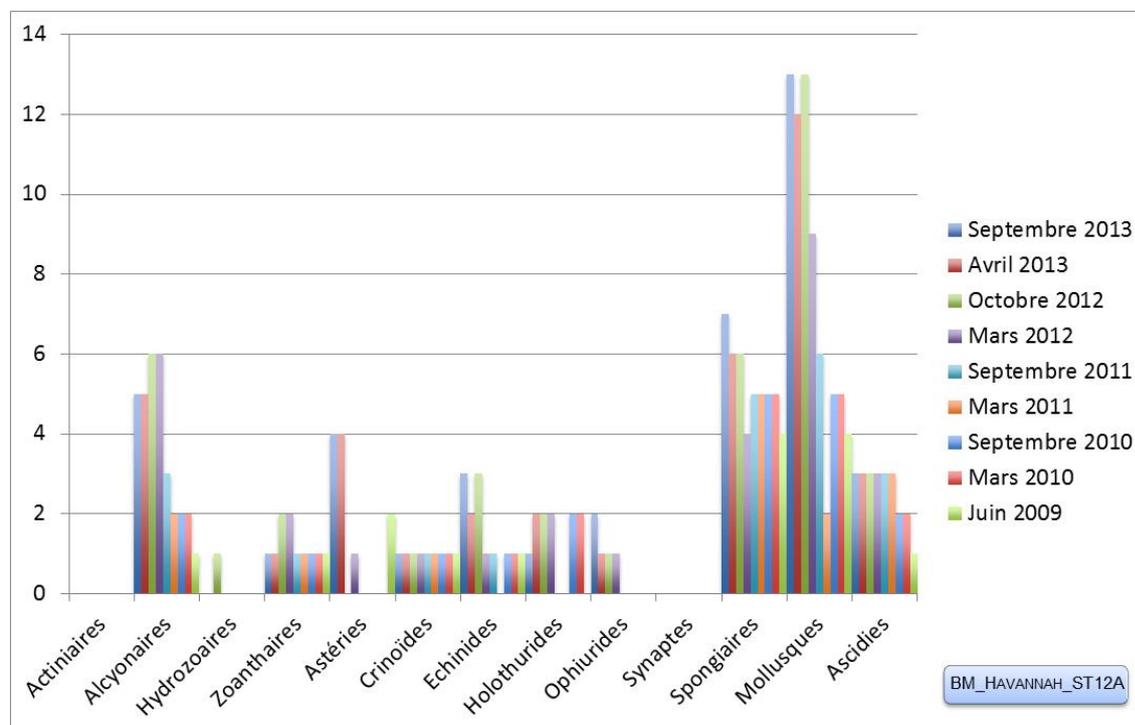


Figure n°154 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST12A)

4.12.2.2 Benthos Transect 12 B

4.12.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST12B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST12B est composée de 81 espèces coralliennes dont 76 espèces de scléactiniaires, une espèce de millépore (sub massif), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléactiniaires (76 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (16 taxons), les Acroporidae (14 taxons), les Fungiidae (14 taxons), les Agaraciidae (7 taxons), les Pectiniidae (4 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Mussidae (4 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Caryophylliidae (1 taxon), les Merulinidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon), les Siderastreidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 9/76 espèces de scléactiniaires (11,8%).

Le blanchissement visuel est de 1,2% de la surface du couloir.

Tableau n°200 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les coraux* (ST012B)

Evolution de la richesse spécifique des coraux*	Evolution de l'abondance	Blanchissement corallien
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
<p>6 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> •Gorgone ind.sp. (2spp./+1spp.) (A2), •<i>Isopora palifera</i> (A1), •<i>Leptoseris yabei</i> (A2), •<i>Ctenactis</i> sp. (A2), •<i>Cycloseris cyclolites</i> (A2), •<i>Pocillopora damicornis</i> (A2). 	<p>14 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> •Gorgone ind.sp. (2spp., A2/+ 1), •<i>Millepora</i> (submassif) (A2/+ 1), •<i>Acropora</i> (branchu) (4spp., A4/+ 1), •<i>Montipora danae</i> (A2/+ 1), •<i>Leptoseris hawaiiensis</i> (A2/+ 1), •<i>Turbinaria peltata</i> (A2/+ 1), •<i>Cyphastrea chalcidicum</i> (A2/+ 1), •<i>Montastrea curta</i> (A2/+ 1), •<i>Fungia repanda</i> (A4/+ 1), •<i>Fungia simplex</i> (A3/+ 1). 	<p>9 espèces blanchies (11,8%) :</p> <p>➤ 9 espèces précédemment blanchies (11,8%) :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2), •<i>Acropora</i> (tabulaire) (1spp.B*, B1), •<i>Fungia</i> spp. (1spp.B*, B1), •<i>Galaxea fascicularis</i> (B1), •<i>Oxypora lacera</i> (B1), •<i>Seriatopora histrix</i> (B1), •<i>Stylophora pistillata</i> (B1), •<i>Porites</i> sp. (B1) ; <p>➤ Aucune espèce nouvellement blanchie.</p>
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
<p>4 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora</i> (branchu) (4spp./-1spp.A4/--1), •<i>Pterogyra sinuosa</i> (A0/-1), •<i>Hydnophora microconos</i> (A0/-1), •<i>Psammodora profundacella</i> (A0/-1). 	<p>2 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Herpolitha limax</i> (A1/- 1), •<i>Polyphyllia talpina</i> (A1/- 1). 	<p>➤ 14 espèces ont réintégré leurs zooxanthelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Montipora</i> spp. (-1spp.B*) (B-2, øß), •<i>Pachyseris speciosa</i> (B- 1, øß), •<i>Pavona maldivensis</i> (B- 1, øß), •<i>Favia</i> spp. (-1spp.B*) (B- 1, øß), •<i>Favites</i> spp. (-2spp.B*) (B- 1, øß), •<i>Fungia repanda</i> (B- 2, øß), •<i>Fungia simplex</i> (B- 1, øß), •<i>Polyphyllia talpina</i> (B- 1, øß), •<i>Sandalolitha robusta</i> (B- 1, øß), •<i>Merulina ampliata</i> (B- 1, øß), •<i>Mycedium elephantotus</i> (B- 1, øß), •<i>Pectinia paeonia</i> (B- 1, øß), •<i>Goniopora</i> sp. (B- 1, øß) ; <p>➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ;</p> <p>➤ 5 espèces ont vu leur blanchissement se réduire :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora</i> spp. (tabulaire) (-1spp.B*) (ΔB- 1), •<i>Fungia</i> spp./-1spp.B*) (ΔB- 1), •<i>Porites</i> sp. (ΔB- 1).



Tableau n°201 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2009 à 2013 (ST12B)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	09/ 2013	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009
Acroporidae	14	14	14	13	14	14	13	12	11
Agaraciidae	7	6	6	6	5	5	4	4	2
Astrocoeniidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Caryophylliidae	1	2	2	1	1	0	0	0	0
Dendrophylliidae	4	4	4	4	4	4	5	4	2
Faviidae	16	16	19	19	18	18	18	18	13
Fungiidae	14	12	12	9	8	8	9	9	6
Merulinidae	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Mussidae	4	4	4	3	4	4	4	3	3
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pectiniidae	4	4	4	2	1	1	2	2	2
Pocilloporidae	3	2	4	4	2	2	2	2	1
Poritidae	4	4	5	5	5	5	5	5	4
Siderastreidae	1	2	2	2	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	76	75	81	73	68	67	68	65	50

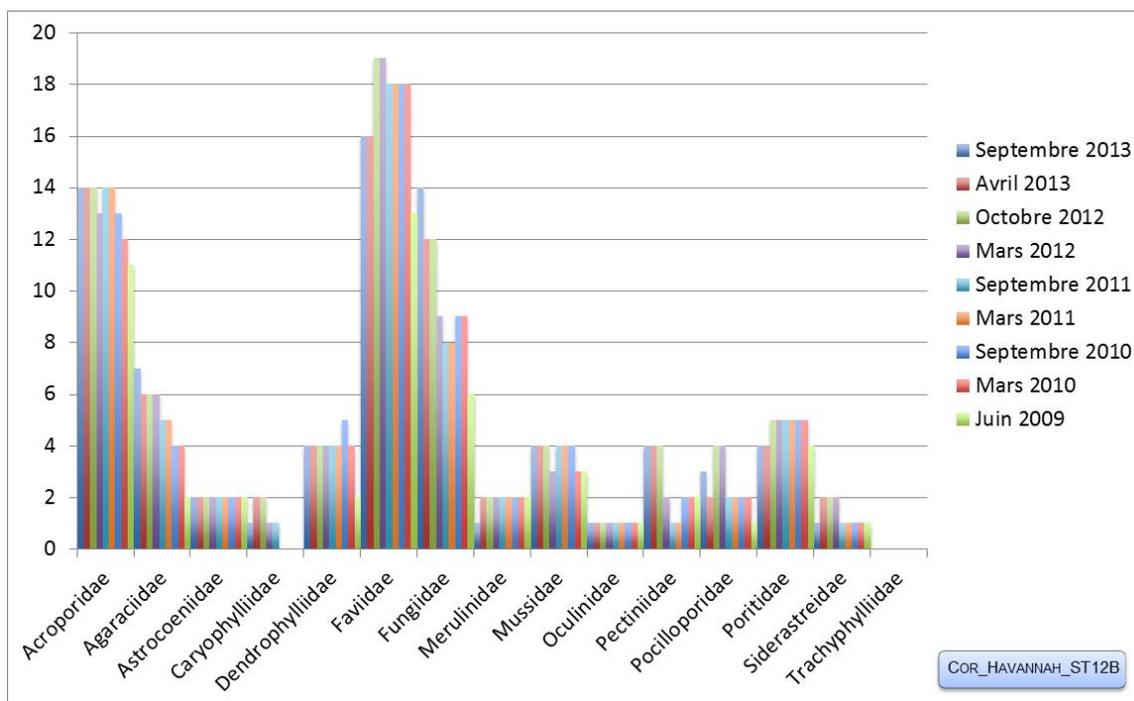


Figure n°155 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 9 missions (ST12B)*

4.12.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST12B)

En septembre 2013, la richesse spécifique du transect ST12B est composée de 34 espèces d'invertébrés dont 12 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : échinides (3 taxons), astéries (2 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 2 espèces d'ascidies ; et de 2 espèces de macrophytes : algues brunes (1 taxon), algues vertes (1 taxon) ; et d'une espèce de cyanobactéries.

Tous les groupes sont représentés.



Tableau n°202 : Variations entre avril et septembre 2013 : Les biocénoses* (ST012B)

Evolution de la richesse spécifique des biocénoses*	Evolution de l'abondance
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Une espèce d'algue recensée une espèce algues brunes : • <i>Lobophora variegata</i> (A4/+ 2) Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Lobophytum</i> sp. (A0/-2).	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➤ pour les hydrozoaires : •Hydrozoaires ind. (A2/+ 1)
Echinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les échinides : • <i>Diadema savignyi</i> (A2), • <i>Echinometrix diadema</i> (A2). 4 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 espèce) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A0/-1) ➤ pour les holothurides (-3 espèce) : • <i>Bohadschia argus</i> (A0/-2), • <i>Holothuria edulis</i> (A0/-2), • <i>Thelenota anax</i> (A0/-1)	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les crinoïdes : •Crinoïdes ind. (A3/+ 1). Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➤ pour les astéries : • <i>Nardoa gomophia</i> (A1/- 1).
Mollusques	
4 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Pedum spondyloideum</i> (A2) ➤ pour les gastéropodes (3 espèces) : • <i>Conus miles</i> (A1), • <i>Lambis chiragra</i> (A1), • <i>Vasum turbinellus</i> (A1). 3 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Chicoreus ramosus</i> (A0/-1), • <i>Tectus pyramis</i> (A0/-1), • <i>Trochus niloticus</i> (A0/-1).	2 espèces de mollusques augmentent d'abondance : ➤ pour les bivalves (2 espèces) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A2/+ 1), • <i>Spondylus</i> sp. (A2/+ 1). Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Astraea rhodostoma</i> (A1/- 1).
Eponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce d'éponges diminue d'abondance : • <i>Clathria rugosa</i> (A2/- 1).
Ascidies	
Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Polycarpa aurita</i> (A0/-1).	Une espèce d'ascidies diminue d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A2/- 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Tableau n°203 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST12B)

Sous-groupe invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alcyonaires	4	5	5	5	4	5	4	3	1
Hydrozoaires	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Zoanthaires	1	1	2	2	2	2	2	1	1
Astéries	2	3	1	1	0	0	0	0	4
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinides	3	1	1	0	0	1	1	0	0
Holothurides	0	3	1	1	0	0	0	3	4
Ophiurides	2	2	2	1	0	0	0	0	0
Synaptés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	6	6	6	5	5	4	4	5	3
Mollusques	12	11	13	3	8	5	5	4	3
Ascidies	2	3	3	3	3	3	1	2	2
Total	34	37	36	22	23	21	18	19	19

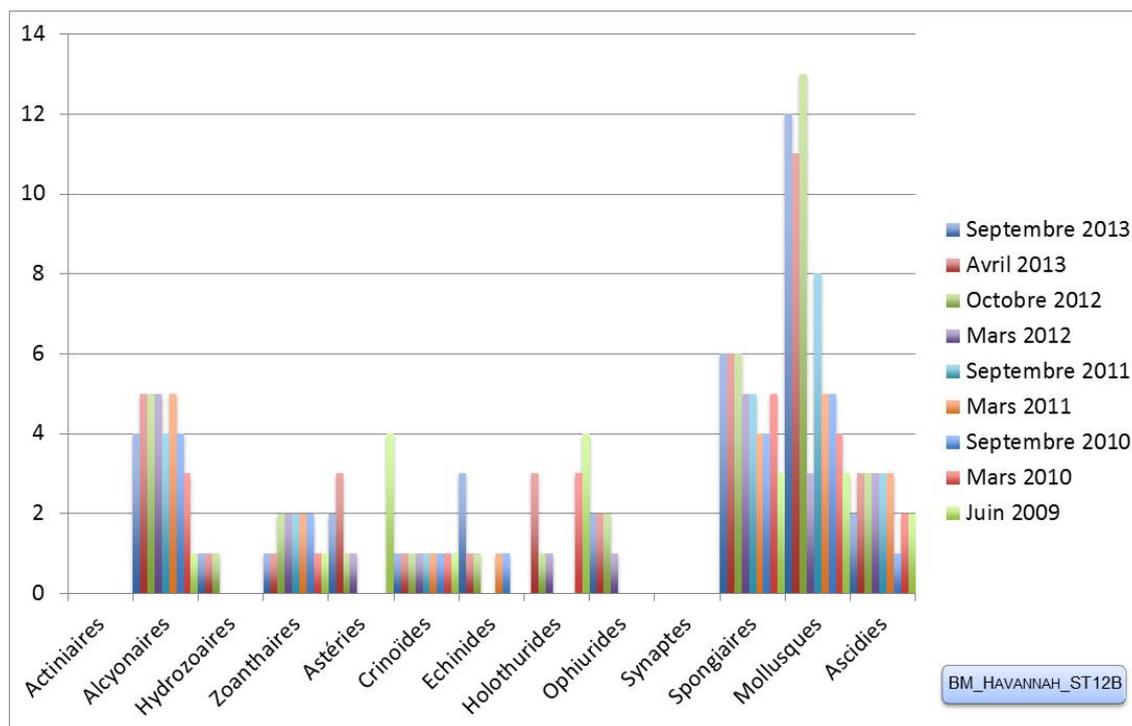


Figure n°156 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 9 missions (ST12B)

4.12.3 Les poissons (ST12)

La liste complète des espèces vues sur cette station depuis 2007 est donnée en [annexe 06](#). Il lui est adjoint le nombre de fois où chacune d'elle a été vue ainsi que le nombre maximum d'espèces par famille.

La liste des espèces observées¹⁷ sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 204](#).

Tableau n°204 : *Données sur les poissons (ST12)*

Ugo ST12		Transect			Transect			Station		
		A			B			Moyenne		
Fam	Espèces	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	<i>Naso unicornis</i>	1	0,02	41,67				0,50	0,01	20,83
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	1	0,01	0,25	1	0,02	0,33	1,00	0,01	0,29
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	1	0,01	0,84				0,50	0,01	0,42
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>				1	0,01	0,02	0,50	0,01	0,01
Cae	<i>Pterocaesio marri</i>				30	0,38	60,00	15,00	0,19	30,00
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	1	0,02	0,02				0,50	0,01	0,01
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	2	0,03	0,67	2	0,03	0,50	2,00	0,03	0,58
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	2	0,02	0,40				1,00	0,01	0,20
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	2	0,03	0,50				1,00	0,01	0,25
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	1	0,01	0,18				0,50	0,01	0,09
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>				1	0,01	1,24	0,50	0,01	0,62
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	1	0,01	4,50	1	0,00	5,33	1,00	0,01	4,92
Lab	<i>Bodianus perditio</i>				1	0,01	12,80	0,50	0,01	6,40
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>				1	0,01	1,03	0,50	0,00	0,52
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	1	0,01	0,84				0,50	0,01	0,42
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	1	0,01	2,00				0,50	0,01	1,00
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>				4	0,05	0,24	2,00	0,03	0,12
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	4	0,05	0,26	2	0,02	0,21	3,00	0,04	0,24
Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	3	0,03	4,00				1,50	0,01	2,00
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	2	0,03	2,05	5	0,06	4,22	3,50	0,04	3,13
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	1	0,02	0,07	3	0,04	0,26	2,00	0,03	0,16
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>				3	0,03	0,21	1,50	0,02	0,10
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	2	0,03	0,14				1,00	0,02	0,07
Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>				1	0,01	0,84	0,50	0,01	0,42
Pom	<i>Chromis fumea</i>				30	0,50	0,82	15,00	0,25	0,41
Pom	<i>Chromis viridis</i>				30	0,50	0,52	15,00	0,25	0,26
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	5	0,06	0,03	10	0,13	0,07	7,50	0,09	0,05
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	20	0,25	0,14	20	0,25	0,21	20,00	0,25	0,17
Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>				25	0,42	0,53	12,50	0,21	0,27
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	15	0,19	0,24	15	0,19	0,24	15,00	0,19	0,24
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	10	0,25	0,46	12	0,30	0,56	11,00	0,28	0,51
Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>				1	0,01	0,19	0,50	0,01	0,10
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>				7	0,09	3,02	3,50	0,04	1,51
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>				5	0,05	14,24	2,50	0,03	7,12
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	3	0,04	11,72				1,50	0,02	5,86
Sig	<i>Siganus lineatus</i>	1	0,01	6,75				0,50	0,01	3,38
Sig	<i>Siganus spinus</i>				3	0,03	3,72	1,50	0,02	1,86
Total		80	1,13	77,74	214	3,13	111,37	147,00	2,13	94,55
Biodiversité		22			25			37		

¹⁷ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).



Indice de Shannon =	4,139
Equitabilité =	0,794

Sur l'ensemble des transects de la station, 294 individus appartenant à 37 espèces différentes ont pu être observés. Ils représentent une densité de 2.13 poissons/m² pour une biomasse de 94.55 g/m².

82 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. [tableau 205](#)).

Tableau n°205 : *Liste des espèces complémentaires (ST12)*

Ugo ST12					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Epi	<i>Epinephelus tauvina</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>
Apo	<i>Archamia leai</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>
Apo	<i>Ostorhinchus aureus</i>	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	Pom	<i>Chromis viridis</i>
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Cae	<i>Pterocaesio marri</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon flaviviridis</i>	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Dio	<i>Diodon hystrix</i>	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	Sig	<i>Siganus doliatus</i>
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	Sig	<i>Siganus lineatus</i>
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>	Sig	<i>Siganus spinus</i>
Epi	<i>Epinephelus merra</i>				

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2009 est donné dans le [tableau 206](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 157](#).





Tableau n°206 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2009 à 2012 (ST12)*

Familles	Ugo ST12										
	2007	2008	2009	2010a	2010b	2011a	2011b	2012a	2012b	2013a	2013b
Acanthuridae			3	4	2	1	2	2	2	4	3
Anthiinae				1					1		
Blenniidae			2	2	1	1	2	2	2	2	1
Caesionidae			1		1	1		2	2	1	1
Canthigasteridae			1				1			1	1
Carangidae				1							
Chaetodontidae			3	6		7	2	2	2	2	3
Epinephelinae			2	2		3	2	3	4	3	3
Gobiidae				1							
Haemulidae						1		1			
Labridae			2	5	3	4	3	3	3	4	6
Lethrinidae											
Lutjanidae				2						1	
Mullidae				1		1	1	1	1		1
Nemipteridae			1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pomacanthidae			2	4	4	3	3	4	4	1	4
Pomacentridae			5	8	5	5	6	7	7	3	7
Pseudochromidae									1	8	1
Scaridae			1	1	1	2	2	2	2		3
Siganidae				2				2		3	2
Total espèces			23	41	18	30	25	32	32	35	37
Total familles			11	15	8	12	11	11	13	13	14

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2012 est effectuée (cf. [tableau 207](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°207 : *Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2009 à 2013 (ST12)*

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
90,41	152	188,18	14/20

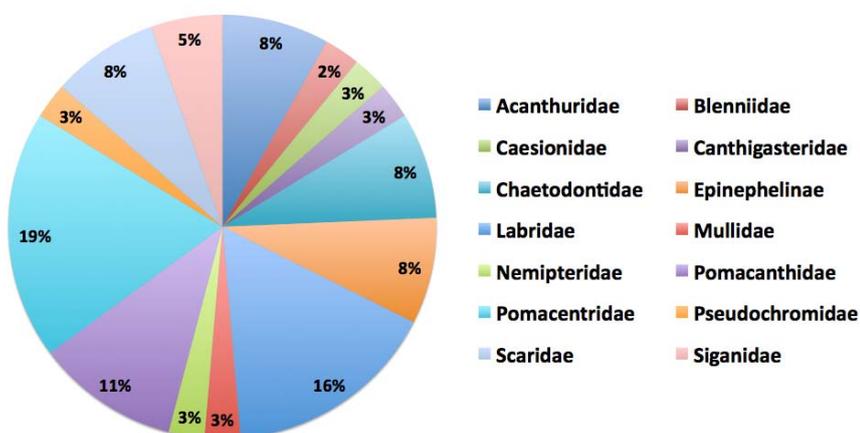


Figure n°157 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST12)*





Le récapitulatif des résultats en terme de :

- d'abondance (nombre d'individus, transects/liste restreinte),
- de densité (en poisson/m², transects/liste restreinte),
- de biomasse (en g/m², transects/liste restreinte),
- de biodiversité 1 (espèces observées sur les transects et de la liste restreinte),
- de biodiversité 2 (espèces observées sur la station (transects + complémentaires) et de la liste restreinte),
- de biodiversité 3 (toutes les espèces observées sur la station (transects + complémentaires / liste non restreinte)),

pour toutes les campagnes depuis 2007 sont présentés dans le [tableau 08](#) et la [figure 158](#).

Tableau n°208 : Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST12)

Ugo ST12		Liste DENV					Toutes espèces	
		Transect TLV				Station	Station	
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3	
2013 b	Transect A	80,00	1,13	77,74	22			
	Transect B	214,00	3,13	111,37	25			
	Moy. ABC	147,00	2,13	94,55	37	58	82	
2013 a	Moy. ABC	115,50	1,60	57,85	35	52	86	
2012 b	Moy. ABC	122,50	1,46	49,33	34	48	81	
2012 a	Moy. ABC	114	1,40	326,70	34	46	75	
2011 b	Moy. ABC	48,00	0,60	14,42	25	48	80	
2011 a	Moy. ABC	115,50	2,36	79,86	30	43	81	
2010 b	Moy. ABC	108	1,44	13,93	18	28	50	
2010 a	Moy. ABC	93,00	3,01	63,58	41	58	90	
2009	Moy. ABC	100,50	3,49	73,03	23	40	70	
2008	Moy. ABC	<i>Pas d'échantillonnage</i>						
2007	Moy. ABC	<i>Pas d'échantillonnage</i>						



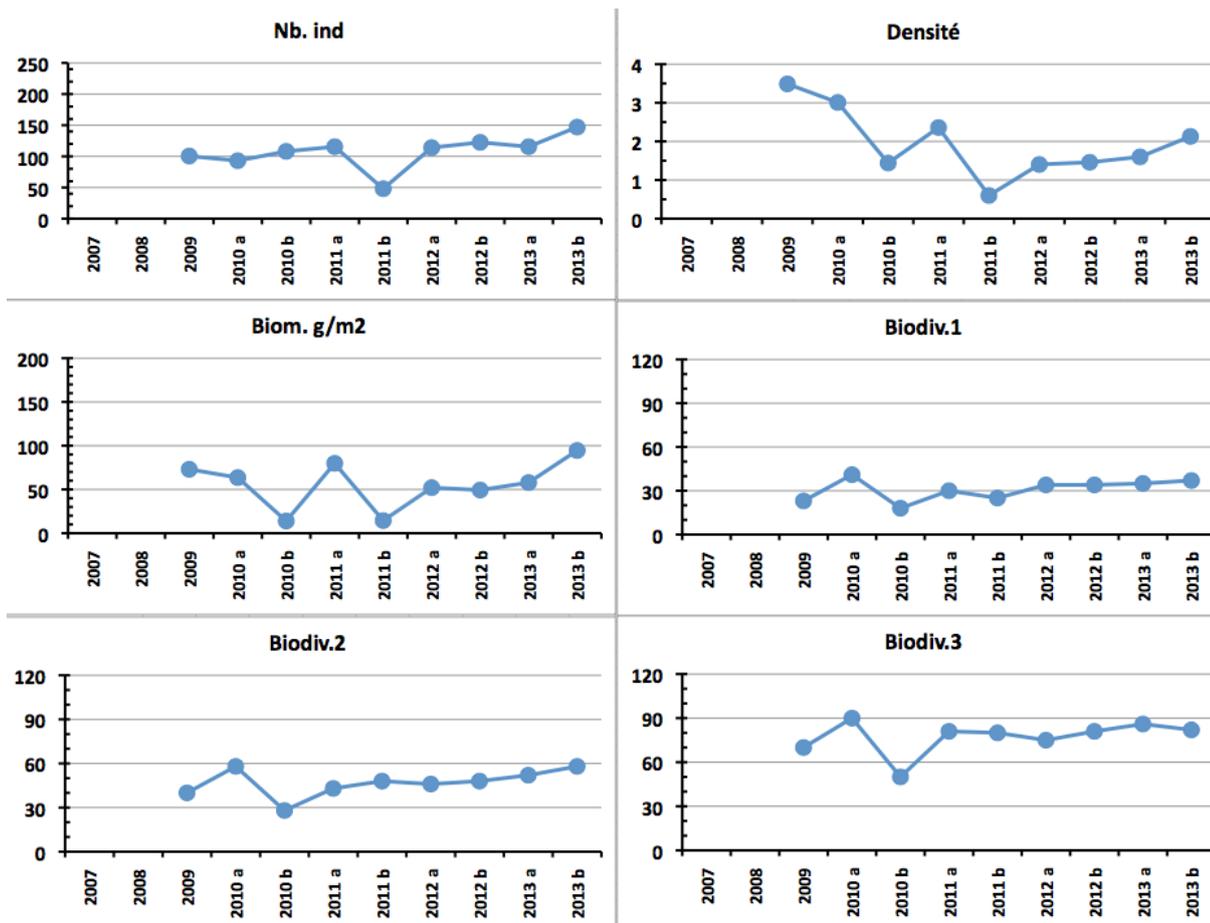


Figure n°158 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2009 (ST12)

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 209](#) et représentation [figure 159](#).

Cette station a la plupart de ses indicateurs au-dessus de la moyenne. Elle reste toutefois, la plus pauvre du canal de la Havannah. La densité et la biomasse sont très fluctuantes, et la biodiversité en augmentation depuis 2012. La biomasse est due à un Dawa et un petit banc de Caesio attirés par des labres nettoyeurs.

Tableau n°209 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST12)

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	719,24	0,81	745,23	54,94	86,94	137,19
Ecart type	26,82	0,90	27,30	7,41	9,32	11,71
Moyenne	107,11	1,94	55,40	30,78	46,78	77,22
Coef. de Var.	0,25	0,46	0,49	0,24	0,20	0,15



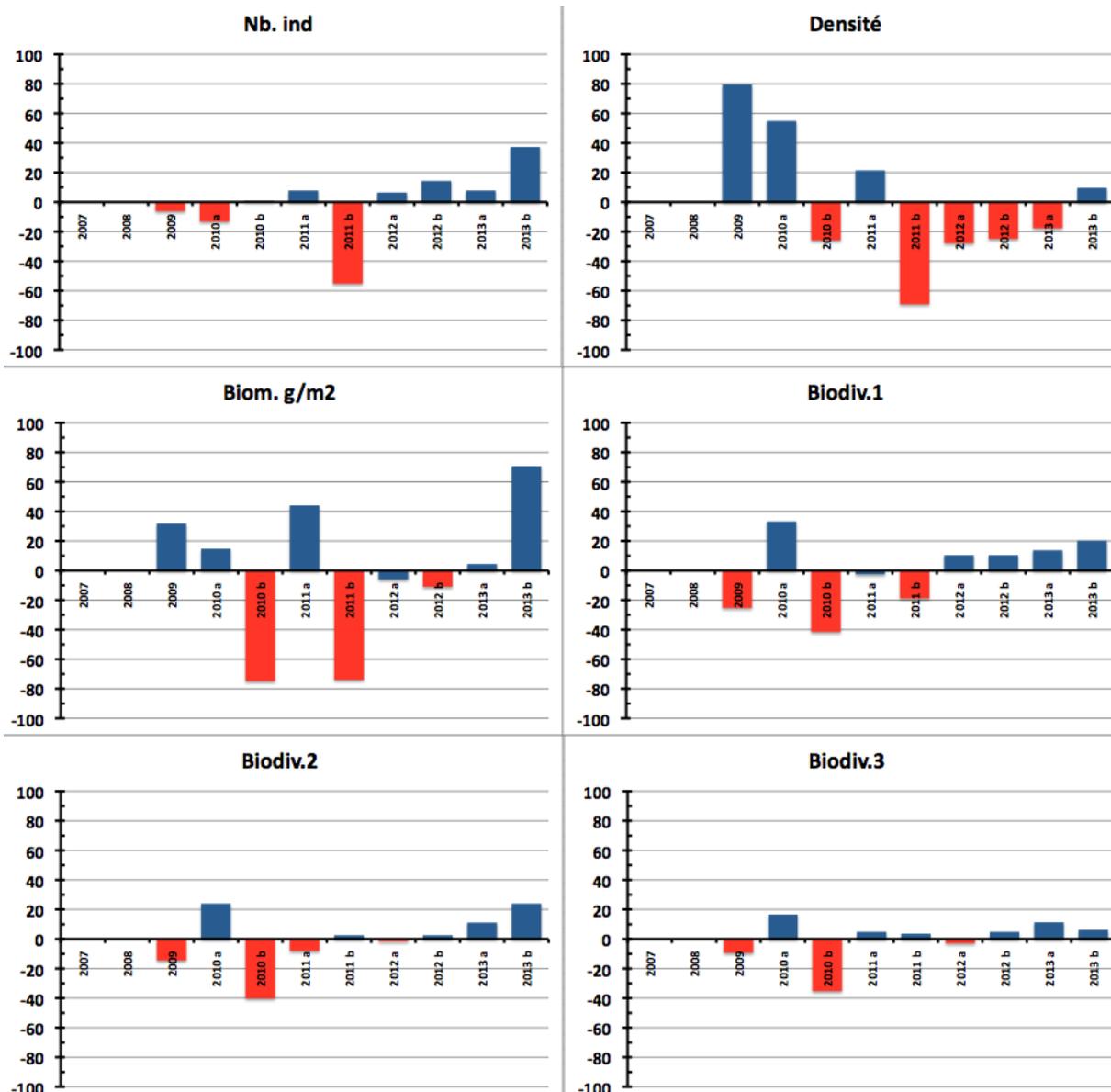


Figure n°159 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST12)*





5 Résultats généraux / Synthèse

Les cartes 15 et 16 présentent la synthèse des résultats bruts pour cette mission à chaque station, à savoir :

- pour le substrat : le pourcentage de recouvrement de 3 composantes clés : la partie abiotique et les coraux puis le reste (c'est-à-dire, les macrophytes, invertébrés, autres coraux, etc. regroupés sous « macrophytes & invertébrés »), ces deux groupes formant la partie biotique,
- pour les communautés benthiques : la richesse taxonomique (nombre d'espèces) des 3 groupes clés : les macrophytes et les invertébrés, les coraux scléactiniaires et les autres coraux,
- pour la faune ichthyologique : la diversité spécifique (nombre d'espèces observées, liste restreinte), la densité (nb. individus/m²) et la biomasse (g/m²).

Les résultats bruts de chaque thème sont détaillés par ailleurs ci-dessous.

5.1 Substrat

Les pourcentages de recouvrement du substrat, pour toutes les catégories, sont présentés dans le tableau 264 en annexe 04 (résultats par transect pour toutes les stations).

Le tableau 265 en annexe 04 et la figure 160 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, les macrophytes, invertébrés, autres coraux, etc. regroupés sous « macrophytes & invertébrés »),
- ↳ la partie abiotique.

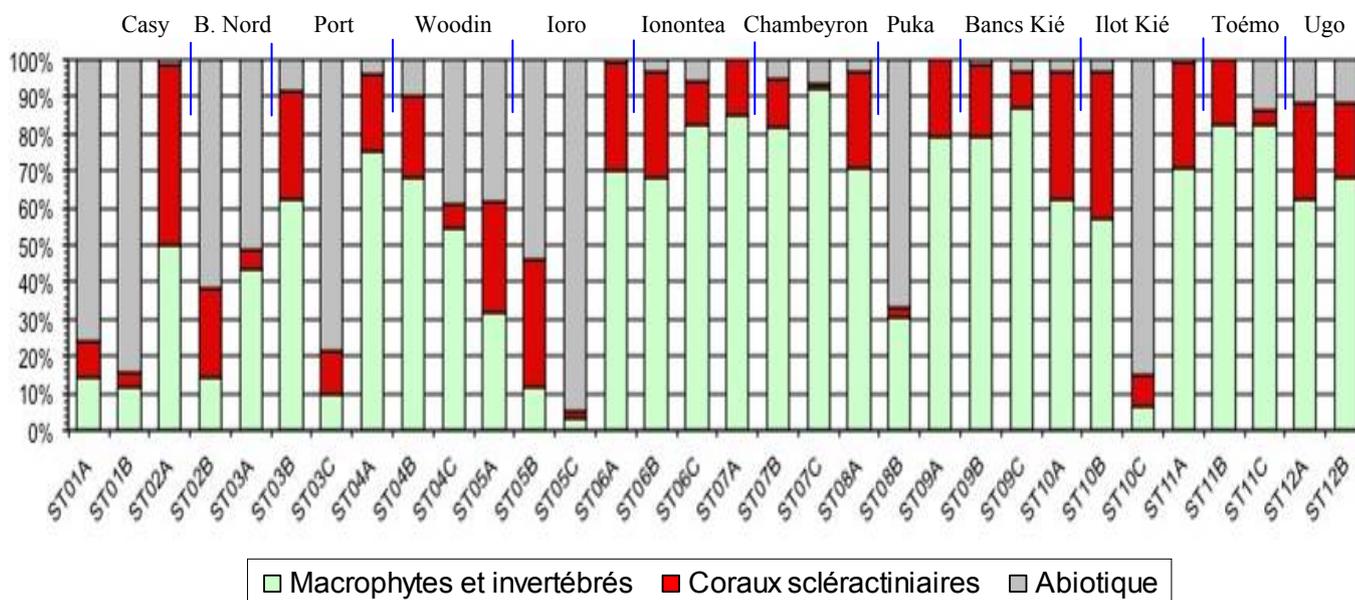


Figure n°160 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat partie biotique/abiotique

Les stations situées en baie de Prony et canal Woodin (à l'exception notable des transects ST02A, ST03B et ST04A&B) ont globalement un substrat à majorité abiotique (moyenne de 41.5%). Cependant, ces stations ont un taux de recouvrement corallien (18.1%) toujours en légère hausse par rapport à la mission précédente (17.5% en avril). Cela reste cependant inférieur au reste de la zone d'étude.

Les stations (et les transects dans chaque station) dans le canal de la Havannah sont très diversifiés, avec une dominance du substrat biotique (excepté pour le transect C de la station ST05 qui est installée sur une pente sédimentaire composée principalement de sable coquillé, pour le transect B de la station ST08 qui voit du sable revenir et pour le transect ST10C qui est positionné en bas de tombant récifal sur le début de la pente sédimentaire). Malgré cela, l'abiotique représente moins de 19% en moyenne du recouvrement. La moyenne du taux de recouvrement corallien dans le canal de la Havannah est toujours le meilleur pour cette mission (19.2%),



relativement similaire à celui d'avril (18.9%).

C'est le transect A de la station ST02 (Creek baie nord) qui présente le plus fort taux de recouvrement corallien scléactiniaire (48.5%), suivi par la station ST10 (îlot Kié, dans la réserve Merlet) (34.5% et 49.5% pour les 2 premiers transects), devant la station ST05 (Puka) (30% et 34.5% pour les 2 premiers transects).

Les variations de recouvrement à l'échelle de la zone d'étude sont à une échelle infime.

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 en [annexe 05](#) (résultats par transect pour toutes les stations).

5.2.1 Biodiversité du benthos : généralités

5.2.1.1 Les contraintes en termes de potentiel « indicateur » et « réactivité »

Afin d'évaluer les dégradations éventuelles de la zone sous l'influence potentielle du projet Vale Nouvelle-Calédonie, une étude sur la biodiversité et l'abondance des biocénoses benthiques est réalisée sur 12 stations réparties en baie de Prony, canal Woodin et canal de la Havannah.

Cette étude doit permettre :

- 1) D'évaluer la variabilité naturelle et la vulnérabilité : la diversité et l'abondance renseignent sur la vulnérabilité du site et l'adaptation des espèces aux différents biotopes. L'ensemble des espèces benthiques est suivi car tous les taxons peuvent selon le contexte devenir une espèce invasive ;
- 2) D'effectuer une synthèse comparative de l'état des stations et de leur évolution dans le temps et l'espace : la comparaison des données dans le temps, permet d'évaluer la variabilité naturelle (saisonnalité, turn over, événements exceptionnels) et d'appréhender de potentielles perturbations anthropiques ;
- 3) De suivre dans le temps les effets potentiels des activités industrielles de Vale Nouvelle-Calédonie : l'objectif principal est d'évaluer les effets potentiels des activités industrielles de Vale Nouvelle-Calédonie et de tirer une sonnette d'alarme, le plus rapidement possible dans le cas de perturbations anthropiques.

Pour ce faire, l'ensemble des biocénoses benthiques (fixes et mobiles) sont inventoriées depuis 2007 et plusieurs **indicateurs** particulièrement suivis :

Certaines espèces dites « **espèces cibles** » permettent selon leur variation d'abondance d'évaluer l'état de santé du milieu. En effet, la présence des invertébrés mobiles (astéries, échinides, holothuries, mollusques...), est un indicateur du fonctionnement de l'écosystème. Cependant, l'absence ou la diminution d'abondance des invertébrés mobiles d'une mission à une autre n'est pas un indicateur de dégradation environnementale. Leur absence peut être momentanée et n'est pas synonyme de dégradation ou de mortalité car leur mobilité leur permet de migrer du couloir d'inventaire pour rechercher de la nourriture ou un abri ...

Les observations d'**organismes morts** permettent de donner une alerte mais elles sont peu fréquentes car ils sont rapidement consommés dans la chaîne alimentaire.

Les proliférations d'espèces corallivores sont bien entendu un indicateur du dérèglement de l'écosystème mais cette manifestation n'est pas forcément la source initiale des perturbations.

Les espèces exogènes et les espèces envahissantes sont également recherchées quelle que soit l'embranchement. Quelques espèces mobiles (particulièrement les corallivores pour les gastéropodes et les astéries) ont été sélectionnées comme espèces cibles et caractérisent si leur abondance est excessive des perturbations récifales (Gastéropodes : *Drupella cornus*, *Coralliophila violacea* ; Astéries : *Acanthaster planci*, *Culcita novaeguineae*, Spongiaires : *Cliona orientalis* et *C. jullieni* ; Cyanobactéries...). Mais encore une fois, tous les taxons peuvent selon le contexte devenir une espèce invasive (espèce envahissante exogène).

Ce suivi est donc un **suivi à long terme** : **l'étude des biocénoses benthiques mobiles doit être appréhendée sur plusieurs périodes de suivi ou de manière complémentaire suite à une dégradation de l'habitat (étude des coraux).**

Cependant, la **variabilité saisonnière des macrophytes** est importante et chaque groupe algal a un rythme de développement spécifique durant l'année. De ce fait, la périodicité d'échantillonnage semestrielle des relevés de



suivi biologique n'est pas adaptée aux cycles de développement des macrophytes car les valeurs maximales et minimales de diversité et de recouvrement ne sont pas forcément prises en compte. Les proliférations de macroalgues dans les écosystèmes littoraux des zones tropicales et subtropicales sont une menace sérieuse pour la diversité biologique de ces milieux. Typiquement une croissance excessive des algues est le résultat d'une variété insuffisante d'animaux consommateurs d'algues et/ou de nutriments excessifs. L'apport important de matière en suspension peut être un facteur de perturbation.

Il est alors important de considérer, pour chaque groupe biologique, le potentiel « **indicateur** » mais également le potentiel « **réactivité** » pour émettre des conclusions de l'évaluation de l'état de santé d'un récif le plus rapidement possible.

En considérant cette notion de variabilité saisonnière des macrophytes et de mobilité de certaines espèces d'invertébrés (particulièrement les échinodermes et les mollusques), il est très important de s'attacher aux variations d'abondance et de richesse spécifique des organismes fixés et présentant des variations épisodiques relativement faibles (alcyonnaires, clones et plus particulièrement les coraux scléractiniaires).

En effet, **les coraux** ont un rôle clé dans le maintien de la biodiversité du récif (habitat et source de nourriture). Par ailleurs, ils ont de nombreux avantages pour les suivis environnementaux :

- Pour les études comparatives : la majorité des coraux sont sessiles ce qui entraîne une fiabilité dans la comparaison de données ;
- Lors de suivi à court terme : ce sont des "Sentinelles avancées" car ils sont sensibles aux variations des conditions environnementales pour détecter les effets des perturbations, qu'elles soient d'origine anthropique ou naturelle (analyse du recrutement, mortalité, blanchissement, maladies coralliennes) ;
- Lors de suivi à long terme : les coraux ont une longévité particulièrement élevée, ce qui permet d'intégrer des conditions environnementales sur de longues périodes de temps

Dans ce contexte l'étude des coraux répond de manière incontestable à tous les questionnements sur l'état de santé des récifs. Et les informations sur les invertébrés, les espèces cibles et les macrophytes viennent confirmer les hypothèses.

5.2.1.2 Les contraintes naturelles et anthropiques de la zone d'étude

Les biocénoses benthiques se sont adaptées aux conditions environnementales par la sélection d'espèces colonisant les milieux fortement agités pour le canal de la Havannah (houle, ressac et courants de marée) et le canal Woodin (principalement courants de marée) et pour les milieux calmes en baie de Prony (dessalure des eaux de surface et sédimentation importante).

Les assemblages des biocénoses marines de ces trois sites sont donc différents et chacun est en équilibre avec les paramètres physico-chimiques du milieu. Malgré l'adaptation des espèces aux paramètres environnementaux de chaque biotope, des événements exceptionnels (climatiques, dépressionnaires et activités anthropiques) font généralement dépasser les seuils de tolérance de survie pour les espèces les plus sensibles.

- ↳ **De manière générale, les récifs étudiés dans les niveaux supérieurs et médians ont une diversité élevée.** Pourtant ces niveaux bathymétriques sont perturbés par les agents hydrodynamiques, par les anomalies de salinité de surface, par les panaches turbides et les événements exceptionnels (naturel ou anthropique).
- ↳ **La biodiversité est plus faible pour les niveaux bathymétriques les plus profonds.** Cela s'expliquant entre autre par la sédimentation, l'effondrement et l'accumulation de débris par gravité et par la baisse de la pénétration de la lumière dans l'eau en fonction de la profondeur. Ce dernier 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.

Dans le canal de la Havannah et le canal Woodin, les principales dégradations sont d'origine mécanique : nombreux débris, mortalité importante et blanchissement corallien induit par les effondrements. Malgré les courants de marée conséquents dans le canal Woodin, les dégradations mécaniques sont moindres que dans le canal de la Havannah car les récifs sont moins exposés au ressac et à la houle.

Dans la baie de Prony (milieu calme et protégé), les principales dégradations sont originaires d'une dessalure des eaux de surface (colonies blanchies encore en place, mortalité importante pour les niveaux bathymétriques

supérieurs des récifs frangeants à proximité des embouchures des creeks et des rivières et des résurgences d'eau douce). La sédimentation influe surtout sur les niveaux bathymétriques inférieurs où les particules sédimentaires ne sont plus remobilisées.

L'évènement climatique « La Niña » a pour conséquence une anomalie positive de températures des eaux de surface et une anomalie négative de salinité (abondance des précipitations) sur une longue période de 3 ou 4 mois. En début d'année 2011, ces anomalies ont influencé toute la zone d'étude dans les petites profondeurs et l'anomalie de salinité était d'autant plus importante aux embouchures des creeks et des rivières. Les colonies coralliennes les plus sensibles s'édifiant aux sommets des récifs ont ainsi expulsé leurs zooxanthelles (phénomène de blanchissement très important).

Les évènements dépressionnaires du début d'année 2011 se sont superposés au phénomène climatique « La Niña » (principalement la dépression **Vania** qui a touché le sud du Territoire le 14 et 15 janvier 2011, puis dans une moindre mesure la dépression **Zelia**).

Les vents violents ont généré dans le canal de la Havannah, une forte houle, un ressac très important et des courants de marée supérieurs à la normale. Ces agents hydrodynamiques exceptionnels ont entraîné une dégradation mécanique sans conteste sur le sommet des récifs, arasant les biocénoses benthiques les plus fragiles, arrachant des colonies coralliennes et créant des effondrements de blocs et de débris le long des pentes récifales et du blanchissement corallien sur les colonies dégradées et/ou perturbées.

D'autre part, les précipitations induites par les dépressions étaient également bien au dessus des normales saisonnières et très abondantes sur une courte période. Ceci a généré une dessalure importante des eaux de surface à proximité des creeks et des rivières en baie de Prony (milieu par ailleurs très protégé des vents et des agents hydrodynamiques).

L'évènement dépressionnaire du début d'année 2013 : le cyclone tropical Fréda a touché le Territoire entre le 1 et le 4 janvier 2013, impliquant des vents violents et des précipitations très importantes. De plus, le régime des vents est demeuré majoritairement ESE. Ainsi sur certaines parties de la côte, ce régime particulier a ralenti le mélange des eaux douces sur la verticale (issues des pluies et cours d'eau) et a augmenté leur temps de résidence dans le fond de la baie de Prony, d'où une lame d'eau douce plus durable que d'habitude.

Les dégradations mécaniques ont été importantes dans le canal de la Havannah (arrachement, effondrement de débris). La dessalure des eaux de surface couplée aux panaches turbides ont entraîné un blanchissement corallien massif et une mortalité des mollusques et échinodermes sur toute la bordure littorale de la baie de Prony (et ailleurs : [03]). Cependant, les observations induites par la dessalure des eaux de surface ne sont pas enregistrées pour les stations de ce réseau car les transects sont implantés plus profonds. Seules les perturbations sédimentaires ont été enregistrées.

En juillet 2013 de fortes pluies ont touché le Territoire. En parallèle, des mortalités importantes d'organismes marins (poissons, échinodermes, mollusques) ont été observées dans les baies du Grand Sud (baie Kwé, Port Boisé, Pointe de l'abattoir).

Un rapport a été émis [04] afin de compiler les différentes sources d'informations et d'émettre un avis pour expliquer ce phénomène :

« Les conditions météorologiques et pluviométriques observées les 2 et 3 juillet 2013 d'une intensité rare [05] ont engendrées un déferlement massif d'eaux douces chargées sur l'ensemble des bassins versants de la zone. Cela s'est traduit par la présence de nombreux panaches turbides d'eaux dessalées (9‰ en baie du Prony le 5 juillet) au droit des exutoires naturels (Baie des Anglais, Baie de la Somme, Baie de Carénage, Rade Nord, Bonne Anse, Port Boisé, Baie Kué, Baie N'GO). Les observations réalisées par Vale NC et par l'Oeil montrent que ce phénomène de dessalure était persistant dans la couche d'eau superficielle une semaine après les pluies [06]. Ce phénomène de dessalure intense associé à des panaches turbides avait déjà été observé en 2013 à l'issue du passage du cyclone tropical Fréda avec un impact mesuré principalement sur les communautés coralliennes peu profondes de la baie du Carénage, de la baie de la Somme, de la baie des Anglais et du nord de la rade Nord en baie de Prony ([Casalis com. pers., 03, 07]).

A la différence de Fréda, ce phénomène de mortalité a touché un spectre plus large influençant à la fois l'ichtyofaune et certains taxons des communautés macro benthiques avec des mortalités d'holothuries, de crabes et de poulpes. Il apparait que le phénomène a aussi bien touché des espèces mobiles que sédentaires et semble avoir touché uniquement des espèces côtières présentes à proximité des embouchures. »

Les activités anthropiques, dans la baie de Prony, le canal de la Havannah et le canal Woodin, sont susceptibles



d'interagir sur la mobilisation des particules terrigène et sédimentaires (activités minière et portuaire ainsi que le trafic maritime).

L'exploitation des latérites nickélifères de Nouvelle-Calédonie a conduit Vale Nouvelle-Calédonie à mettre en place un procédé de solubilisation du minerai par voie acide produisant des effluents. Le rejet est réalisé à partir d'un émissaire marin d'une longueur de 21 km et composé à son extrémité d'un diffuseur de 1 km. Ce rejet se fait dans le canal de la Havannah, milieu relativement profond, où les courants semblent suffisamment importants pour assurer la dispersion des effluents industriels. Cette pression sur le milieu marin a nécessité de développer des études et un programme intégré ayant pour objectifs de définir avec précision les états de référence biologique et physico-chimique, de comprendre le comportement géochimique de l'effluent avec le milieu naturel, de prédire ses effets biologiques et de modéliser les phénomènes de dispersion.

La mise en place d'un réseau de surveillance permet actuellement de conduire un suivi environnemental du milieu marin d'un point de vue physico-chimique, écotoxicologique et biologique (l'étude des communautés récifales étant l'objet de ce rapport).

De plus l'installation de l'usine d'acide en amont du Creek baie nord peut être une source de perturbations à l'embouchure du creek et en périphérie (accident d'acide du 1 avril 2009). L'activité de cette usine peut également augmenter le débit d'eau douce du creek et de ce fait, perturber les communautés récifales (blanchissement corallien par dessalure des eaux de surface).

Les sites potentiellement impactés par le projet minier, sont : le canal de la Havannah (rejet d'effluents et apports en particules) et la baie du Prony (influences des installations portuaires et industrielles).

L'étude de la diversité a été réalisée sur les espèces déterminables directement *in situ*. La richesse spécifique réelle est certainement très supérieure, mais ne peut être dénombrée en un temps aussi court pour les raisons suivantes :

- toutes les identifications ont été réalisées de manière *in situ* (sous l'eau),
- aucun prélèvement biotique n'a été réalisé lors de la mission,
- toutes les espèces de petites tailles sont difficiles ou impossibles à voir et donc à identifier,
- parmi les espèces des biocénoses benthiques observées (macrobenthos), beaucoup demeurent difficiles à identifier faute de documentation spécialisés ou fautes de spécialistes de ces groupes (alcyonaires, cyanobactéries, algues, anémones de mer, bryozoaires, crinoïdes...).

5.2.2 Répartition des 4 groupes biotiques par transect

Le [tableau 270](#) en [annexe 05](#) et la [figure 161](#) 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 4 grands groupes :

- ↗ les coraux scléactiniaires,
- ↗ les autres coraux durs (millépores, antipathaires, stolonifères, gorgones),
- ↗ les macrophytes,
- ↗ les invertébrés (hors coraux durs).

La biodiversité corallienne est très contrastée, notamment pour les scléactiniaires dont 17 à 104 taxons différents ont été dénombrés selon les stations. La moyenne du nombre d'espèce corallienne pour l'ensemble de la zone (baie de Prony, canal Woodin et canal de la Havannah) est de 73 taxa (légère hausse par rapport à la mission précédente : 66).

Pour la première fois, les stations du canal de la Havannah sont globalement aussi riches que celles de la baie de Prony-canal Woodin (moyenne de 73,4 taxa vs 73,3 taxa). Le transect où la richesse spécifique est la plus importante (104 espèces coralliennes inventoriées) est le ST10A (îlot Kié, situé dans la réserve Yves Merlet), comme d'habitude.

D'autre part, **la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés** est comprise entre 17 à 81 taxa pour l'ensemble de la zone (avec une moyenne de 42 taxa par transect) (légère hausse par rapport à la mission précédente : 37).

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 scléactiniaires hermatypiques et les macrophytes qui représentent les habitats principaux de la faune récifale.

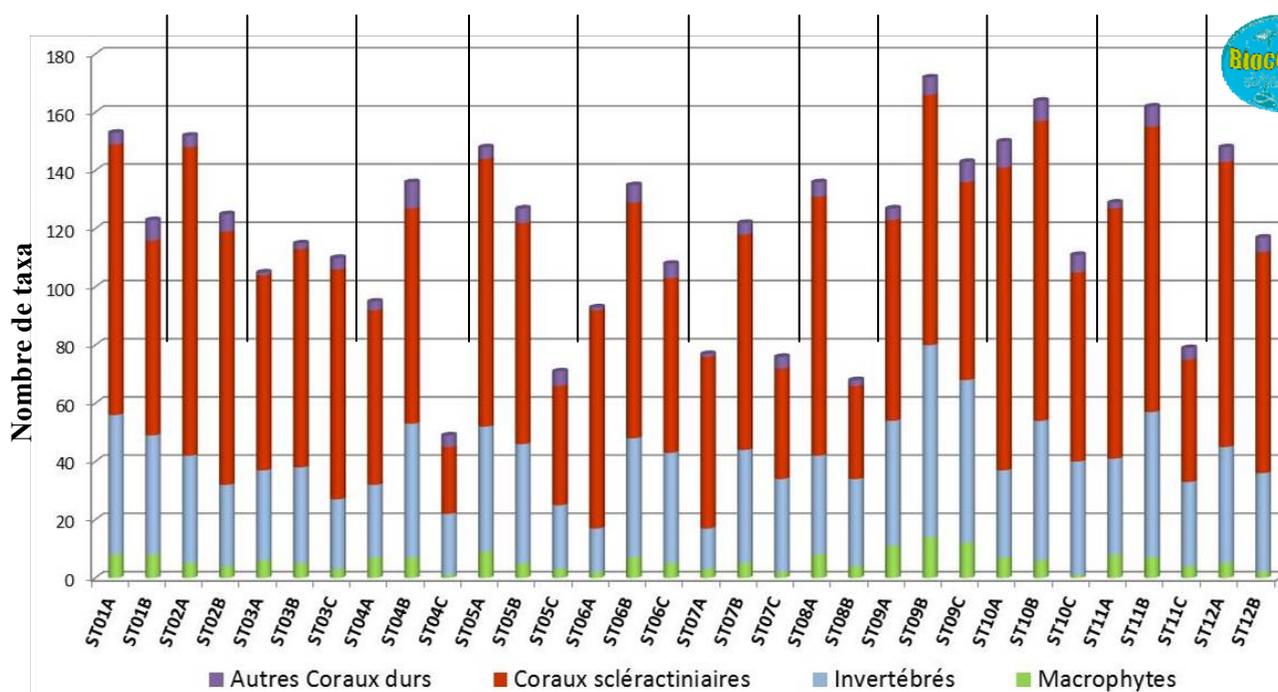


Figure n°161 : *Richesse taxonomique du benthos dans 4 groupes clés*

5.2.3 Composition spécifique par site

Les biocénoses benthiques se sont adaptées aux conditions environnementales par la sélection d'espèces colonisant les milieux agités (canal de la Havannah et canal Woodin) et les milieux calmes et turbides (baie de Prony). Les macrophytes, spongiaires et alcyonaires sont en compétition spatiale avec les coraux sclérentiniaux pour toutes les stations sauf en ST04 (Woodin) où le recouvrement biotique est particulièrement représenté par les coraux (les autres groupes sont très minoritaires). Ces observations rentrent dans le cycle naturel. Cependant, l'évolution de ces groupes biotiques est à surveiller au regard des perturbations potentielles dans cette zone (perturbations d'origine anthropique et/ou d'origine naturelle exceptionnelle).

Le degré d'exposition des habitats à l'hydrodynamisme conduit à distinguer les milieux de mode battu du mode calme. L'agitation de l'eau crée des forces variant en fonction de son intensité (courants de marées, de houle et ressac). De ce fait, les organismes sont sélectionnés sur les récifs du canal de la Havannah et du canal Woodin par leur capacité à résister aux forces d'arrachement. La zone de balancement des marées et de vagues constitue l'étage supérieur du système récifal.

D'autre part, la baie de Prony est un regroupement de rades (Grande Rade, Rade du Nord et Rade de l'Est), qui constitue une baie semi-fermée qui est particulièrement protégée des agents hydrodynamiques. De nombreux creeks et rivières se déversent dans cette baie charriant des particules sédimentaires (apports conséquents). Les organismes sont sélectionnés sur ces récifs par leur capacité à résister aux dépôts sédimentaires, à la diminution de la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau et par endroit à la dessalure des eaux de surface.

5.2.3.1 Assemblage spécifique du benthos dans le canal de la Havannah

En septembre 2013, la richesse spécifique du canal de la Havannah est composée de :

- **213 espèces coralliennes** (dont 204 espèces de sclérentiniaux, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère).

Les familles sclérentiniales (204 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (55 taxons), les Acroporidae (38 taxons), les Fungiidae (19 taxons), les Agaraciidae (15 taxons), les Mussidae (15 taxons), les Pectiniidae (10 taxons), les Dendrophylliidae (9 taxons), les Pocilloporidae (9 taxons), les Poritidae (9 taxons), les Merulinidae (8 taxons), les Siderastreaeidae (7 taxons), les Caryophylliidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Oculinidae (3 taxons).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 71/204 espèces de sclérentiniaux (34,8%).

Le blanchissement visuel moyen est de 0,89% de la surface totale observée.

- **129 espèces d'invertébrés** dont 49 espèces de mollusques ; 22 espèces de cnidaires : alcyonaires (10 taxons), actiniaires (9 taxons), zoanthaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 30 espèces d'échinodermes : holothurides (12 taxons), astéries (7 taxons), échinides (7 taxons), crinoïdes (2 taxons), ophiurides (2 taxons) ; 13 espèces d'éponges ; 13 espèces d'ascidies ;
- **22 espèces de macrophytes** : algues vertes (11 taxons), algues rouges (7 taxons), algues brunes (4 taxons) ;
- **Une espèce de cyanobactéries.**

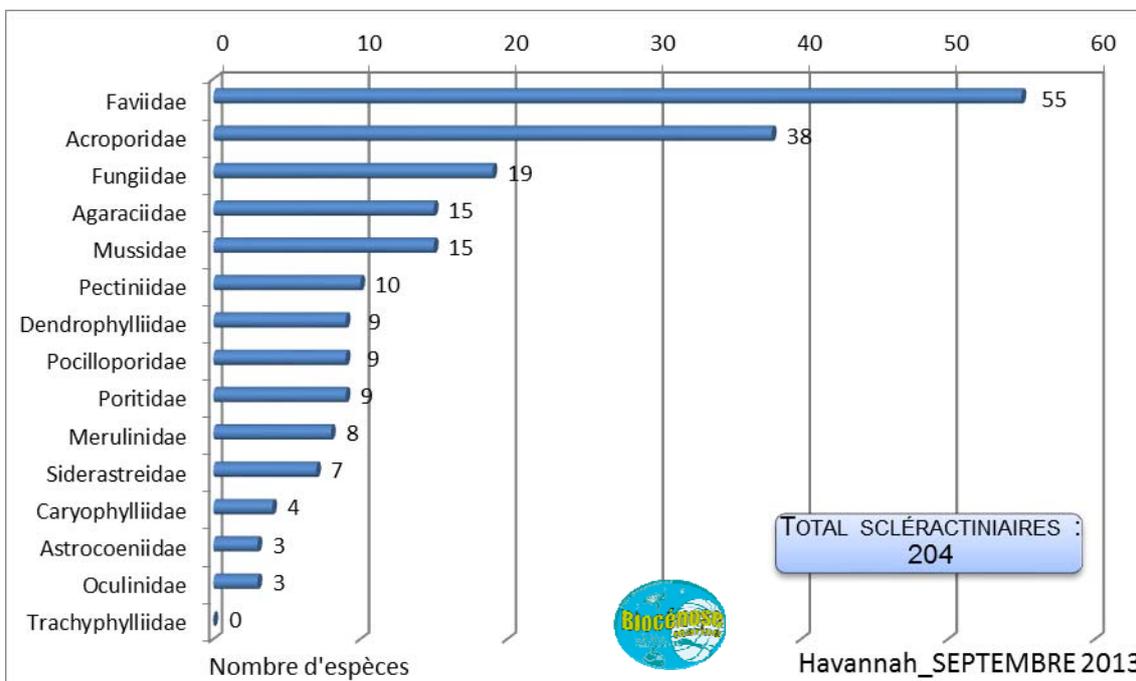


Figure n°162 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne pour le canal de la Havannah

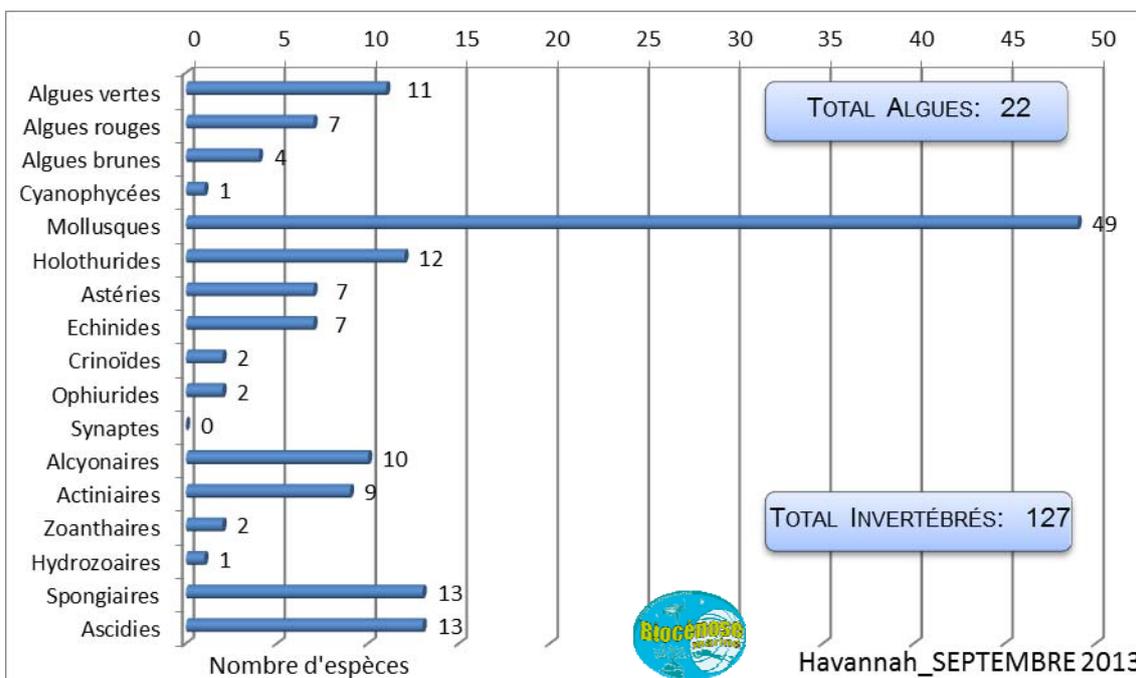


Figure n°163 : Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés (hors coraux durs) pour le canal de la Havannah

5.2.3.2 Assemblage spécifique du benthos dans le canal Woodin

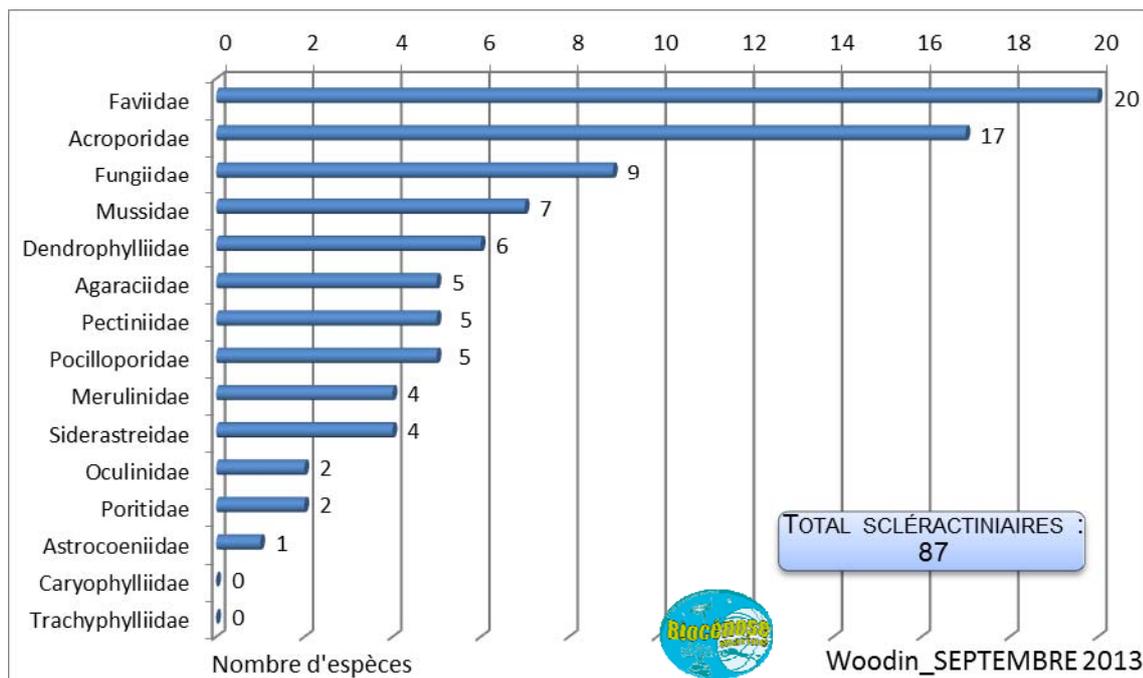


Figure n°164 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne pour le canal Woodin

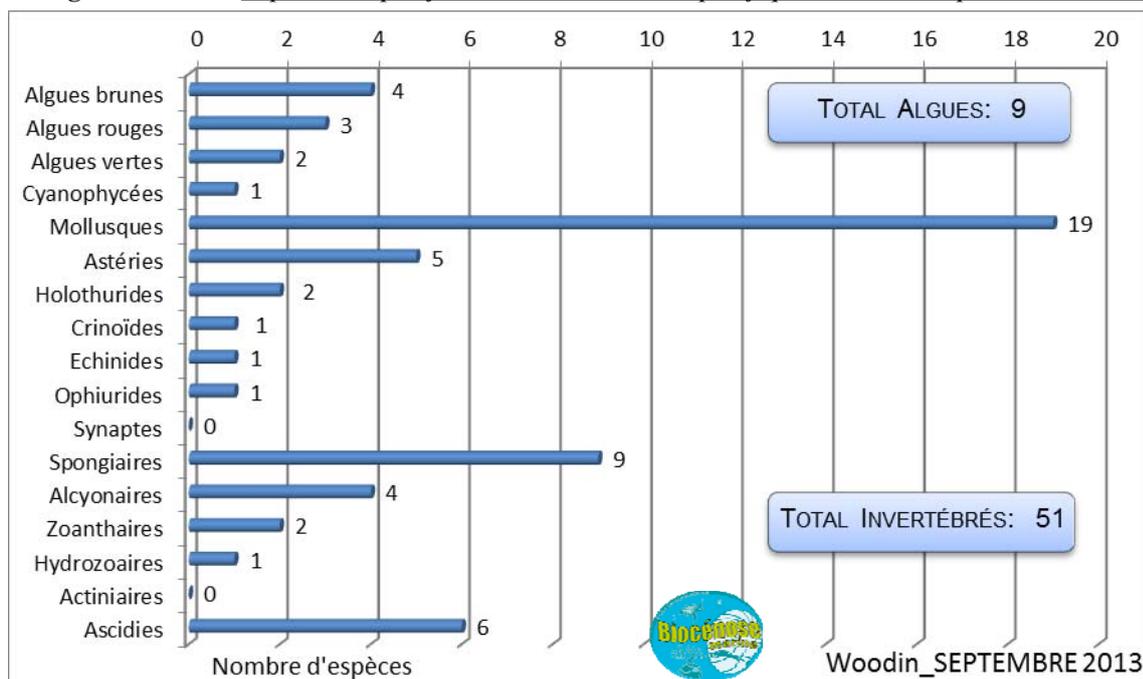


Figure n°165 : Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés (hors coraux durs) pour le canal Woodin

En septembre 2013, la richesse spécifique du canal Woodin est composée de :

- **96 espèces coralliennes** (dont 87 espèces de scléractiniennes, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère). Les familles scléractiniennes (87 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (20 taxons), les Acroporidae (17 taxons), les Fungiidae (9 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Poritidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae. Le blanchissement corallien affecte 9/87 espèces de scléractiniennes (10,3%).

Le blanchissement visuel moyen est de 0,97% de la surface totale observée.

- **52 espèces d'invertébrés** dont 19 espèces de mollusques ; 7 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), zoanthaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 10 espèces d'échinodermes : astéries (5 taxons), holothurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 9 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies ;
- **9 espèces de macrophytes** : algues brunes (4 taxons), algues rouges (3 taxons), algues vertes (2 taxons) ;
- **Une espèce de cyanobactéries.**

5.2.3.3 Assemblage spécifique du benthos dans la baie de Prony

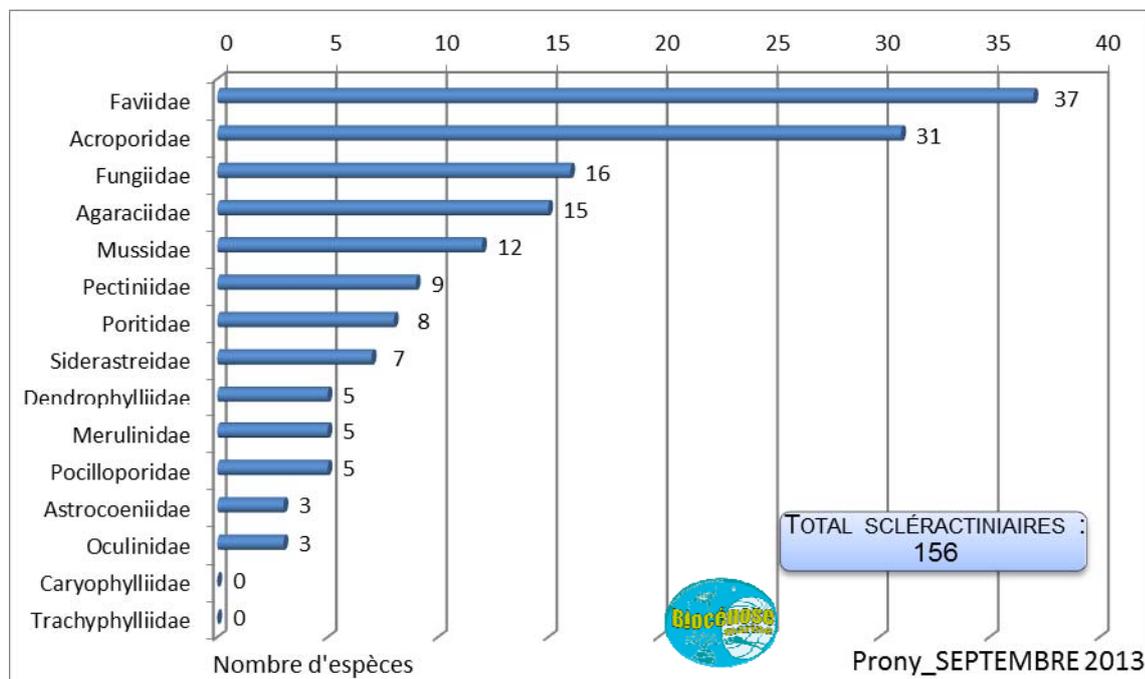


Figure n°166 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne pour la baie de Prony

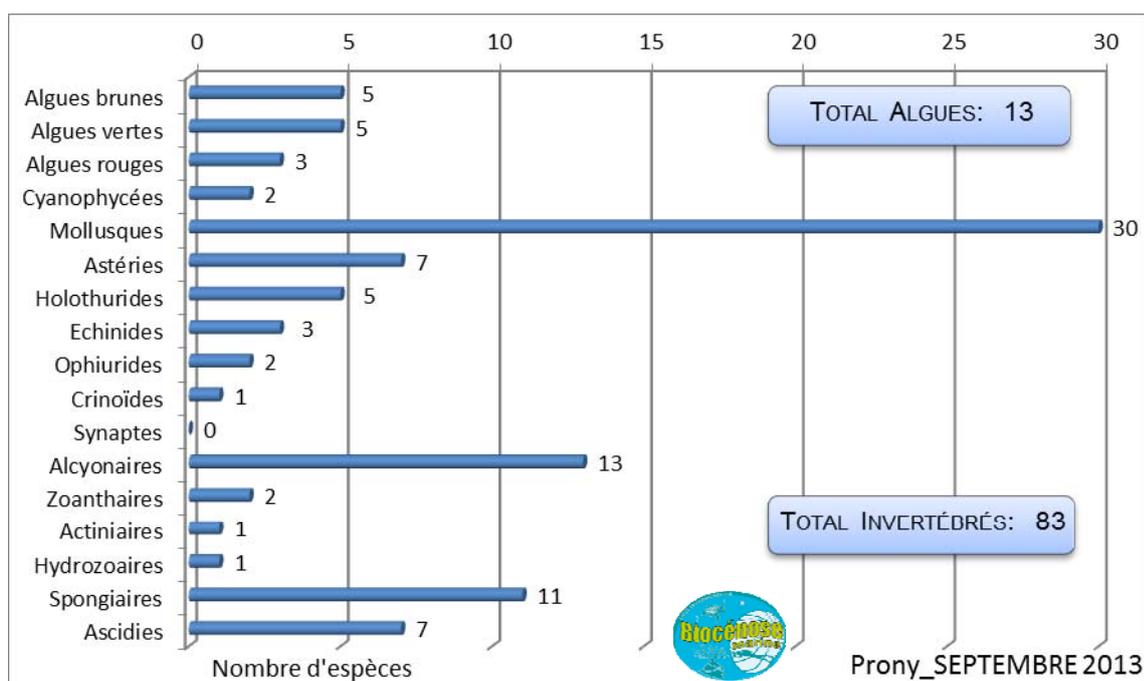


Figure n°167 : Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés (hors coraux durs) pour la baie de Prony

En septembre 2013, la richesse spécifique de labaie de Prony est composée de :

- **165 espèces coralliennes** (dont 156 espèces de scléactiniaires, 4 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère).
Les familles scléactiniaires (156 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (37 taxons), les Acroporidae (31 taxons), les Fungiidae (16 taxons), les Agaraciidae (15 taxons), les Mussidae (12 taxons), les Pectiniidae (9 taxons), les Poritidae (8 taxons), les Siderastreae (7 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Oculinidae (3 taxons).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.
Le blanchissement corallien affecte 16/156 espèces de scléactiniaires (10,3%).
Le blanchissement visuel moyen est de 0,72% de la surface totale observée.
- **83 espèces d'invertébrés** dont 30 espèces de mollusques ; 17 espèces de cnidaires : alcyonaires (13 taxons), zoanthaires (2 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon) ; 18 espèces d'échinodermes : astéries (7 taxons), holothurides (5 taxons), échinides (3 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 11 espèces d'éponges ; 7 espèces d'ascidies ;
- **13 espèces de macrophytes** : algues brunes (5 taxons), algues vertes (5 taxons), algues rouges (3 taxons) ;
- **2 espèces de cyanobactéries.**

5.2.4 Répartition spatiale de la diversité benthique

L'échantillonnage montre de grande disparité de composition et de biodiversité entre les trois sites. La biodiversité de chaque site est dépendante des conditions du milieu mais également du nombre de stations échantillonnées car les espèces se répartissent à travers le récif (ainsi le nombre potentiel d'espèces recensées augmente généralement avec la surface prospectée).

Le plan d'échantillonnage est très disparate dans la zone d'étude car 8 stations sont étudiées dans le canal de la Havannah, 3 stations dans la baie de Prony et une station seulement dans le canal Woodin.

5.2.4.1 La biodiversité corallienne

La liste complète des coraux comprend les groupes suivants : scléactiniaires, millépores, antipathaires, stolonifères et les gorgones. L'assemblage spécifique est composé principalement par les scléactiniaires.

Cette diversité est très contrastée dans la zone d'étude :

Selon les sites : Havannah : 213 taxons, Prony : 165 taxons et Woodin : 96 taxons (dont les scléactiniaires avec respectivement 204, 156 et 87 taxons).

Selon les stations : 95 à 148 espèces coralliennes ont été dénombrées (respectivement ST07 Chambeyron et ST10 Ilot Kié).

Selon les transects : 27 à 113 espèces coralliennes ont été dénombrées (respectivement ST04C et ST10A).

- Le transect où la richesse spécifique est la plus importante (104 espèces coralliennes inventoriées) est le ST10A (îlot Kié, situé dans la réserve Yves Merlet).
- Le transect où la richesse spécifique est la plus faible (27 espèces coralliennes inventoriées) est le ST04C (bas de tombant dans le canal Woodin).

La moyenne du nombre d'espèce scléactiniaires par transect pour l'ensemble du réseau de suivi (baie de Prony, canal Woodin et canal de la Havannah) est de **73.2 (+/-21.2)** taxons.

La diversité corallienne moyenne augmente régulièrement depuis les quatre dernières missions (avril 2013, octobre 2012, mars 2012 et septembre 2011) (respectivement : 66.21 ; 67.3 ; 64.8 et 61.2 taxons).

Même si certaines espèces n'ont pas été répertoriées pour cette mission, leur disparition a été contrebalancée par l'apparition de nouvelles.

La diversité moyenne des transects pour les scléactiniaires de la baie de Prony (82 taxons (+/-14.3)) et du canal de la Havannah (73.3 taxons (+/-21.2)) sont globalement plus riches que le canal Woodin (52.3 taxons (+/-26.4)).

5.2.4.2 La biodiversité des invertébrés

La liste complète des invertébrés comprend les sous-groupes suivants : alcyonaires, spongiaires, mollusques, ascidies, échinodermes (astéries, crinoïdes, échinides, holothurides, ophiurides, synaptés), actiniaires,





zoanthaires, hydrozoaires et bryozoaires.

L'assemblage spécifique est composé principalement par les mollusques, les alcyonaires et les spongiaires puis dans une moindre mesure par les astéries et les holothuries, les échinides. Les ascidies sont également très diversifiées dans le canal de la Havannah.

Cette diversité des invertébrés est contrastée dans la zone d'étude :

Selon les sites : Havannah : 129 taxons, Prony : 83 taxons et Woodin : 52 taxons,

Selon les stations : 42 à 80 espèces ont été dénombrées (respectivement ST02 et ST09),

Selon les transects : 14 à 66 espèces ont été dénombrées (respectivement ST07A et ST09B).

En septembre 2013, **la moyenne du nombre d'espèce d'invertébrés par transect** pour l'ensemble de la zone (baie de Prony, canal Woodin et canal de la Havannah) est **de 36 (+/-11.3) taxons**. Cette diversité moyenne a augmenté par rapport aux missions précédentes : d'avril 2013 avec **31.5 (+/-9.9) taxons** et d'octobre 2012 avec **31.47 (+/-8.79) taxons**. Cependant, de nombreuses fluctuations spécifiques au sein de chaque groupe et par transect sont observables selon les missions.

5.2.4.3 La biodiversité des macrophytes

Les macrophytes ont un assemblage spécifique composé par les algues rouges, vertes et brunes.

Cette diversité des macrophytes est contrastée dans la zone d'étude :

Selon les sites : Havannah : 22 taxons, Prony : 13 taxons et Woodin : 9 taxons,

Selon les stations : 5 à 14 espèces ont été dénombrées (respectivement ST02-ST12 et ST09),

Selon les transects : 1 à 15 espèces ont été dénombrées (respectivement ST04C- ST10C et ST09B).

En septembre 2013, **la moyenne du nombre d'espèce de macrophytes par transect** pour l'ensemble de la zone (baie de Prony, canal Woodin et canal de la Havannah) est **de 5.75(+/-3.09) taxons**.

La richesse spécifique moyenne des macrophytes varie selon les saisons et reste relativement plus importante durant la mission de septembre/octobre (rappels des dernières missions: avril 2013 : 4.8 (+/-3.47) taxons, octobre 2012 : 7 (+/-3.85) taxons, mars 2012 : 5.54 taxons et septembre 2011 : 5.31 taxons).

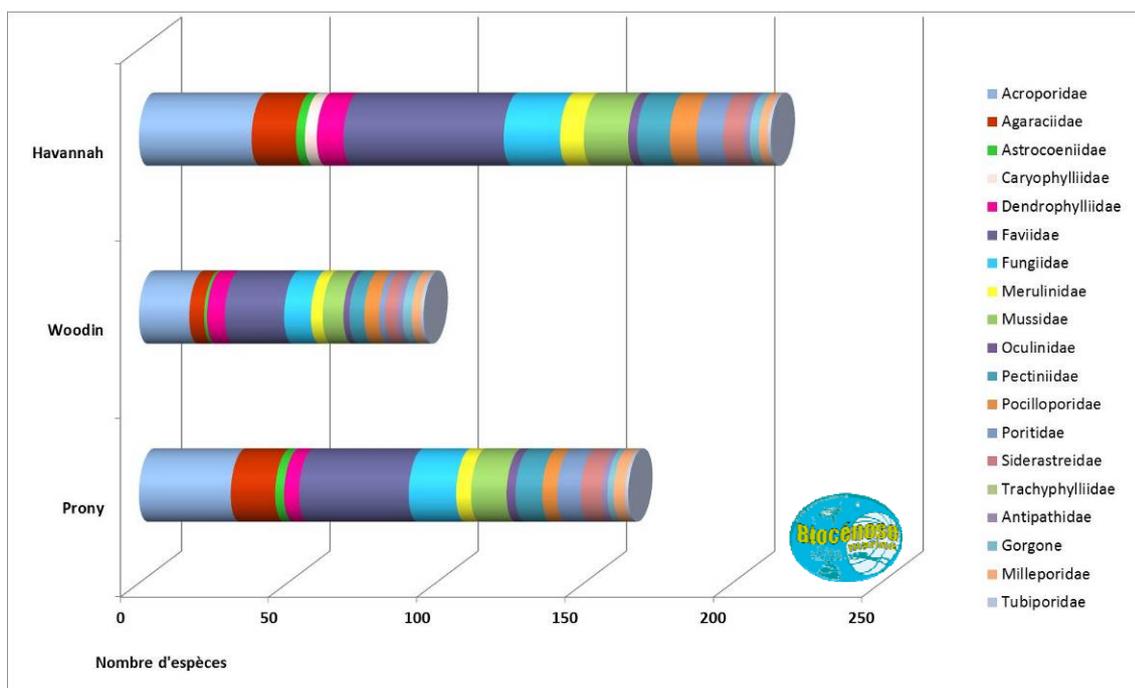


Figure n°168 : Assemblage des coraux par famille pour les trois sites

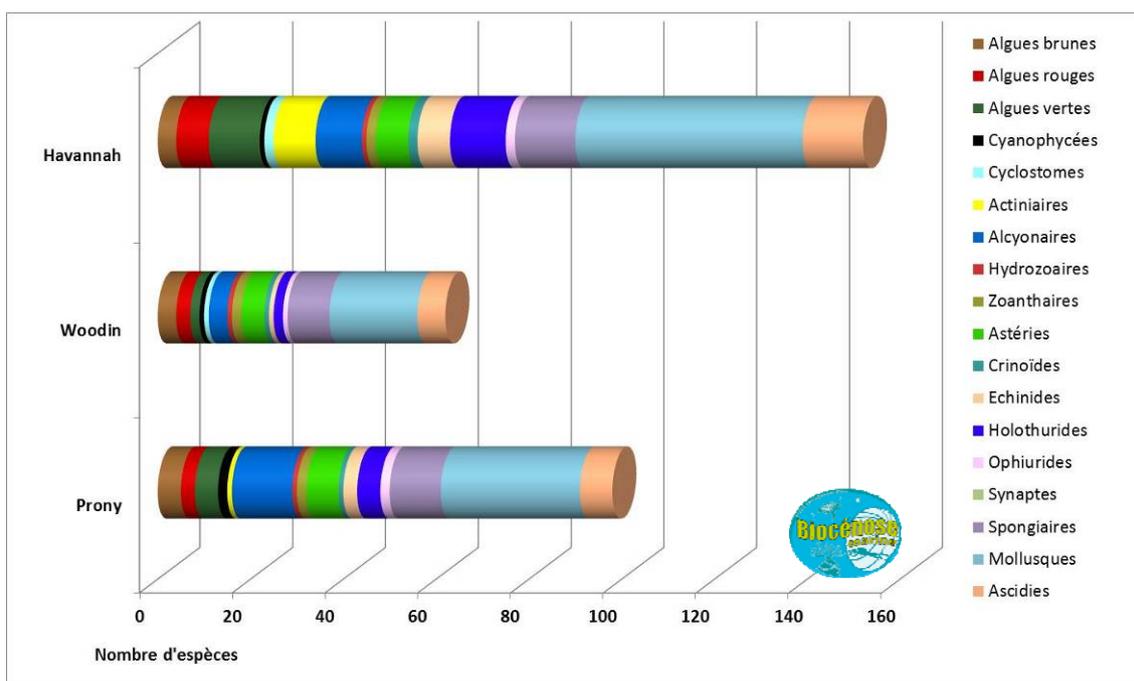


Figure n°169 : Assemblage des invertébrés (hors coraux durs) et des macrophytes par groupe pour les trois sites

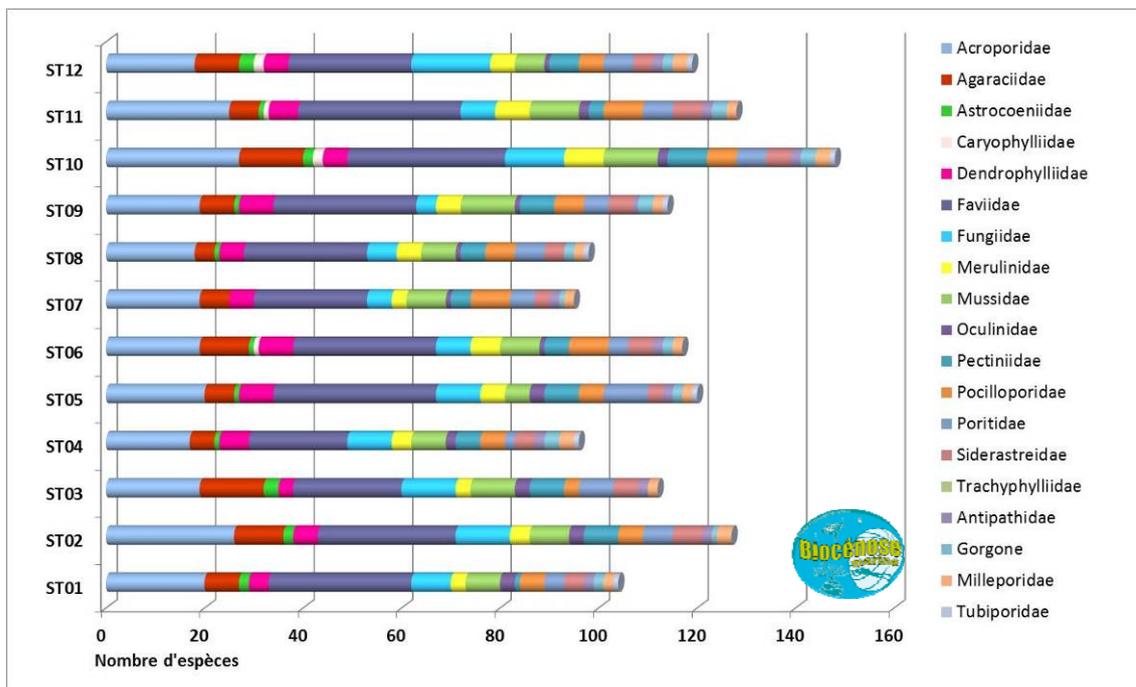


Figure n°170 : Richesse spécifique corallienne selon les familles par station

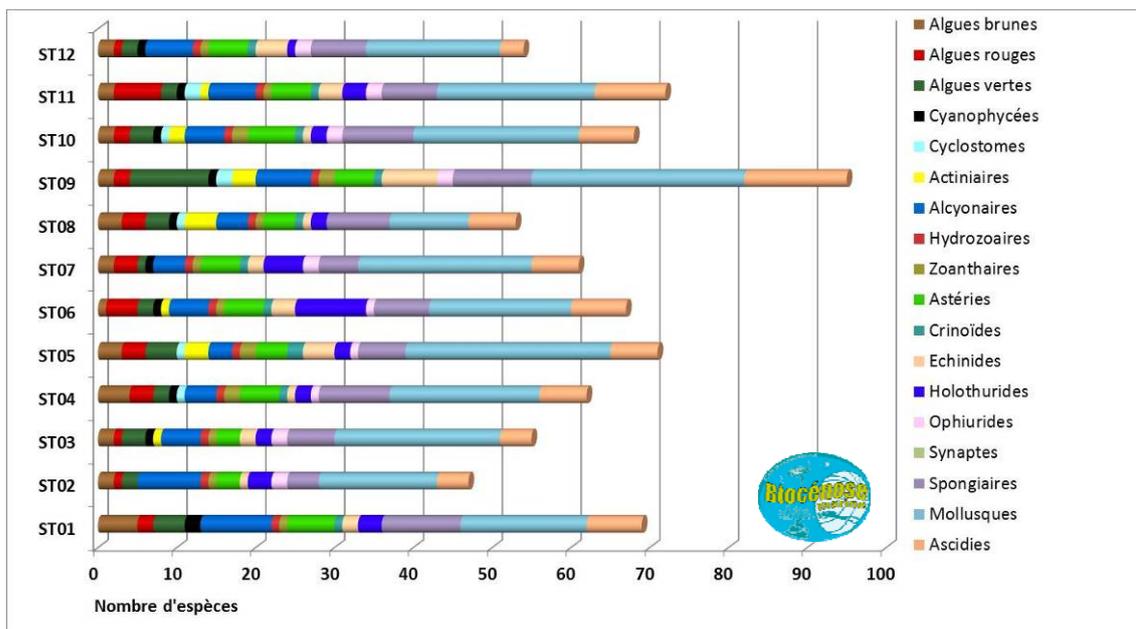


Figure n°171 : Richesse spécifique des biocénoses* benthiques selon les groupes par station

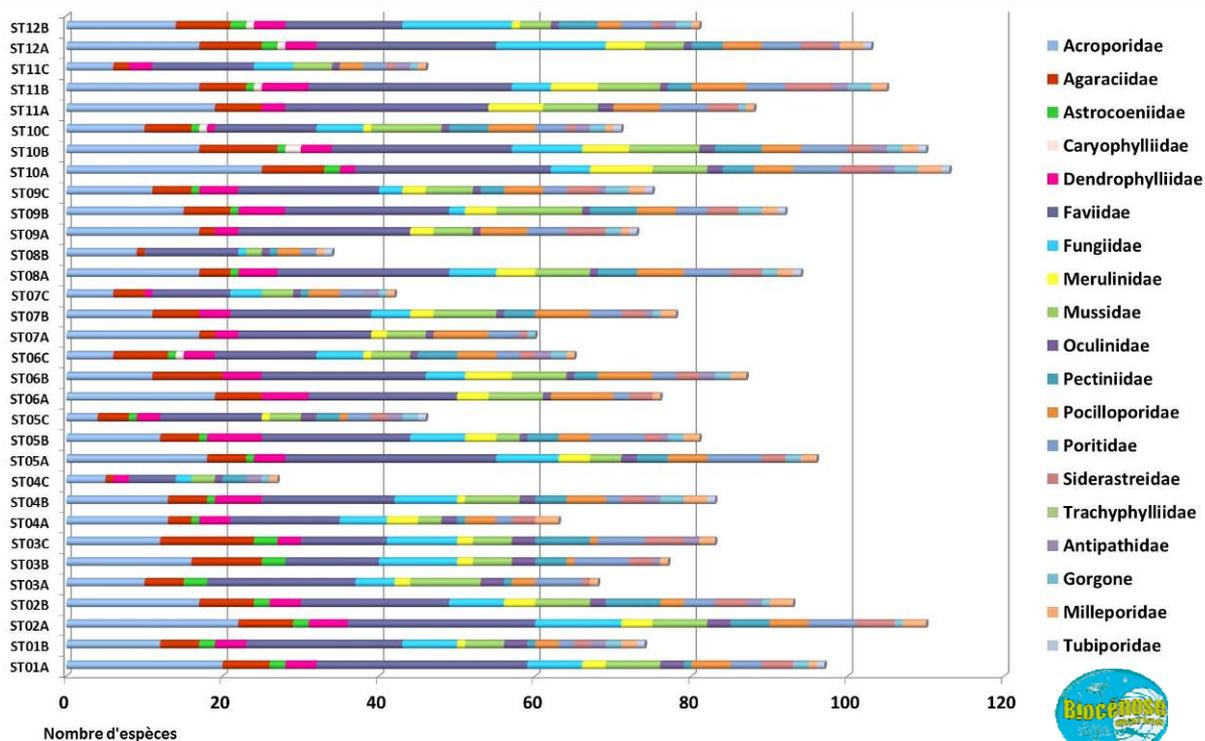


Figure n°172 : Richesse spécifique corallienne selon les familles par transect

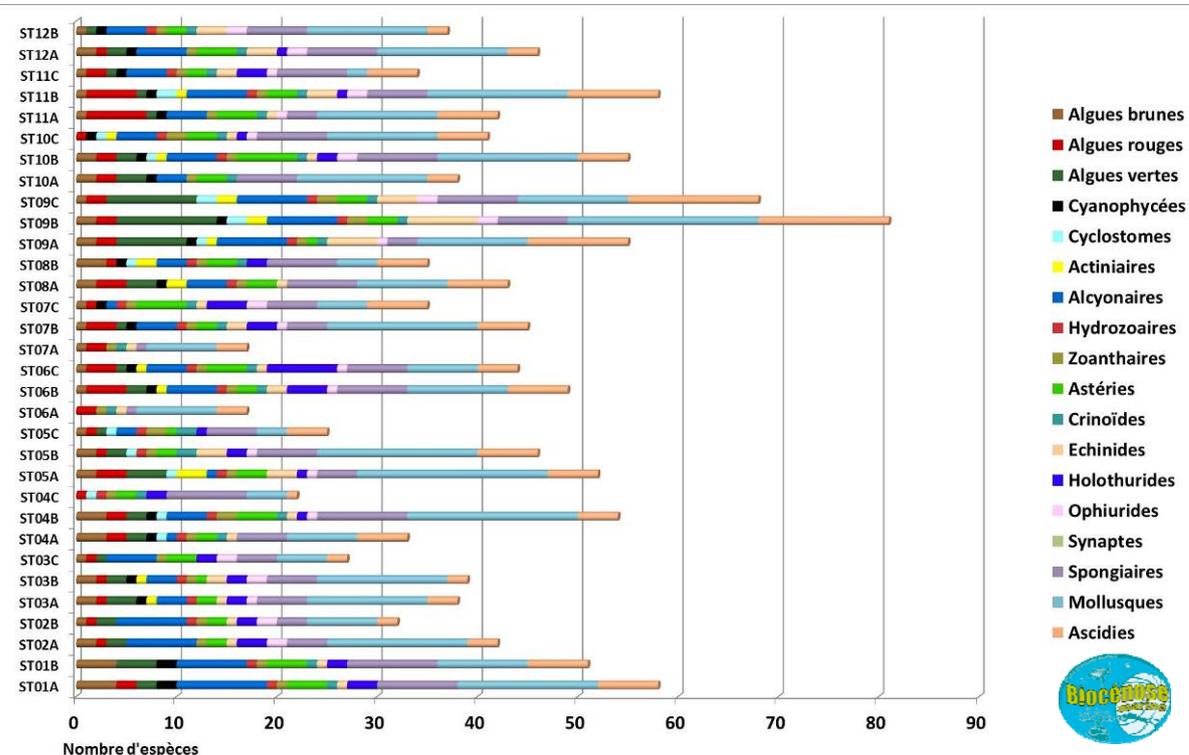


Figure n°173 : Richesse spécifique des biocénoses* benthiques selon les groupes par transect

5.3 Ichtyologie

Les résultats bruts et traités du comptage des poissons, sont présentés dans chaque station et en [annexe 06](#).

Les paramètres biologiques globaux concernant les stations sont présentés dans le [tableau 210](#) et les [figures 174 à 176](#) (rappel : liste restreinte, cf. § 6.3).

Tableau n°210 : *Récapitulatif des paramètres biologiques pour l'ichtyofaune*

STATION	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	ST12 Ugo
PARAMETRES BIOLOGIQUES												
Nombre individus (moy/transect)	48,5	103	42	134,67	71,67	190,33	113	47,5	161,33	441,67	140,33	147
Richesse spécifique*												
Biodiversité 1	9	29	23	47	44	58	52	28	48	54	37	37
Biodiversité 2	21	45	32	72	75	87	63	42	70	106	54	58
Biodiversité 3	39	61	53	92	104	117	101	61	98	148	94	82
Densité (nb ind/m ²)	0,56	1,14	0,51	1,32	0,94	1,98	1,18	0,64	1,71	3,49	1,64	2,13
Biomasse (g/m ²)	2,43	21,17	2,54	97,5	125,51	191,59	62,09	12,87	79,14	1 794,95	52,11	94,55
Indice de Shannon	2,21	2,47	3,73	4,37	4,59	4,79	4,05	4,24	4,26	3,29	3,3	4,14
Indice Equitabilité	0,7	0,61	0,82	0,79	0,84	0,82	0,71	0,88	0,76	0,57	0,63	0,79

	Stations	Nb	Dens	Biom	Biod.1	Biod.2	Biod.3	Ish	Eq
Baie de Prony	St1 CASY	48,50	0,56	2,43	9	21	39	2,21	0,70
	St2 CREEK	103,00	1,14	21,17	29	45	61	2,47	0,61
	St3 PORT	42,00	0,51	2,54	23	32	53	3,73	0,82
	Variances	29,05	95,59	19,64	0,63	2,28	945,01	3165,73	166,66
	Ecart types	5,39	9,78	4,43	0,79	1,51	30,74	56,26	12,91
	Moyennes	11,68	15,59	8,12	5,88	2,59	27,03	35,21	8,26
	Cof. de Var.	0,46	0,63	0,55	0,14	0,58	1,14	1,60	1,56
Canal de la HAVANNAH	St4 WOODIN	134,67	1,32	97,50	47	72	92	4,37	0,79
	St5 IORO	71,67	0,94	125,51	44	75	104	4,59	0,84
	St6 IONONTEA	190,33	1,98	191,59	58	87	117	4,79	0,82
	St7 B CHAMBHEY	113,00	1,18	62,09	52	63	101	4,05	0,71
	St8 PUKA	47,50	0,64	12,87	28	42	61	4,24	0,88
	St9 BANC KIE	161,33	1,71	79,14	48	70	98	4,26	0,76
	St10 ILOT KIE	441,67	3,49	1794,95	54	106	148	3,29	0,57
	St11 TOEMO	140,33	1,64	52,11	37	54	94	3,30	0,63
	St12 HUGO	147,00	2,13	94,55	37	58	82	4,14	0,79
	Variances	199053	23136	21962	31050	32262	124708	10838	16952
	Ecart types	446,15	152,10	148,19	176,21	179,62	353,14	104,10	130,20
	Moyennes	412,83	198,21	179,53	213,98	106,75	537,70	91,46	129,22
Cof. de Var.	1,08	0,77	0,83	0,82	1,68	0,66	1,14	1,01	

* cf. § 6.3

Nb : nombre moyen de poissons sur un transect ; **Dens.** : Densité (Nb/m²) moyenne sur la station ; **Biom.** : Biomasse (g/m²) moyenne sur la station ; **Biod.1** : Espèces de la liste du Cahier des charges présentes sur les transects ; **Biod.2** : Espèces de la liste du Cahier des charges présentes sur la station ; **Biod.3** : Toutes espèces présentes sur la station.

Ce sont 2 des 3 stations de la baie de Prony qui présentent les plus faibles chiffres en richesse spécifique, biomasse et indice de Shannon (ST01), abondance et densité (ST03).

La ST08 (Puka) possède l'indice d'équitabilité le plus élevé : c'est donc une station avec une structure des populations relativement homogène. Mais c'est aussi le cas de la plupart des stations (tous les indices sont >0.5)





Pour cette mission, encore une fois c'est la station de l'îlot Kié (ST10) qui est particulièrement riche en individus et donc en densité et qui détient le plus fort taux en biomasse.

La plus grande biodiversité est toujours détenue par ST06 (Ionontea).

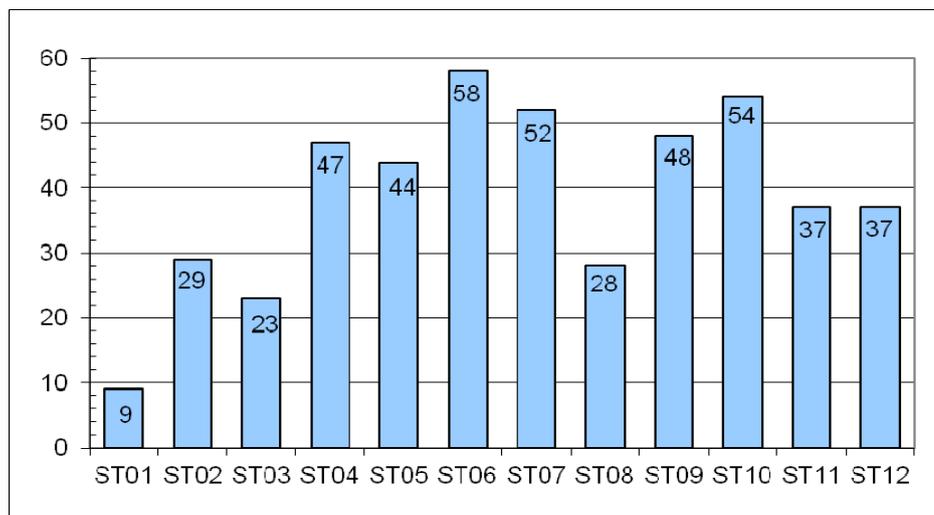
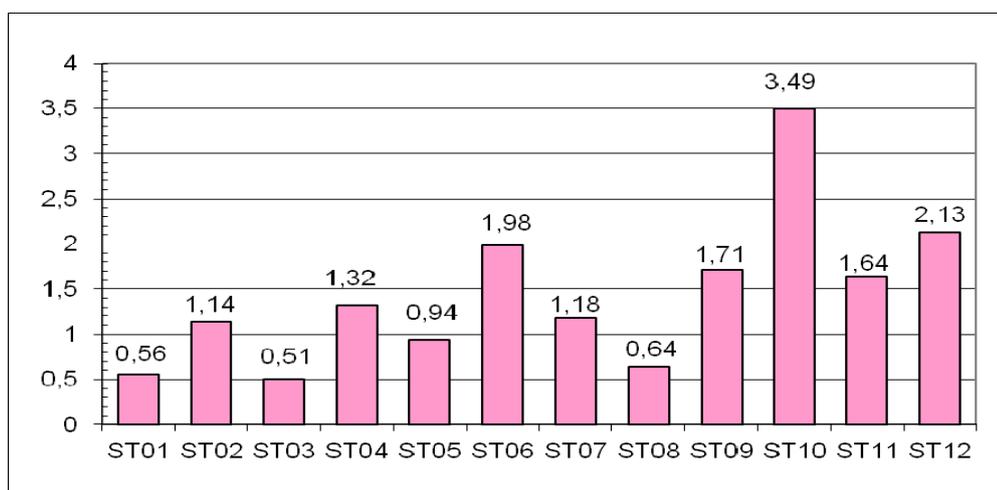


Figure n°174 : Richesse spécifique de l'ichtyofaune par station



ST01	Casy
ST02	Creek baie nord
ST03	Port
ST04	Woodin
ST05	Ioro
ST06	Ionontea
ST07	Chambeyron
ST08	Puka
ST09	Bancs Kié
ST10	Ilot Kié
ST11	Toémo
ST12	Ugo

Figure n°175 : Densité (nb ind/m²) de l'ichtyofaune par station

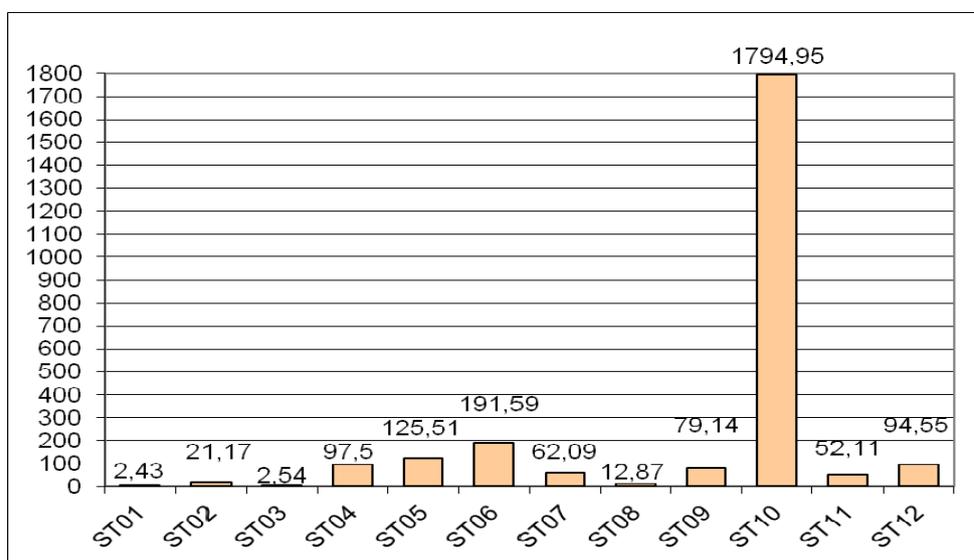


Figure n°176 : Biomasse (g/m²) de l'ichtyofaune par station





5.4 Espèces exogènes / espèces invasives / envahissantes

5.4.1 Définitions

L'introduction d'espèce exogène est préoccupante car **tous les taxons peuvent selon le contexte devenir une espèce invasive (espèce envahissante exogène). Les espèces invasives peuvent réguler leur croissance et s'étendre dans leur nouvel habitat en causant des perturbations dans les communautés biologiques locales.**

- Espèce exogène (espèce exotique ou espèce non indigène ou espèce allochtone) : Se dit d'une espèce qui provient d'un autre pays, d'une autre région du monde, qui n'est pas native de l'endroit.

- Espèce indigène (ou espèce native ou espèce autochtone) : Qualifie la nature d'une espèce particulière native d'une région particulière ; se dit d'un organisme ou d'une espèce qui est naturellement originaire (indigène, autochtone) d'un environnement ou d'une région. Son contraire est espèce non indigène ou espèce exogène ou espèce allochtone.

La notion écologique d'espèce invasive et d'espèce envahissante est récente : Pour la comprendre, il faut savoir que les équilibres entre espèces au sein des écosystèmes, à l'échelle de temps humaine au moins, sont relativement bien établis. Sans intervention humaine, les phénomènes d'extension brutale de l'aire de répartition d'une espèce sont extrêmement rares. Les besoins des sociétés humaines conduisent à l'exploitation plus ou moins intense des écosystèmes et affectent la biodiversité.

Les auteurs ne sont pas encore d'accord sur l'emploi et la définition exacte des deux termes « espèce envahissante ou invasive », ce dernier mot étant en plus un anglicisme.

Cependant, pour plus de clarté, nous arrêterons dans le présent rapport les définitions suivantes :

- Espèce invasive : Une espèce invasive ou espèce envahissante exogène ou espèce exotique envahissante est une espèce non native de la zone concernée (introduite) et qui devient un agent de perturbation nuisible à la biodiversité autochtone des écosystèmes naturels ou semi-naturels parmi lesquels elle s'est établie.

Les espèces invasives peuvent réguler leur croissance et s'étendre dans leur nouvel habitat en causant des perturbations dans leur communauté biologique locale. Tous les taxons peuvent selon le contexte devenir une espèce invasive.

- Espèce envahissante : espèce indigène dont le potentiel de reproduction est important et qui lors d'un développement excessif (dû à des facteurs x) pourra alors déséquilibrer son milieu.

Il faut donc bien faire la différence entre une espèce invasive (exogène à la base) et envahissante (indigène), même si les 2 phénomènes sont à surveiller du fait de leurs conséquences néfastes sur l'environnement.

5.4.2 Espèces exogènes / invasives

Les activités minières et industrielles de la société Vale Nouvelle-Calédonie génèrent un haut niveau de risque d'introduction, d'installation et de diffusion d'espèces exogènes notamment par l'importance du trafic de marchandises (en particulier via le port de Prony) et par les nombreuses voies de pénétration ouvertes dans les milieux naturels.

Au vu de l'étendue de la zone géographique (baie de Prony, canal Woodin et canal de la Havannah), de la complexité et la multiplicité des habitats présents et à la diversité importante des taxons potentiels, nos observations sur les stations d'étude biologique sont mineures et seraient à préciser et renforcer avec un plan d'échantillonnage et une méthodologie plus adaptés à la problématique des espèces exogènes, si celle-ci venait à être identifiée par les administrations compétentes.

Cependant, au cours des différentes plongées, au fur et à mesure de la détermination des espèces rencontrées, quel que soit l'embranchement, nous essayons de détecter la présence d'espèces exogènes, invasives ou non.

A ce jour aucune espèce exogène n'a été répertoriée dans les stations de suivi biologique de la zone d'étude. Il n'y a donc pas, au vu de la taille de notre échantillon, de phénomène d'invasion actuellement.



5.4.3 Espèces envahissantes

Par rapport aux taxons (indigènes) qui sont observés durant ces suivis :

- L'abondance des espèces indigènes et les variations de leur recouvrement durant l'année (depuis le suivi d'août 2007), ne présentent pas, de manière permanente, d'anomalie caractéristique d'espèce envahissante qui pourrait nuire à l'environnement.
- Cependant, une attention particulière doit être portée sur l'évolution du recouvrement de deux genres de macrophytes (*Asparagopsis* et *Lobophora*). Des investigations complémentaires seraient à mettre en place avec un pas de temps plus court (trimestriel) et une méthodologie adaptée (quadras) afin d'évaluer leur potentielle nuisance sur l'environnement ainsi que leur développement dans le temps et dans l'espace.

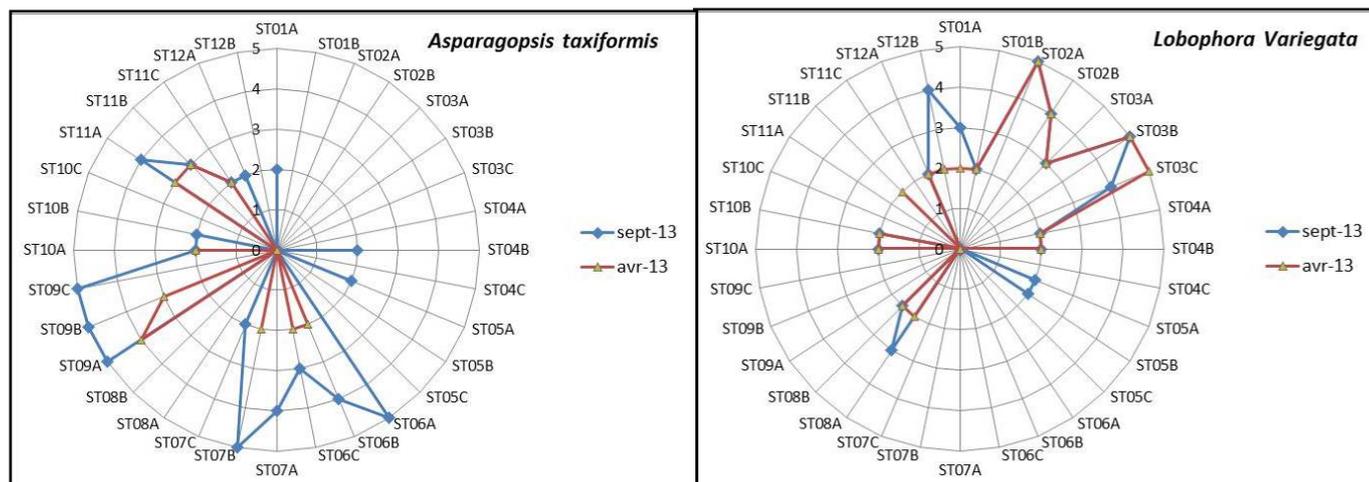


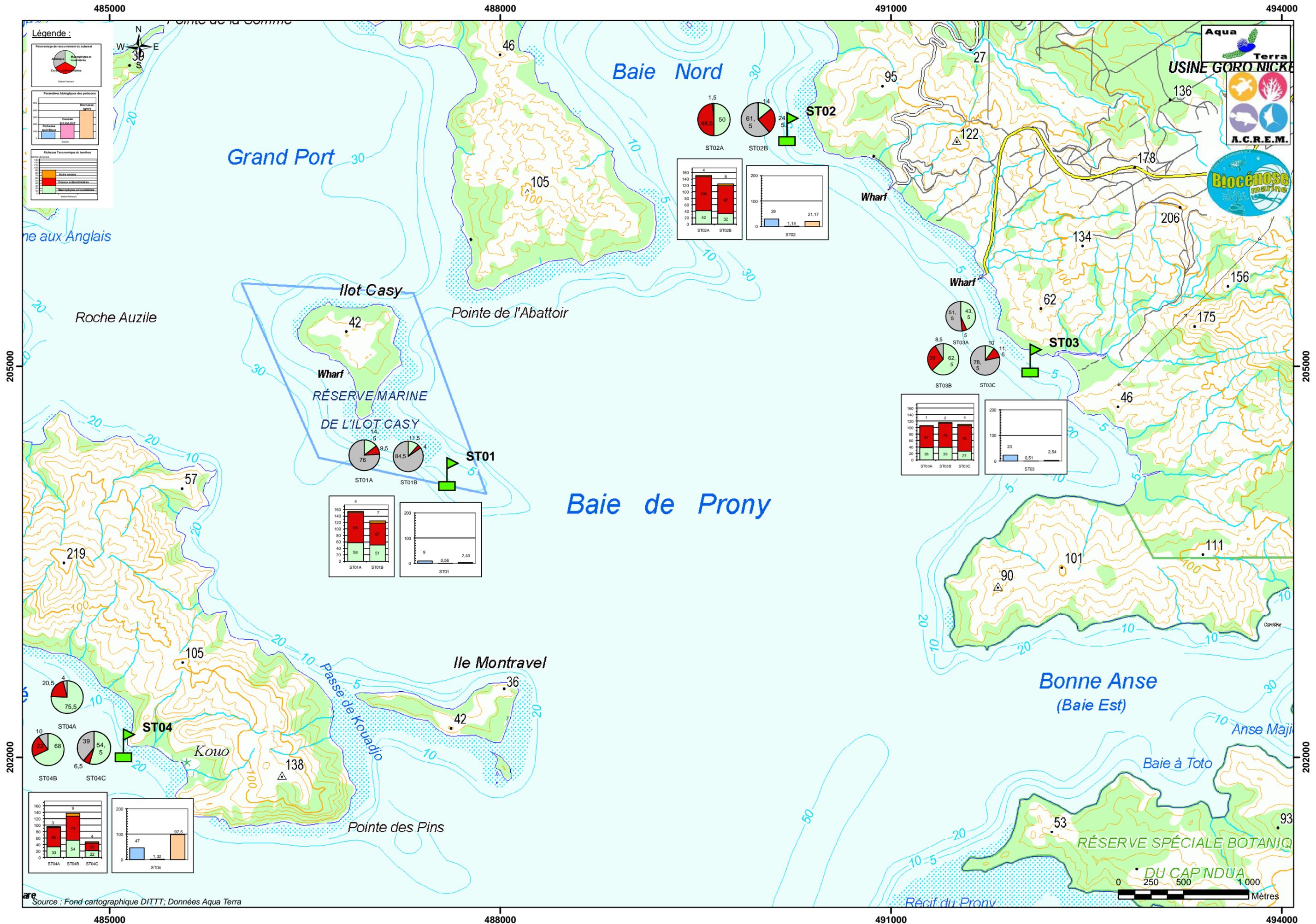
Figure n°177 : Abondance semi quantitative (1 à 5) d'*Asparagopsis taxiformis* et de *Lobophora variegata* entre avril et septembre 2013

Les proliférations de macro-algues dans les écosystèmes littoraux des zones tropicales et subtropicales sont une menace sérieuse pour la diversité biologique de ces milieux. Typiquement, une croissance excessive des algues est le résultat d'une variété insuffisante d'animaux consommateurs d'algues et/ou de nutriments excessifs. L'apport important de matière en suspension peut être un facteur de perturbation.

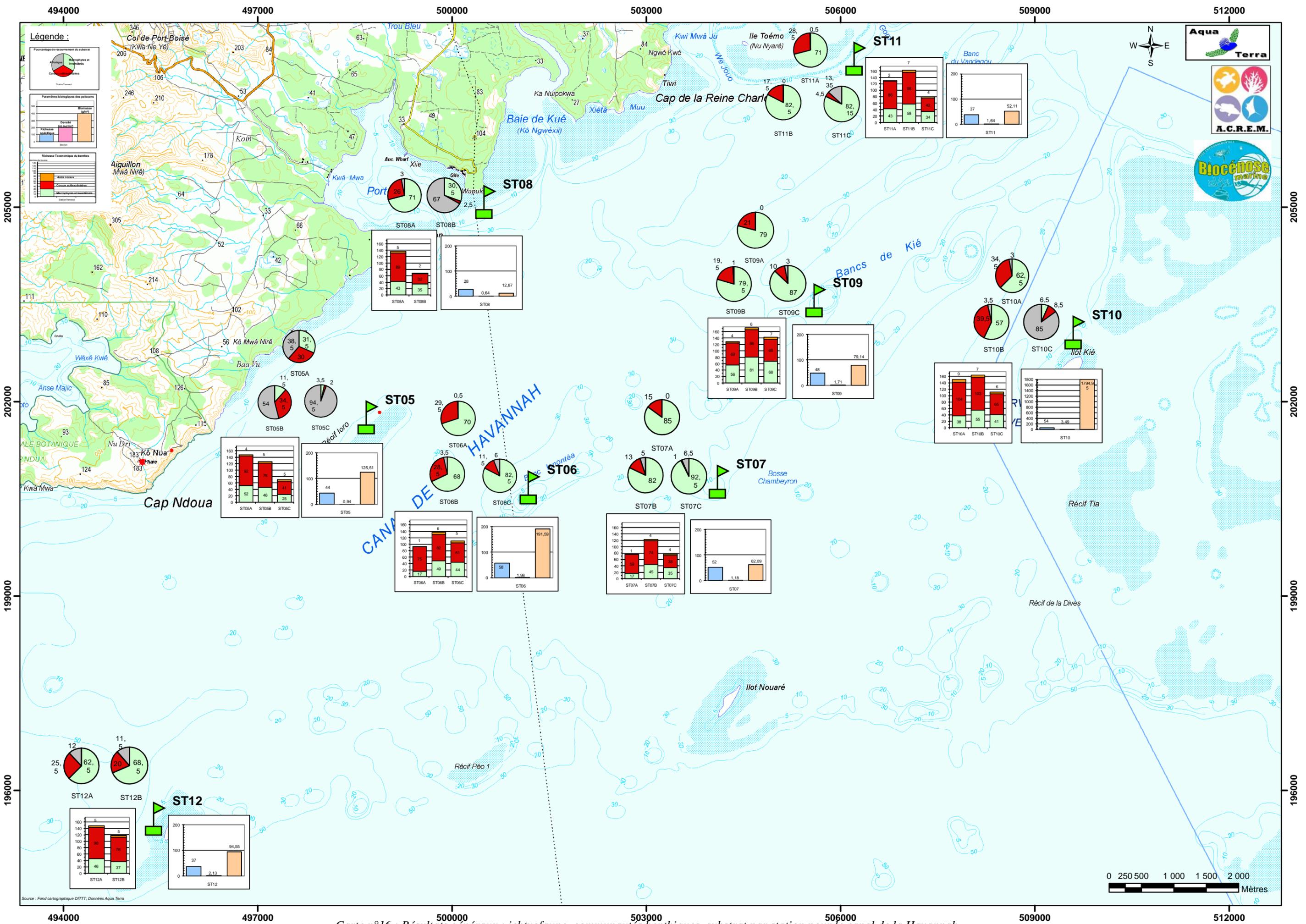
L'algue rouge du genre *Asparagopsis* présente un développement saisonnier très important (particulièrement durant la fin de l'hiver austral et le début de l'été austral : mission septembre/octobre), dans les zones caractérisées par un hydrodynamisme intense du canal de la Havannah comme le banc Ionontea (ST06), Basse Chambeyron (ST07), le banc de Kié (ST09) et le récif de Toémo (ST11). Son développement est également très important durant les mois de novembre/décembre sur la station de Puka (ST08). Cette algue rouge pourrait entraîner des perturbations sérieuses sur les coraux durant cette période (compétition spatiale non négligeable).

L'algue brune du genre *Lobophora* est également à surveiller avec une grande attention car elle constitue un compétiteur spatial important pour les coraux. De plus, il s'avère que le genre *Lobophora* se développe abondamment et de manière permanente en baie de Prony. Pour l'instant son développement est régulier mais si les conditions environnementales venaient à évoluer (principalement augmentation de la turbidité), ce genre pourrait ainsi se développer à la défaveur des coraux puis étouffer une grande partie des récifs. Ainsi le genre *Lobophora*, pourrait avoir des caractéristiques d'une espèce envahissante. Les zones à risque seraient autour du Port (ST03) et l'embouchure du creek Baie nord (ST02). On constate également que son développement est important pour la mission de septembre 2013 pour les stations Puka (ST08) et Ugo (ST12). Cependant, les agents hydrodynamiques vont certainement balayer une grande partie du recouvrement lors de la senescence des thalles.

Ces deux genres sont actuellement suivis avec attention à chaque campagne.



Carte n°15 : Résultats généraux : ichtyofaune, communautés benthiques, substrat par station de la baie de Prony – canal Woodin



Carte n°16 : Résultats généraux : ichtyofaune, communautés benthiques, substrat par station pour le canal de la Havannah



Source : Fond cartographique DITTT, Données Aqua Terra

6 Comparaison avec les données historiques

En préalable, il faut présenter les points importants des travaux de 2005, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 et 2013 et les divergences entre les conditions météorologiques-périodes, techniques-matériels et/ou méthodologie.

Les différences relevées sont listées dans le [tableau 260](#) en [annexe 02](#) (non exhaustif) et ne tiennent pas compte des aléas humains (les comptages visuels et la précision dans l'identification des espèces tant ichthyologiques que coralliennes peuvent varier selon l'expertise des observateurs, les conditions météorologiques, le protocole utilisé et les moyens de respiration sous-marine par exemple).

En synthèse, succinctement, en 2005, le dénombrement des poissons par Mélanopus (canal de la Havannah) et A2EP (baie de Prony) s'est fait sur des transects à largeur fixe de 50 m de long, alors qu'A2EP en 2007 et AQUA TERRA depuis 2008 ont fait les dénombrements sur des transects à largeur variable de 20 m de long comme l'impose le cahier des charges.

Par ailleurs, en 2005 le plongeur de Mélanopus a travaillé au NITROX tandis que depuis 2007 les plongeurs d'A2EP puis d'AQUA TERRA travaillent à l'air comprimé.

De plus, la mission 2007 s'est déroulée en hiver (fin août – début septembre) sous un très mauvais temps (vent fort et pluie) entretenant une eau très turbide.

La mission de 2008 s'est déroulée au printemps (fin octobre – début novembre) sous un grand beau temps et donc une eau très claire.

La mission 2009 s'est déroulée à la fin de l'automne (mi-juin) sous un régime d'alizés modérés.

La mission de mars-avril 2010 a été réalisée à la toute fin de l'été (début saison fraîche), avec des conditions météorologiques moyennes (vent et pluies) puis la suivante a été réalisée à la fin de l'hiver (fin septembre 2010), avec des conditions météorologiques plutôt bonnes (soleil, peu de vent et peu de courants).

En 2011, la mission de mars a été réalisée à la toute fin de l'été (début saison fraîche), avec des conditions météorologiques plutôt moyennes (ciel assez couvert, vent autour de 15 nds, houle et clapot et courant plutôt marqué), alors que la suivante se déroulait en fin de l'hiver (fin septembre début octobre), avec des conditions météorologiques plutôt bonnes (soleil, peu de vent et peu de courants).

En 2012, la mission de mars 2012 a été réalisée à la fin de l'été, avec des conditions météorologiques variables (soleil à couvert selon les jours, vent moyen de sud à ouest et du courant parfois fort) et celle d'octobre a été réalisée à la fin de l'hiver, avec des conditions météorologiques variables (soleil à couvert selon les jours, vent plutôt de secteur est et du courant parfois fort).

La mission d'avril 2013 (la précédente donc) a été réalisée la toute fin de l'été (début saison fraîche), avec des conditions météorologiques variables (temps assez couvert selon les jours, voire avec pluie, vent plutôt de secteur est et du courant parfois fort).

La mission (septembre 2013) objet de ce rapport a été réalisée à la fin de l'hiver (début saison chaude), avec de bonnes conditions météorologiques.

Tous les échantillonnages de cette mission ont été réalisés par les mêmes intervenants que pour les campagnes précédentes depuis 2008. L'écart temporel est d'environ 6 mois, avec la dernière mission (avril 2013).

6.1 Substrat

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 226](#)).

Selon plusieurs études [08, 09], 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 auteurs/chercheurs comme « une perte de temps et d'argent » [10].

Pour ces raisons et les différences dans les conditions d'exécution des différentes campagnes, nous n'avons donc gardé que la marge supérieure à 20% de fluctuation.



Pour cette mission, il y a très peu de variations générales : les stations apparaissent stables notamment en ce qui concerne le pourcentage de recouvrement en coraux scléactiniaires (fourchette entre - 14.50% (1 transect : ST10A), sinon - 6.5% et + 9.5%), avec une tendance générale très stable (+ 0.4% en tout en moyenne sur les 12 stations, soit 32 transects).

Au niveau individuel, les variations qui apparaissent sont peu nombreuses puisque seuls 2 transects sont concernés :

- ST04C : + 21.5% dans le groupe « macrophytes et invertébrés » et donc une diminution du recouvrement abiotique (-20.5%) qui est la résultante d'une hausse du substrat « corail mort avec algues », au détriment du sable précédemment rencontré ;
- ST08B : qui à l'inverse de la mission précédente voit une diminution du recouvrement de la classe « corail mort avec algues » et donc du groupe « macrophytes et invertébrés » (- 41.6%), par retour du sable.

Ces mouvements dans le recouvrement par les sédiments fins (vase et/ou sable) sont liés aux grands phénomènes hydrodynamiques climatiques et peuvent être observés régulièrement.

6.2 Benthos

Afin d'évaluer les dégradations éventuelles de la zone sous l'influence potentielle du projet, une étude sur la biodiversité des biocénoses benthiques a été réalisée. Pour ce faire, les biocénoses benthiques cibles (fixes et mobiles) ont été inventoriées. **La présence des espèces mobiles est un indicateur du fonctionnement de l'écosystème ; La diversité et l'abondance renseignent sur la vulnérabilité du site.** Il est important de noter que **l'absence ou la diminution d'abondance des espèces mobiles d'une mission à une autre n'est pas un indicateur de dégradation environnementale.** Leur absence peut être momentanée et n'est pas synonyme de mortalité car leur mobilité leur permet de migrer du couloir d'inventaire pour rechercher de la nourriture ou un abri... .

En considérant cette notion de variabilité saisonnière des macrophytes et de mobilité de certaines espèces (particulièrement les échinodermes et les mollusques), **il est très important de s'attacher aux variations d'abondance et de richesse spécifique des organismes fixés et présentant des variations épisodiques relativement faibles (scléactiniaire, alcyonaire et spongiaire).**

Par exemple, si les données de richesse spécifique et d'abondance concernant les groupes des scléactiniaires, des alcyonaires et des spongiaires sont en diminution, c'est qu'il y a eu inévitablement une dégradation du milieu (anthropique ou naturelle). Après avoir fait ce constat, il faut par la suite chercher les causes de ces dégradations (mécanique, chimique, variations des paramètres environnementaux : augmentation de température de l'eau, apport d'eau douce, apport de particules...).

Les biocénoses benthiques se sont adaptées aux conditions environnementales par la sélection d'espèces colonisant les milieux agités (canal de la Havannah et canal Woodin) et les milieux calmes et turbides (baie de Prony). Les macrophytes, spongiaires et alcyonaires sont en compétition spatiale avec les coraux scléactiniaires pour toutes les stations sauf en station 04 (Woodin) où le recouvrement biotique est particulièrement représenté par les coraux (les autres groupes sont très minoritaires). Ces observations rentrent dans le cycle naturel. Cependant, l'évolution de ces groupes biotiques est à surveiller au regard des perturbations potentielles dans cette zone (perturbations d'origine anthropique et/ou d'origine naturelle exceptionnelle).

Le degré d'exposition des habitats à l'hydrodynamisme conduit à distinguer les milieux de mode battu du mode calme. L'agitation de l'eau crée des forces variant en fonction de son intensité (courants de marées, de houle et ressac). De ce fait, les organismes sont sélectionnés sur les récifs du canal de la Havannah et du canal Woodin par leur capacité à résister aux forces d'arrachement. La zone de balancement des marées et de vagues constitue l'étage supérieur du système récifal.

D'autre part, la baie de Prony est un regroupement de rades (Grande Rade, Rade du Nord et Rade de l'Est), qui constitue une baie semi-fermée qui est particulièrement protégée des agents hydrodynamiques. De plus de nombreux creeks et rivières se déversent dans cette baie charriant des particules sédimentaires (apports conséquents). Les organismes sont sélectionnés sur ces récifs par leur capacité à résister aux dépôts

sédimentaires, à la diminution de la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau et par endroit à la dessalure des eaux de surface.

Il faut également appréhender les variations sur plusieurs années afin d'enregistrer les variations naturelles de l'environnement. Par ailleurs, les protocoles évoluent et les inventaires se sont affinés au fur et à mesure des missions. Les résultats de richesse spécifique varient avec ces améliorations de protocole, c'est pourquoi il ne faut pas changer de méthodologie trop fréquemment.

La méthode d'analyse de suivis de la richesse spécifique s'appuyant sur l'inventaire des coraux, des macrophytes et des invertébrés est un très bon indicateur d'évaluation de la santé des récifs. Désormais, une liste d'inventaire très détaillée des biocénoses benthiques avec de nombreuses espèces cibles a été complétée et la méthodologie utilisée n'a plus de raison d'évoluer.

6.2.1 Variation de la biodiversité α dans le temps

La biodiversité α est étudiée car c'est un paramètre biologique fort qui caractérise une station.

Les résultats obtenus de biodiversité α sur le peuplement benthique (coraux sclérentiniens, invertébrés hors coraux durs et macrophytes) sont présentés pour chaque groupe en deux temps :

- 1/ les données de cette présente mission (avril 2013) sont comparées directement avec les données de la mission précédente (octobre 2012),
- 2/ l'ensemble des résultats comparables* des missions précédentes est soumis à deux tests statistiques.

Les deux analyses statistiques proposées sont : Anovar et le test de Friedman.

ANOVAR (comparaisons temporelles) : La prise en considération de l'ensemble des transects et stations de la zone donne une série statistique exploitable permet une analyse temporelle. Toutefois, la puissance de cette analyse est lourdement entravée 1) par l'amélioration du protocole au fur et à mesure des missions et 2) par un choix de stations très hétérogènes : baie de Prony contre canal Woodin et canal de la Havannah, et même au sein du canal de la Havannah, des stations sur des bancs à fort courant, des stations exposées aux alizés et d'autres au contraire protégées et donc à plus faible hydrodynamisme.

Test de Friedman : Le test de Friedman a sans doute dans le cas présent plus d'intérêt que celui de Kruskal & Wallis. Ce test, appelé « *test en blocs aléatoires complets* », a pour préalable d'ordonner les résultats des différents traitements à l'intérieur de chaque bloc préétablis.

Ici, sera considéré que les « traitements » sont les conditions environnementales propres à chacune des années de la série historique et que les « blocs » sont les stations qui sont chaque année réévaluée, et dans ce cas, ce sera une analyse en colonnes,

$$\chi^2_{ddl} = \frac{12}{pq(p+1)} \cdot \sum Y_i^2 - \frac{3q(p+1)}{p}$$

p et *q* désignant respectivement le nombre d'années (donc de colonnes) et le nombre de transects (donc de lignes). Le degré de liberté *ddl* = *p*-1 soit 7 pour l'analyse par années

L'hypothèse (H_0) du test est de s'assurer que les variations observées d'année en année au niveau de chacune des stations sont bien aléatoires et donc pour chacune, le fruit du hasard et non qu'il existerait au cours du temps, une tendance globale à la hausse ou à la baisse des valeurs des paramètres choisis pour caractériser ces stations.

Les données quantitatives sont obtenues sans répliquat et sont donc sans intervalle de confiance. Les stations ne peuvent donc être comparées individuellement, ni entre elles, ni d'une année sur l'autre.

Seule la considération de l'ensemble des stations de la zone comme une série statistique permet le calcul d'un intervalle de confiance. Avec ce subterfuge la comparaison temporelle de la zone (et uniquement temporelle) peut alors être faite. Toutefois, la puissance de cette analyse est lourdement entravée par l'hétérogénéité des stations et les fortes variances que cette hétérogénéité entraîne.

Nota Bene : * :

- La station Ugo (ST12) n'a pas été échantillonnée pour les missions de 2007 et 2008. Lorsque les



résultats de Biodiversité α des missions de 2007 et 2008 sont introduits dans les tests, ces valeurs correspondent à la moyenne des missions suivantes.

De ce fait certaines analyses ne sont réalisées que sur les 8 dernières missions (excluant 2007 et 2008).

- Par ailleurs, les premières années (2007 et 2008), l'augmentation de diversité des **coraux** est corrélée à la régénération du récif (résilience) mais aussi à une amélioration du protocole (jusqu'en juin 2009). Par la suite, le protocole n'a plus évolué, l'enregistrement indique seulement la croissance naturelle du récif. C'est pourquoi l'Anovar et le test de Friedman sont réalisés sur les données relevées depuis 2009.
- De même, pour les **invertébrés** : au fur et à mesure des missions le protocole d'échantillonnage des biocénoses benthiques a été amélioré :
 - En octobre 2008 avec l'inventaire supplémentaire des actiniaires et des bryozoaires (espèces principales) et des ascidies (quasi exhaustif) ;
 - En septembre 2011 avec l'inventaire quasi exhaustif des mollusques (gastéropodes, bivalves et nudibranches) et des ophiures (présence/absence). Le protocole d'échantillonnage est inchangé depuis le suivi d'octobre 2011.

Les analyses statistiques sont réalisées sur les données relevées depuis 2009.

- A contrario, le protocole n'a jamais évolué pour les **macrophytes** : les valeurs des biodiversités α des macrophytes sont donc comparables entre toutes les missions (depuis 2007).

6.2.1.1 Pour les coraux scléactiniaires, depuis la dernière mission

L'étude des coraux (diversité et abondance) n'est pas demandée dans le cahier des charges mais cette source d'information est capitale pour l'évaluation de la vulnérabilité et de l'évolution de l'état de santé des récifs.

D'avril 2013 à septembre 2013, la richesse spécifique corallienne évolue à la hausse pour toutes les stations sauf ST08A. Les récifs se régénèrent suite aux perturbations de l'évènement dépressionnaire Fréda du début d'année 2013 et la résilience de la station 08 paraît être plus lente que pour les autres stations.

Les récifs de la baie de Prony ont une richesse spécifique corallienne qui évolue principalement selon les épisodes pluvieux (eau douce de surface et matière en suspension). Cependant, la majorité des transects sont implantés plus en profondeur et ils sont influencés principalement par la sédimentation lors de précipitation importante. En effet, en cas de fortes précipitations, l'érosion des sols peut-être aggravée si les terrains sont dénudés dans le bassin versant. Les particules terrigènes sont alors charriées par les creeks et rivières dans la baie.

Concernant le canal de la Havannah et dans une moindre mesure le canal Woodin, les perturbations sont majoritairement d'ordre mécanique et les récifs les plus exposés aux agents hydrodynamiques enregistrent une baisse de diversité importante. On observe également une remobilisation des débris coralliens conséquente. Les agents hydrodynamiques arrachent et cassent les colonies aux sommets des récifs, puis des couloirs d'effondrement de débris coralliens se constituent et ces derniers dévalent le long de la pente récifale.

⇒ **La résilience corallienne la plus marquée en septembre 2013, concerne les stations protégées des agents hydrodynamiques (baie de Prony) et les stations subissant régulièrement les contraintes mécaniques (ST09)**. En effet, la station ST09 est tellement soumise au ressac, à la houle et aux courants de marée durant toute l'année que les espèces s'édifiant sur ce récif sont totalement adaptées aux perturbations d'évènements dépressionnaires.

- Le transect où la richesse spécifique est la plus élevée est encore le haut de l'éperon du récif frangeant de l'îlot Kié (ST10A) qui dénombre 113 espèces coralliennes dont 104 espèces scléactiniaires.
- Le transect où la richesse spécifique est la plus faible (27 espèces coralliennes inventoriées) est le ST04C (bas de tombant dans le canal Woodin).

6.2.1.2 Pour les coraux scléactiniaires, depuis le début

Les valeurs des biodiversités α des **coraux scléactiniaires** des différents transects pour toutes les missions sont résumées dans le [tableau 211](#).

Tableau n°211 : *Richesse spécifique des coraux scléactiniaires pour tous les transects depuis 2009*

Biodiversité α Coraux	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
ST01A	93	73	72	53	52	52	52	41	38
ST01B	67	52	49	43	41	43	41	34	27
ST02A	106	97	91	84	83	79	81	77	77
ST02B	87	78	77	74	66	68	66	65	65
ST03A	67	54	60	49	47	46	44	38	37
ST03B	75	66	60	60	52	49	49	44	42
ST03C	79	68	65	65	56	54	51	48	47
ST04A	60	56	52	56	51	48	41	40	40
ST04B	74	61	59	52	47	43	40	36	32
ST04C	23	17	21	17	17	14	14	12	12
ST05A	92	77	69	64	57	57	59	59	50
ST05B	76	68	69	63	55	58	57	57	48
ST05C	41	37	36	45	42	42	41	41	41
ST06A	75	69	73	67	65	64	77	77	75
ST06B	81	77	82	84	74	66	65	65	59
ST06C	60	52	71	79	79	76	71	71	65
ST07A	59	53	55	50	50	50	53	51	46
ST07B	74	66	66	71	65	63	64	60	59
ST07C	38	39	48	39	40	41	40	39	45
ST08A	89	90	102	95	90	91	95	93	87
ST08B	32	30	43	47	48	49	54	53	51
ST09A	69	64	66	61	55	52	56	54	49
ST09B	86	77	66	60	57	52	51	50	45
ST09C	68	61	53	50	48	41	41	41	33
ST10A	104	104	104	103	97	93	100	97	84
ST10B	103	90	92	94	90	90	93	92	76
ST10C	65	59	58	56	53	55	56	56	53
ST11A	86	84	84	83	77	74	77	74	60
ST11B	98	92	90	92	90	88	88	88	75
ST11C	42	40	44	54	57	53	53	53	49
ST12A	98	93	95	91	89	87	85	78	59
ST12B	76	75	81	73	68	67	68	65	50

6.2.1.2.1 Analyse par Anovar

Une ANOVAR sur ce tableau de biodiversité α (depuis 2009) des coraux scléactiniaires est donnée [tableau 212](#).

L'analyse des variances de la richesse spécifique des coraux scléactiniaires pour les 9 dernières campagnes ne montre pas de similarité, même pour une valeur de F à 99%. Sous un regard quantitatif, l'ensemble des transects n'apparaissent pas homogènes selon les différentes missions et l'hypothèse d'identité H_0 est rejetée.

Tableau n°212 : *Analyse de la Variance de la biodiversité α des coraux scléactiniaires depuis 2009*

k1=p-1	8	F obs.	3.23
K2=n-p	279	F95%	1.97
		F99%	2.58



Tableau n°213 : *Analyse de la Variance de la richesse spécifique (RSp.) des coraux scléractiniaires pour tous les transects depuis 2009*

	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
RSp. moyenne	73,28	66,22	67,28	64,81	61,19	59,53	60,09	57,78	52,38
Ecart type	21,23	20,31	19,41	19,32	18,32	18,12	19,46	19,76	17,06
Intervalle de confiance (IC:0,95)	7,36	7,04	6,73	6,70	6,35	6,28	6,74	6,85	5,91
Coefficient de Variation	0.29	0,31	0,29	0,30	0,30	0,30	0,32	0,34	0,33
n	32	32	32	32	32	32	32	32	32

Les phases de dégradation par les dépressions et les phases de résilience font que les inventaires ne sont plus homogènes sur une aussi longue période. Malgré les intervalles de confiance importants, les récifs coralliens ont tendance à se diversifier dans le temps. Les petites baisses de diversité en mars 2011 et avril 2013 sont corrélées aux dépressions Vania- Zelia et Fréda qui se sont déroulées respectivement en début d'année 2011 et 2013. Suite aux événements dépressionnaires les récifs se régénèrent progressivement (résilience).

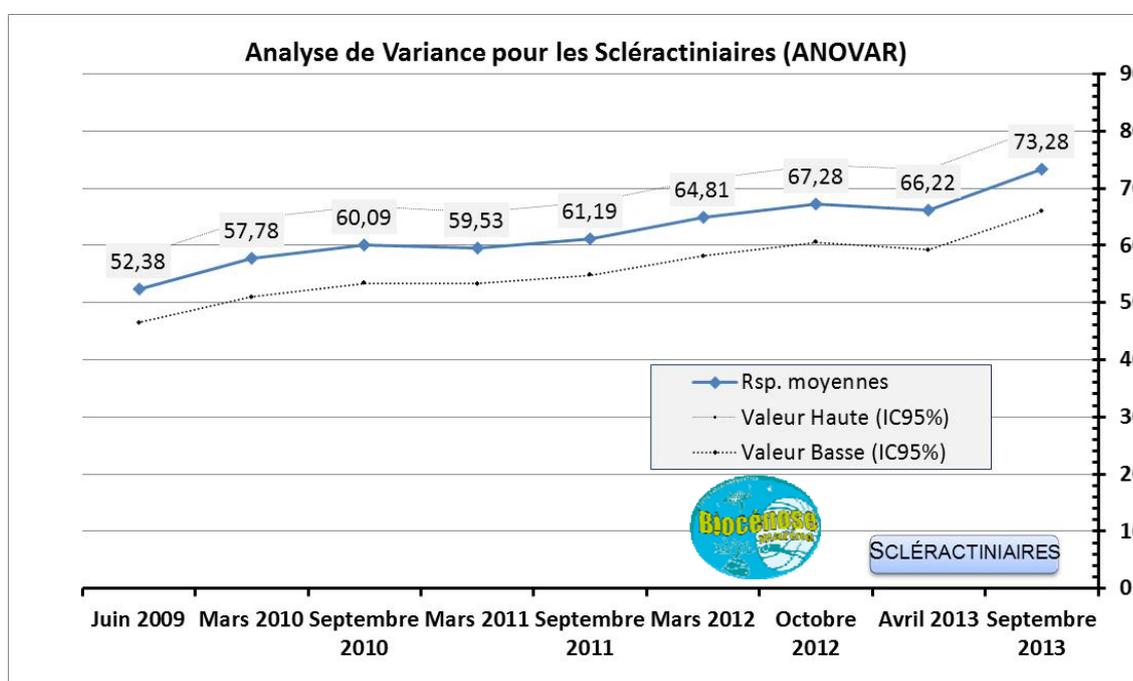


Figure n°178 : *Valeur de la richesse spécifique moyenne des coraux scléractiniaires depuis 2009*
Les valeurs hautes et basses représentent l'intervalle de confiance

6.2.1.2.2 Analyse par le test de Friedman

Il devient alors intéressant de voir s'il y a un classement des séries au cours du temps (analyse en colonne) et le test de Friedman permet de répondre à ce questionnement (tableau 214). Pour répondre à cette question on considèrera le tableau 211 en classant les valeurs en ligne (de 1 à 8).

Tableau n°214 : *Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne) de la richesse spécifique des coraux scléractiniaires depuis 2009*

KHI 2 obs.	103.4			
Ddl = 8	Khi ² 95%	Khi ² 97,5%	Khi ² 99%	Khi ² 99,5%
Valeur Khi²	15,507	17,535	20,090	21,955

L'Ho d'identité de colonnes n'est pas vérifiée. Le rejet est total et le test de Friedman permet de classer les

missions les unes par rapport aux autres.

La diversité corallienne montre des évolutions dans le temps et il se trouve que ce classement général est presque chronologique de 2009 jusqu'en 2013 avec une exception pour mars 2011 et avril 2013.

Les récifs ont subi des dégradations induites par les événements dépressionnaires Vania et Zelia (début d'année 2011) et Fréda (début d'année 2013). On constate des phases de résilience suite aux événements dépressionnaires de mars 2011 et d'avril 2013.

La croissance apparente de 2009 à 2013 est donc bien réelle avec les perturbations enregistrées d'ordre cyclonique en 2011 et 2013.

De plus, si l'on regarde le classement pour chaque transect :

En baie de Prony, on remarque que les cyclones ont peu de conséquences sur le classement des missions. Hors, la dessalure des eaux de surface a énormément d'impact sur les récifs et la composition des communautés benthiques à faible profondeur en baie de Prony, seulement les transects étudiés ne sont pas installés dans les zones sous influence de la dessalure des eaux de surface (transect profond, > 5 m).

Il faut faire très attention aux résultats statistiques et tenir également compte des descriptions écologiques des pourtours des stations.

Par contre, dans le canal de la Havannah, les perturbations sont très bien enregistrées et l'on constate que les transects les plus exposés aux agents hydrodynamiques marquent les plus grandes ruptures de diversité lors d'événements dépressionnaires (ST06, ST07, ST08, ST10, ST11 et ST12). Les dégradations sont d'ordre mécanique et de nombreux débris coralliens dévalent les pentes récifales.

D'autre part, il apparaît également que les niveaux bathymétriques inférieurs (B&C) des stations du canal de la Havannah sont perturbés lors d'une deuxième phase (les débris dévalent par gravité, les pentes récifales au fur et à mesure du temps).

Les stations ST09 et ST11 sont également très exposées aux agents hydrodynamiques mais durant toute l'année. De ce fait, les communautés coralliennes sont totalement adaptées à des conditions hydrodynamiques intenses. Et c'est pourquoi des événements cycloniques y induisent moins de perturbations que pour les autres stations du canal de la Havannah.

La station ST08 enregistre des anomalies de rang par rapport à l'ensemble du système concernant la diversité corallienne depuis mars 2011. Des réactions en chaîne freinent le processus de résilience des coraux comme le développement des maladies (bande blanche et croissance anormale) ainsi que le développement important de cyanobactéries et de turf algal.

Tableau n°215 : Classement par rang en colonne pour l'analyse non paramétrique Friedman de la richesse spécifique des coraux scléactiniaires depuis 2009

Rangs Coraux	09/ 2013	04/2013*	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011*	09/2010	03/2010	06/2009
ST01A	9	7,5	7,5	6	4	4	4	2	1
ST01B	9	8	7	5,5	3,5	5,5	3,5	2	1
ST02A	9	7,5	7,5	6	4	4	4	1,5	1,5
ST02B	9	7	7	7	3	3	3	3	3
ST03A	9	7	8	6	4,5	4,5	3	2	1
ST03B	9	7	7	7	5	3,5	3,5	1,5	1,5
ST03C	9	7	7	7	5	4	3	2	1
ST04A	9	7,5	6	7,5	4,5	4,5	2	2	2
ST04B	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ST04C	8,5	6	8,5	6	6	2,5	2,5	2,5	2,5
ST05A	9	8	7	6	2,5	2,5	4,5	4,5	1
ST05B	9	7	8	6	3	5	3	3	1
ST05C	5,5	1,5	1,5	9	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5

ST06A	6,5	4	5	3	1,5	1,5	8,5	8,5	6,5
ST06B	7,5	6	7,5	9	5	3	3	3	1
ST06C	2,5	1	5	8,5	8,5	7	5	5	2,5
ST07A	9	6,5	8	3	3	3	6,5	5	1
ST07B	8,5	5,5	5,5	8,5	5,5	3	5,5	2	1
ST07C	3,5	3,5	9	3,5	3,5	7	3,5	3,5	8
ST08A	2	3,5	9	7	3,5	5	7	7	1
ST08B	1,5	1,5	3	4	5	6,5	9	8	6,5
ST09A	9	7	8	6	4	2	4	4	1
ST09B	9	8	7	6	5	4	2,5	2,5	1
ST09C	8,5	8,5	6,5	6,5	5	3	3	3	1
ST10A	7,5	7,5	7,5	7,5	3,5	2	5	3,5	1
ST10B	9	5	5	5	5	5	5	5	1
ST10C	9	8	7	5	1,5	3	5	5	1,5
ST11A	7,5	7,5	7,5	7,5	3,5	3,5	3,5	3,5	1
ST11B	9	5	5	5	5	5	5	5	1
ST11C	2	1	3	8	9	6	6	6	4
ST12A	9	7	8	6	5	4	3	2	1
ST12B	8	7	9	6	4,5	2,5	4,5	2,5	1
Somme des rangs (ΣRg)	241,5	192	214,5	200	142	128,5	139	117,5	65
Ordonnancement	9	6*	8	7	5	3*	4	2	1

Les étoiles rouges indiquent que les missions succèdent à une phase dépressionnaire

6.2.1.3 Pour les invertébrés, depuis la dernière mission

La liste des invertébrés comprend les sous-groupes suivants : alcyonaires, spongiaires, mollusques, ascidies, échinodermes (astéries, crinoïdes, échinides, holothurides, ophiurides, synaptés), actiniaires, zoanthaires, hydrozoaires et bryozoaires. Elle **ne comprend pas évidemment les coraux durs** (cf. § précédents).

Par ailleurs, dans les données de richesses spécifiques, depuis octobre 2012 (compris), les décapodes et les crustacés ne sont plus pris en compte (impossibilité sur le terrain d'échantillonner tous ces organismes, donc leur biodiversité était obligatoirement largement sous-estimée). Les moyennes pour les années précédentes ont été reprises aussi de fait (cf. [tableau 216](#)).

En septembre 2013, la diversité totale des invertébrés (hors coraux durs) augmente de manière générale par rapport à la mission précédente d'avril 2013. Les groupes concernés par ces changements de diversité sont principalement les espèces mobiles (gastéropodes, astéries, échinides et holothuries).

Lors des événements dépressionnaires, les invertébrés ont été balayés ou ils se sont déplacés vers des zones moins perturbées et les dégradations subies par les récifs entraînent des débris coralliens et par la suite le développement de cyanobactéries et de turf algal. Ces éléments sont une source de nourriture non négligeable pour les invertébrés. C'est pourquoi on constate une recrudescence de ces espèces constamment à la recherche de nourriture quelques mois après un événement de cette ampleur.

Les courbes de richesse spécifique des invertébrés sont également un indicateur pour évaluer l'état de santé des récifs mais les informations sont beaucoup moins précises que celles données par les coraux.

En effet, les variations de mobilités des invertébrés (particulièrement : échinides, astéries, holothurie, gastéropodes) sont très importantes. Les espèces mobiles sont constamment à la recherche de nourriture et lorsque les conditions environnementales sont défavorables, elles se déplacent vers un milieu moins perturbé.

D'autre part, contrairement aux coraux, on observe très rarement les mêmes individus d'une mission à l'autre.



Il faut généralement que les perturbations soient majeures pour que le signal soit perceptible.

On remarque également que suite à des perturbations d'une grande ampleur, le récif ne met pas très longtemps à se stabiliser dans le temps et se régénérer pour les invertébrés. En effet, suite à un évènement d'une ampleur exceptionnelle tel qu'une dépression ou cyclone, les inventaires spécifiques montrent que la recolonisation se fait dans le semestre suivant (périodicité semestrielle des missions de suivi biologique).

6.2.1.4 Pour les invertébrés, depuis le début

Les valeurs des biodiversités α des invertébrés selon les différents transects pour toutes les missions sont résumées dans le [tableau 216](#).

Les courbes de la richesse spécifique des invertébrés ont une tendance à la hausse au fur et à mesure des missions. L'amélioration du protocole n'est pas la seule raison de l'évolution de la richesse spécifique des invertébrés. La prédation et surtout la grande mobilité des organismes benthiques sont à l'origine de variation de diversité d'une mission à l'autre.

Tableau n°216 : *Valeur de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) pour tous les transects depuis 2009*

Biodiversité α Invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
ST01A	48	39	42	32	27	24	23	23	21
ST01B	41	29	33	28	23	18	17	18	17
ST02A	37	33	27	25	21	20	15	17	18
ST02B	28	26	30	26	24	19	17	19	20
ST03A	31	25	32	20	20	16	17	15	17
ST03B	33	26	26	22	15	9	7	5	8
ST03C	24	18	30	23	19	17	15	13	12
ST04A	25	20	23	22	23	17	19	18	19
ST04B	46	36	33	29	27	21	22	21	22
ST04C	21	19	21	25	27	25	22	20	19
ST05A	43	28	29	25	23	15	17	16	12
ST05B	41	31	35	31	32	24	23	24	27
ST05C	22	21	20	21	22	22	20	21	21
ST06A	15	19	16	20	20	7	11	15	15
ST06B	41	36	34	27	29	16	14	17	15
ST06C	38	27	26	25	25	13	14	16	16
ST07A	14	26	14	17	14	8	17	17	14
ST07B	39	32	26	28	28	21	20	20	24
ST07C	32	25	19	26	29	19	19	21	22
ST08A	34	35	50	39	34	23	24	26	25
ST08B	30	24	30	33	30	24	24	27	24
ST09A	43	40	35	33	32	21	23	27	28
ST09B	66	64	50	45	39	26	27	27	26
ST09C	56	46	45	38	37	25	26	27	31
ST10A	30	21	31	31	25	20	19	19	17
ST10B	48	42	36	35	31	25	26	26	23
ST10C	39	36	31	36	34	26	28	27	22
ST11A	33	27	30	43	44	18	15	19	18
ST11B	50	47	39	47	41	23	21	25	25
ST11C	29	36	32	37	36	25	26	26	25
ST12A	40	37	38	30	20	14	19	19	15
ST12B	34	37	36	22	23	21	18	19	19

6.2.1.4.1 Analyse par Anovar

Une ANOVAR sur ce tableau de biodiversité α (depuis 2009) des invertébrés est donnée [tableau 217](#).

Tableau n°217 : *Analyse de la Variance de la biodiversité α des invertébrés (hors coraux durs), depuis 2009*

k1=p-1	8	F obs.	22.79
K2=n-p	279	F95%	1.97
		F99%	2.58

L'analyse des variances de la richesse spécifique des invertébrés pour les 9 dernières campagnes ne montre pas de similarité, même pour une valeur de F à 99%. Le rejet est total et l'ANOVAR n'accrédite pas l'hypothèse d'identité H_0 . Les 9 séries ont des variances différentes.

Tableau n°218 : *Analyse de la Variance de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) pour tous les transects depuis 2009*

	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
Richesse spécifique moyenne	36,03	31,50	31,22	29,41	27,31	19,44	19,53	20,31	19,91
Ecart type	11,32	9,90	8,60	7,60	7,31	5,21	4,86	5,08	5,20
Intervalle de confiance (IC:0,95)	4,00	3,50	3,04	2,69	2,58	1,84	1,72	1,79	1,84
Coefficient de Variation	0,31	0,31	0,28	0,26	0,27	0,27	0,25	0,25	0,26
n	32	32	32	32	32	32	32	32	32

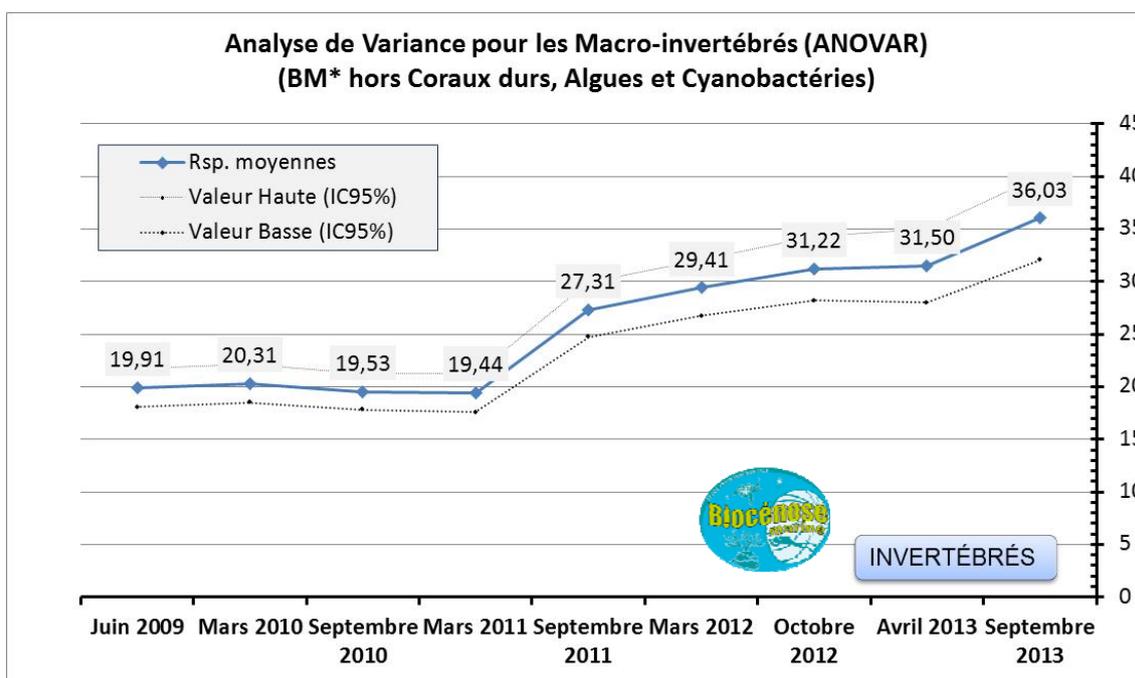


Figure n°179 : *Valeur de la richesse spécifique moyenne des invertébrés (hors coraux durs) depuis 2009*

Les valeurs hautes et basses représentent l'intervalle de confiance

Malgré ces contraintes on constate que :

- La richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) paraît stable entre juin 2009 et mars 2011, ce qui ne signifie pas qu'il n'y ait pas de changement entre les espèces (grande mobilité).
- Puis la diversité augmente de manière très importante pour la mission de septembre 2011 et septembre 2013 car les invertébrés recolonisent les récifs suite aux événements dépressionnaires du début d'année 2011 et 2013. Il faut noter que cette augmentation est accentuée également par

l'amélioration du protocole en 2011 avec l'inventaire exhaustif des mollusques.

6.2.1.4.2 Analyse par le test de Friedman

Il devient alors intéressant de voir s'il y a un classement des séries au cours du temps et le test de Friedman permet de répondre à ce questionnement. Pour répondre à la première question on considèrera le [tableau 216](#) en classant les valeurs en ligne (de 1 à 8).

Tableau n°219 : *Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne) de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) depuis 2009*

KHI 2 obs.	157.7			
ddl= 8	Khi ² 95%	Khi ² 97,5%	Khi ² 99%	Khi ² 99,5%
Valeur Khi²	15,507	17,535	20,090	21,955

Le rejet est total et le résultat s'accorde avec celui de l'ANOVAR. La diversité des invertébrés montre des évolutions dans le temps. Le test de Friedman permet de classer les années les unes par rapport aux autres.

Ce classement général est quasi chronologique entre 2009 et 2013 :

- La diversité totale augmente de manière importante par la recolonisation des invertébrés suite aux évènements dépressionnaires du début d'année 2011 et 2013.
- L'amélioration du protocole en septembre 2011 (inventaire détaillé des mollusques) fait passer les dernières missions en biodiversité maximale.
- Les invertébrés recolonisent les récifs dans le semestre suivant les évènements dépressionnaires du début d'année 2011 et 2013.
- Cependant, la diversité au sein des différents groupes d'invertébrés est très fluctuante car de nombreuses espèces sont mobiles et à la recherche constante de nourriture.

Tableau n°220 : *Classement par rang en colonne pour l'analyse non paramétrique Friedman de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) depuis 2009*

Rangs Invertébrés	09/2013	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
ST01A	9	7	8	6	5	2,5	2,5	2,5	2,5
ST01B	9	7,5	7,5	6	5	3,5	1,5	3,5	1,5
ST02A	8,5	8,5	7	6	5	4	1	2,5	2,5
ST02B	8	6,5	9	6,5	5	2,5	2,5	2,5	2,5
ST03A	8,5	7	8,5	4	4	4	4	1	4
ST03B	9	7	7	7	5	4	2	2	2
ST03C	7,5	4,5	9	7,5	6	4,5	3	1,5	1,5
ST04A	9	4	7	7	7	1,5	4	1,5	4
ST04B	9	8	7	6	5	1,5	3,5	1,5	3,5
ST04C	5	1,5	5	7,5	9	7,5	5	3	1,5
ST05A	9	7	7	7	5	2	4	2	2
ST05B	9	5,5	8	5,5	7	3	1	3	3
ST05C	8	4,5	1,5	4,5	8	8	1,5	4,5	4,5
ST06A	4,5	8	4,5	8	8	1	2	4,5	4,5
ST06B	9	8	7	5	6	2,5	2,5	2,5	2,5
ST06C	9	6,5	6,5	6,5	6,5	2,5	2,5	2,5	2,5
ST07A	5	9	5	5	5	1	5	5	5
ST07B	9	8	5	6,5	6,5	2	2	2	4
ST07C	9	6	2,5	7	8	2,5	2,5	2,5	5
ST08A	6,5	6,5	9	6,5	6,5	2,5	2,5	2,5	2,5

ST08B	7	2,5	7	9	7	2,5	2,5	5	2,5
ST09A	8,5	8,5	6,5	6,5	5	1	2	3	4
ST09B	8,5	8,5	7	6	5	2,5	2,5	2,5	2,5
ST09C	9	7,5	7,5	6	5	2	2	2	4
ST10A	8	5	8	8	6	2,5	2,5	2,5	2,5
ST10B	9	8	6,5	6,5	5	1,5	3,5	3,5	1,5
ST10C	9	7,5	5	7,5	6	2,5	4	2,5	1
ST11A	6	6	6	8,5	8,5	2,5	2,5	2,5	2,5
ST11B	9	7,5	5	7,5	6	2,5	2,5	2,5	2,5
ST11C	5	8	6	8	8	2,5	2,5	2,5	2,5
ST12A	8	8	8	6	3	3	3	3	3
ST12B	8	8	8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Somme des rangs (ΣRg)	255,5	215,5	211,5	208	190,5	91	87,5	87,5	93
Ordonnement	9	8	7	6	5	3	1,5	1,5	4

6.2.1.5 Pour les macrophytes, généralités

La richesse spécifique et l'abondance des algues sont très variables dans l'année et dans le temps et dépendent : 1) du cycle de développement des espèces ; 2) des variations des paramètres environnementaux (saisonnalité) ; 3) du degré d'exposition des récifs par rapport aux agents hydrodynamiques, ainsi que 4) des facteurs environnementaux exceptionnels tels que les événements dépressionnaires et les phénomènes climatiques.

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. Les niveaux supérieur et médian sont généralement très similaires selon chaque site et le recouvrement des macrophytes dépendra de leur degré d'exposition aux agents hydrodynamiques, de la sédimentation et de la dessalure des eaux de surface.

Certaines espèces vont être typiques pour un biotope considéré et selon la saisonnalité, elles vont plus ou moins dominer (l'hydrodynamisme et la température de l'eau vont influencer leur développement et/ou la sénescence).

L'abondance des macrophytes se répartie de la manière suivante :

- Les algues rouges sont très abondantes durant l'été austral (particulièrement *Asparagopsis* et *Trichogloea*) mais disparaissent quasiment durant la période hivernal. *Asparagopsis taxiformis* montrent les plus grandes variations saisonnières de diversité et de recouvrement. Cette espèce aurait un caractère envahissant (cf. § 5.4) durant l'été austral sur les récifs du canal de la Havannah et elle pourrait entraîner des perturbations sérieuses sur les coraux durant cette période (compétition spatiale non négligeable).
- Les algues brunes sont plus pérennes mais augmentent d'abondance au début l'été austral (septembre, octobre et novembre) par le développement des genres *Sargassum*, *Turbinaria*, *Padina*. Le genre *Lobophora* se développe abondamment et de manière permanente en baie de Prony. Ce genre pourrait également avoir des caractéristiques d'une espèce envahissant si les conditions environnementales venaient à affaiblir les coraux.
- Les algues vertes sont présentes toutes l'année avec cependant une majorité durant la période estivale (développement des genres *Halimeda*, *Caulerpa*, *Codium*).

La transition entre les saisons n'est pas toujours évidente à déterminer en Nouvelle-Calédonie car les saisons chaudes et fraîche vs les saisons humide et sèche se recourent.

Le nombre d'espèces de macrophytes d'un milieu variera peu car il reste souvent quelques thalles,



c'est plutôt leur abondance ou recouvrement qui va évoluer selon les saisons.

La périodicité d'échantillonnage semestrielle des relevés de suivi biologique n'est pas adaptée aux cycles de développement des macrophytes. Les missions semestrielles septembre/octobre et de mars/avril ne permettent pas d'appréhender les valeurs maximales et minimales de diversité et de recouvrement. Un suivi des macrophytes sur une période trimestrielle serait plus adéquat pour identifier l'ensemble des variations et surtout les amplitudes maximales et minimales de diversité et d'abondance.

Cependant, ces relevés permettent d'appréhender dans le temps, si certains genres ou espèces deviennent envahissants ou invasifs par rapport au reste des communautés coralliennes.

Ainsi, le recouvrement des macrophytes est particulièrement important pour deux genres *Asparagopsis* et *Lobophora* (cf. § 5.4).

6.2.1.6 Pour les macrophytes, depuis le début

Les valeurs des biodiversités α des **macrophytes** selon des différents transects pour toutes les missions sont résumées dans le [tableau 221](#).

Tableau n°221 : Valeur de la richesse spécifique des macrophytes pour tous les transects depuis 2007

Biodiversité α Macrophytes	09/13	04/13	10/12	03/12	10/11	03/11	09/10	03/10	06/09	10/08	08/07
ST01A	8	5	9	7	8	7	7	6	7	8	6
ST01B	8	7	8	7	9	7	8	6	7	8	8
ST02A	5	6	8	5	5	5	5	5	7	7	7
ST02B	4	5	5	5	5	5	5	5	6	5	3
ST03A	6	8	10	8	7	6	8	8	9	5	4
ST03B	5	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4
ST03C	3	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4
ST04A	7	4	8	7	5	4	4	5	7	5	4
ST04B	7	4	5	4	3	3	3	3	4	5	4
ST04C	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
ST05A	9	6	8	6	4	4	5	5	5	5	4
ST05B	5	3	4	3	2	2	1	4	2	2	3
ST05C	3	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
ST06A	2	2	5	3	5	2	6	6	8	9	7
ST06B	7	4	8	5	7	4	7	5	7	9	6
ST06C	5	3	7	5	7	3	4	3	4	7	3
ST07A	3	1	3	4	3	2	4	7	6	5	4
ST07B	5	3	6	4	2	0	2	4	4	2	2
ST07C	2	2	4	3	4	0	0	0	1	4	1
ST08A	8	6	13	8	9	6	5	5	7	8	4
ST08B	4	4	8	6	10	4	4	4	5	7	2
ST09A	11	10	13	10	7	5	4	6	6	8	7
ST09B	14	15	16	13	9	8	9	9	6	11	8
ST09C	12	9	16	12	9	9	7	11	11	12	6
ST10A	7	7	10	7	8	6	7	7	8	4	3
ST10B	6	4	3	3	4	4	4	4	5	5	3
ST10C	1	1	1	1	2	2	1	1	3	4	1
ST11A	8	4	6	6	7	3	3	7	7	11	5
ST11B	7	8	9	9	8	6	6	5	4	4	4
ST11C	4	7	8	3	6	3	1	2	4	3	2
ST12A	5	3	7	4	3	4	4	3	7	4,4	4,4
ST12B	2	2	3	3	0	3	2	2	6	2,6	2,6

6.2.1.6.1 Analyse par Anovar

Une ANOVAR sur ce tableau de biodiversité α (depuis 2007) des macrophytes est donnée [tableau 222](#).

Tableau n°222 : *Analyse de la Variance de la biodiversité α des macrophytes depuis 2007*

k1=p-1	10	F obs.	3.26
K2=n-p	341	F95%	1.86
		F99%	2.37

L'analyse des variances de la richesse spécifique des macrophytes pour les 11 campagnes ne montre pas de similarité, même pour une valeur de F à 99%. Le rejet est total et l'ANOVAR n'accrédite pas l'hypothèse d'identité H_0 . Les 11 séries ont des variances différentes.

Tableau n°223 : *Analyse de la Variance de la richesse spécifique des macrophytes pour tous les transects depuis 2007*

	09/13	04/13	10/12	03/12	10/11	03/11	09/10	03/10	06/09	10/08	08/07
Richesse spécifique moyenne	5,75	4,84	7,00	5,44	5,31	4,06	4,34	4,72	5,47	5,69	4,06
Ecart type	3,09	3,05	3,85	2,91	2,74	2,17	2,34	2,37	2,23	2,77	1,94
Intervalle de confiance (IC:0,95)	1,07	1,06	1,33	1,01	0,95	0,75	0,81	0,82	0,77	0,96	0,67
Coefficient de Variation	0,54	0,63	0,55	0,53	0,52	0,53	0,54	0,50	0,41	0,49	0,48
n	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

Il y a des différences entre les missions, du point de vue quantitatif puisque les structures sont les mêmes. Le protocole n'ayant jamais évolué pour les macrophytes, se sont les variations saisonnières ou induites par une dépression qui peuvent être enregistrées.

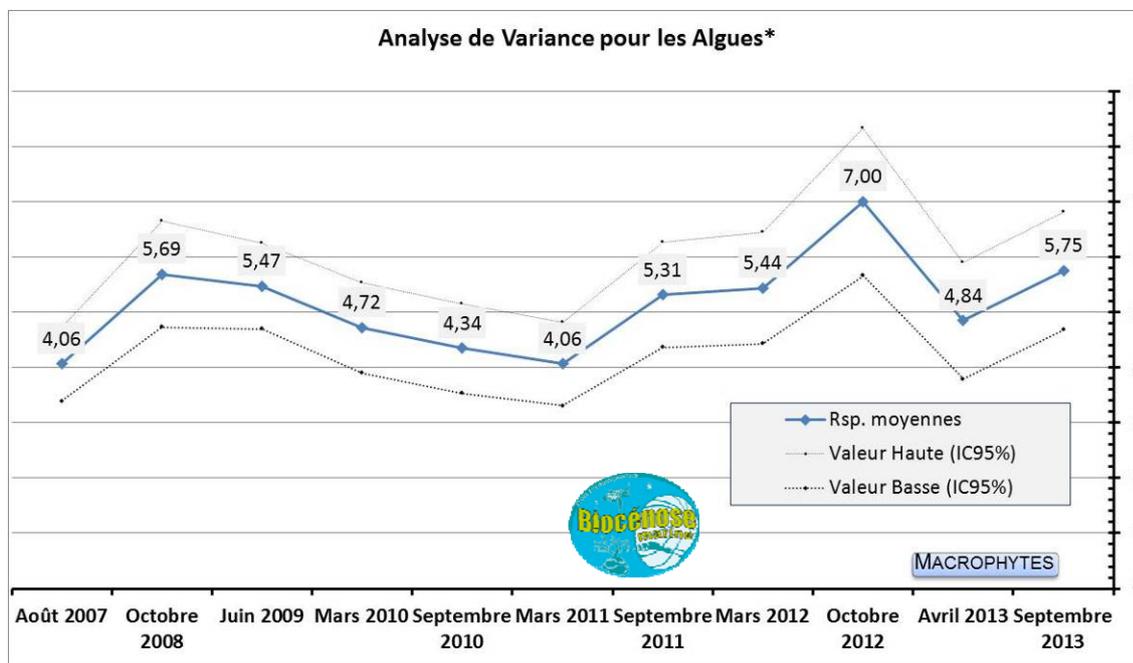


Figure n°180 : *Valeur de la richesse spécifique moyenne des macrophytes depuis 2007*
Les valeurs hautes et basses représentent l'intervalle de confiance

6.2.1.6.2 Analyse par le test de Friedman

Il devient alors intéressant de voir s'il y a un classement des séries au cours du temps et le test de Friedman permet de répondre à ce questionnement. On considèrera le [tableau 221](#) en classant les valeurs en ligne (de 1 à 8).

Tableau n°224 : *Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne) de la richesse spécifique des macrophytes depuis 2007*

KHI 2 obs.	58,7			
ddl= 10	Khi ² 95%	Khi ² 97,5%	Khi ² 99%	Khi ² 99,5%
Valeur Khi²	18,307	20,483	23,209	25,188

L'Ho d'identité de colonnes n'est pas vérifiée. Le rejet n'est pas aussi important que pour les invertébrés mais ce test montre que des variations de biodiversité existent entre les missions. La diversité des macrophytes montre des évolutions dans le temps.

Le test de Friedman permet de classer les années les unes par rapport aux autres et il apparaît que ces résultats confirment que :

- Le classement des missions n'est pas chronologique.
- Les valeurs de biodiversité des macrophytes sont faibles durant la saison hivernale en août 2007 (saison fraîche et sèche) et mars 2010, mars 2011 et avril 2013 (saison humide et fin de saison chaude).
- La valeur la plus basse de diversité coïncide avec les phases dépressionnaires (mars 2011 et avril 2013). Les algues sont balayées du récif durant les événements hydrodynamiques intenses.
- Les valeurs de biodiversité sont les plus fortes en saison estivale octobre 2008, octobre 2012 et septembre 2013. Les algues rouges se développent durant cette période.
- **La diversité dépend des paramètres environnementaux et elle est contrainte par la saisonnalité et les événements exceptionnels (naturels ou anthropiques).**

Tableau n°225 : *Classement par rang en colonne pour l'analyse non paramétrique Friedman de la richesse spécifique des macrophytes depuis 2007*

Rangs Macrophytes	09/13	04/13	10/12	03/12	10/11	03/11	09/10	03/10	06/09	10/08	08/07
ST01A	9	1	11	5,5	9	5,5	5,5	2,5	5,5	9	2,5
ST01B	8	3,5	8	3,5	11	3,5	8	1	3,5	8	8
ST02A	3,5	7	11	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	9	9	9
ST02B	2	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	11	6,5	1
ST03A	3,5	7,5	11	7,5	5	3,5	7,5	7,5	10	1,5	1,5
ST03B	6	10	10	10	6	6	6	6	2	2	2
ST03C	1	3,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	3,5	3,5	3,5
ST04A	9	2,5	11	9	6	2,5	2,5	6	9	6	2,5
ST04B	11	6,5	9,5	6,5	2,5	2,5	2,5	2,5	6,5	9,5	6,5
ST04C	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	10	10	10
ST05A	11	8,5	10	8,5	2	2	5,5	5,5	5,5	5,5	2
ST05B	11	7	9,5	7	3,5	3,5	1	9,5	3,5	3,5	7
ST05C	11	2,5	2,5	2,5	2,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
ST06A	2,5	2,5	6,5	2,5	6,5	2,5	6,5	6,5	10	11	9
ST06B	7,5	1,5	10	3,5	7,5	1,5	7,5	3,5	7,5	11	5
ST06C	7,5	2,5	10	7,5	10	2,5	5,5	2,5	5,5	10	2,5
ST07A	4	1,5	4	7	4	1,5	7	11	10	9	7
ST07B	10	6	11	8	3,5	1	3,5	8	8	3,5	3,5
ST07C	6,5	6,5	10	8	10	2	2	2	4,5	10	4,5
ST08A	8,5	4,5	11	8,5	8,5	4,5	2	2	6	8,5	2
ST08B	4,5	4,5	10	8	11	4,5	4,5	4,5	4,5	9	1
ST09A	9	9	11	9	6	1,5	1,5	3,5	3,5	6	6

ST09B	8,5	10	11	8,5	4	4	4	4	1	7	4
ST09C	8	4	11	8	4	4	1,5	8	8	8	1,5
ST10A	6,5	6,5	11	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	1,5	1,5
ST10B	11	6	2	2	6	6	6	6	9,5	9,5	2
ST10C	4	4	4	4	8,5	8,5	4	4	10	11	4
ST11A	8,5	3	5,5	5,5	8,5	1,5	1,5	8,5	8,5	11	4
ST11B	7	8,5	10,5	10,5	8,5	5,5	5,5	4	2	2	2
ST11C	6	9,5	11	6	9,5	6	2	2	6	6	2
ST12A	9	2	10,5	6	2	6	6	2	10,5	6	6
ST12B	4,5	4,5	9	9	1	9	4,5	4,5	11	4,5	4,5
Somme des rangs (ΣRg)	223,5	167	282	211	196	138	150,5	164	219	226	135
Ordonnement	9	5	11	7	6	2	3	4	8	10	1

6.2.2 Indicateurs de l'état de santé des récifs de la zone d'étude

Après avoir réalisé l'étude de la richesse spécifique globale pour chaque transect il est intéressant d'étudier plus précisément le fonctionnement de stabilisation et de régénération des récifs.

Différents indicateurs de l'état de santé des récifs ont donc été retenus :

- le recrutement corallien,
- la mortalité des coraux,
- le blanchissement corallien,
- les maladies coralliennes,
- les principales espèces concurrentes.

Pour chacun, le nombre d'espèces (occurrence) concernées a été comptabilisé.

6.2.2.1 Le recrutement corallien

Le recrutement corallien est estimé à deux niveaux.

Les nouvelles espèces dans le couloir

Les stations présentant des nouvelles espèces coralliennes sont situées majoritairement dans les milieux protégés (ST01, ST02, ST03 et ST04, ST05 ST10).

Le recrutement de colonies d'espèces déjà présentes

C'est l'augmentation de l'abondance d'une espèce. Le recrutement corallien caractérise l'état de santé des récifs. Les colonies juvéniles (taille inférieure à 5 cm) assurent le maintien des populations à l'échelle décennale (capacité de recolonisation et de résilience).

L'augmentation de l'abondance « recrutement de colonies » est interprétée comme étant du recrutement mais les espèces ont déjà été recensées lors du dernier inventaire.

Ces variations positives sont réparties majoritairement dans les milieux protégés (ST01, ST02, ST03 et ST04, ST05 et ST10) mais également pour les stations ayant subies des dégradations mécaniques importantes durant l'évènement dépressionnaire Fréda (ST06, ST07, ST11 et ST12).

Cette dernière constatation révèle le phénomène de transplantation naturelle du récif.

6.2.2.2 La mortalité des coraux

La mortalité des coraux est estimée à deux niveaux.

La mortalité totale des colonies d'une espèce

Lorsque cette catégorie varie c'est l'intégralité des colonies d'une espèce qui disparaît du couloir, généralement les espèces concernées sont en faible abondance.

La mortalité corallienne des récifs de l'ensemble des trois systèmes est très réduite.



La mortalité corallienne des récifs de la baie de Prony est induite principalement par la sédimentation puis le développement de cyanobactéries. La sédimentation n'est pas régulière et principalement liée aux précipitations et au ruissellement qui charrient les particules sédimentaires aux embouchures des creeks et rivières. D'autre part, la dessalure des eaux de surface entraîne également une mortalité importante sur la bordure littorale peu profonde mais ces perturbations ne sont pas enregistrées dans le suivi des 3 stations de la baie de Prony (problème de positionnement des transects, trop profonds pour ce phénomène).

La mortalité corallienne des récifs du canal de la Havannah et Woodin est induite par l'effondrement et accumulation des débris coralliens. Les couloirs les plus dégradés sont dans le canal de la Havannah. Des effondrements de débris ont lieu lors des événements dépressionnaires sur l'ensemble de la pente récifale puis au fur et à mesure du temps ces débris sont remobilisés par la houle et le ressac puis s'accumulent progressivement en bas de pente (deuxième phase de dégradation plus longue dans le temps).

La station ST08 (Puka) a été dégradée par le développement de cyanobactéries et de turf algal. De plus, de nombreuses colonies (mortes en place) montrent les signes distinctifs de maladies (bandes blanches et anomalies de croissance).

La diminution d'abondance d'une espèce

La diminution de l'abondance « mortalité de colonies » est interprétée comme étant de la mortalité au sein d'une espèce mais il reste toujours une ou plusieurs colonies dans le couloir.

Les couloirs les plus représentatifs de cette catégorie sont situés en ST9B avec 10 espèces en diminution d'abondance. Les colonies ont dévalé la pente récifale.

6.2.2.3 Le blanchissement des coraux

Le nombre d'espèce influencée par le blanchissement corallien donne des indications de l'état de santé et de l'affaiblissement des récifs **sur le court terme** car cet état est transitoire et ne peut pas durer plus de deux ou trois mois sur la même colonie. Soit la colonie réintègre ces zooxanthelles soit elle meurt puis est recouverte par du sédiment, du gazon algal (turf) ou des cyanobactéries puis par les algues calcaires.

Les colonies blanchies ne sont pas vouées à mourir car la résilience de nombreuses espèces est importante. Elles peuvent réintégrées rapidement des zooxanthelles si les conditions environnementales redeviennent « normales ». Des espèces sont également plus résistantes que d'autres et auront également une résilience plus rapide. Cependant, les espèces subissant un stress durant une période de temps relativement longue ont généralement peu de chance de survie.

Le recouvrement de coraux blanchis est très faible pour l'ensemble des stations du suivi biologique (inférieur à 2.5%).

Les stations dont les espèces blanchies sont les plus nombreuses sont ST06, ST10 et particulièrement ST08. Ces colonies sont blanchies partiellement et les causes de leur blanchissement sont les maladies coralliennes (bande blanche) ou la prédation des corallivores (*Drupella cornus* et *Acanthaster planci*). Il est à noter que la ST10 présente de nombreuses colonies blanchies par des *Acanthaster planci* mais les spécimens n'ont pas été répertoriés sur la zone durant cette mission.

6.2.2.4 Les maladies coralliennes

Les maladies coralliennes (bande blanche et anomalies de croissance) ont été relevées dans les couloirs de prospection du macro benthos. Ainsi les récifs de la zone d'étude ne sont pas épargnés par ces stigmates.

Les récifs de la baie de Prony (ST01, ST02) et du canal Woodin (ST04) présentent quelques colonies d'*Acropora* tabulaire affectées par la maladie de la bande blanche. Pour l'instant les proportions de colonies affectées sont faibles.

Les récifs du canal de la Havannah sont beaucoup plus affectés par ces maladies (ST06B, ST07B, ST08A&B, ST10A&B, ST11A&B&C et ST12A&B). Les espèces perturbées par la bande blanche sont également plus variées (*Acropora* tabulaire, *Seriatopora histrix*, *Pavona duerdeni*). D'autres présentent des anomalies de croissance (*Porites* et *Sarcophyton*). Ces transects coïncident avec les niveaux dégradés régulièrement par les agents hydrodynamiques et le développement de cyanobactéries. De plus, le nombre de

colonies coralliennes influencées par la maladie de la bande blanche pourrait augmenter significativement suite à un évènement dépressionnaire.

La station ST08 est particulièrement perturbée depuis mars 2011 par la maladie de la bande blanche et les anomalies de croissance. Les espèces perturbées sont encore plus diversifiées (*Acropora* tabulaire et branchu, *Seriatopora histrix*, *Seriatopora calendrium*, *Porites* sp., *Isopora palifera*, *Pocillopora damicornis*, *Stylophora pistillata*).

6.2.2.5 Les principales espèces concurrentes

Aucun phénomène de proliférations permanentes n'a été constaté (figure 181).

Les cyanobactéries sont principalement observées sur les stations ST01, ST03, ST06, ST07 et ST08, ayant subi de grandes perturbations en début d'année 2013. Elles se développent en avril 2013, sur les nouveaux débris coralliens et les colonies coralliennes retournées (grandes surfaces plurimétrique).

Puis en septembre 2013, les conditions environnementales se stabilisent et leur développement régresse dans des proportions plus raisonnables (niveau 2). Toutefois, elles sont à surveiller avec une grande attention en ST01 et ST08 (niveau 3).

Les astéries corallivores prédatrices de corail (*Acanthaster planci* et *Culcita novaeguineae*) sont présentes de manière très occasionnelle (niveau 1). Lors de cette dernière mission, le genre *Acanthaster* se rencontre de manière anecdotique sur les récifs du canal de la Havannah et le genre *Culcita* sur les récifs de la baie de Prony.

Les mollusques corallivores (*Drupella cornus*) sont absents pour la mission d'avril 2013 mais ils profitent de la phase de dégradation corallienne post dépression pour se développer sur les colonies perturbées (ST01, ST02, ST05, ST07, ST08 et ST11). Leur abondance est relativement modérée mais leur développement doit particulièrement être surveillé en ST08 et ST11 (niveau 3).

Les éponges encroûtantes *Cliona orientalis* et *C. jullieni* sont abondantes dans toute la zone d'étude. Leur développement est en légère régression depuis les évènements dépressionnaires dans les zones très exposées aux agents dynamiques. Cependant, leur développement est à surveiller avec une grande attention car ces éponges sont en forte compétition spatiale avec les coraux

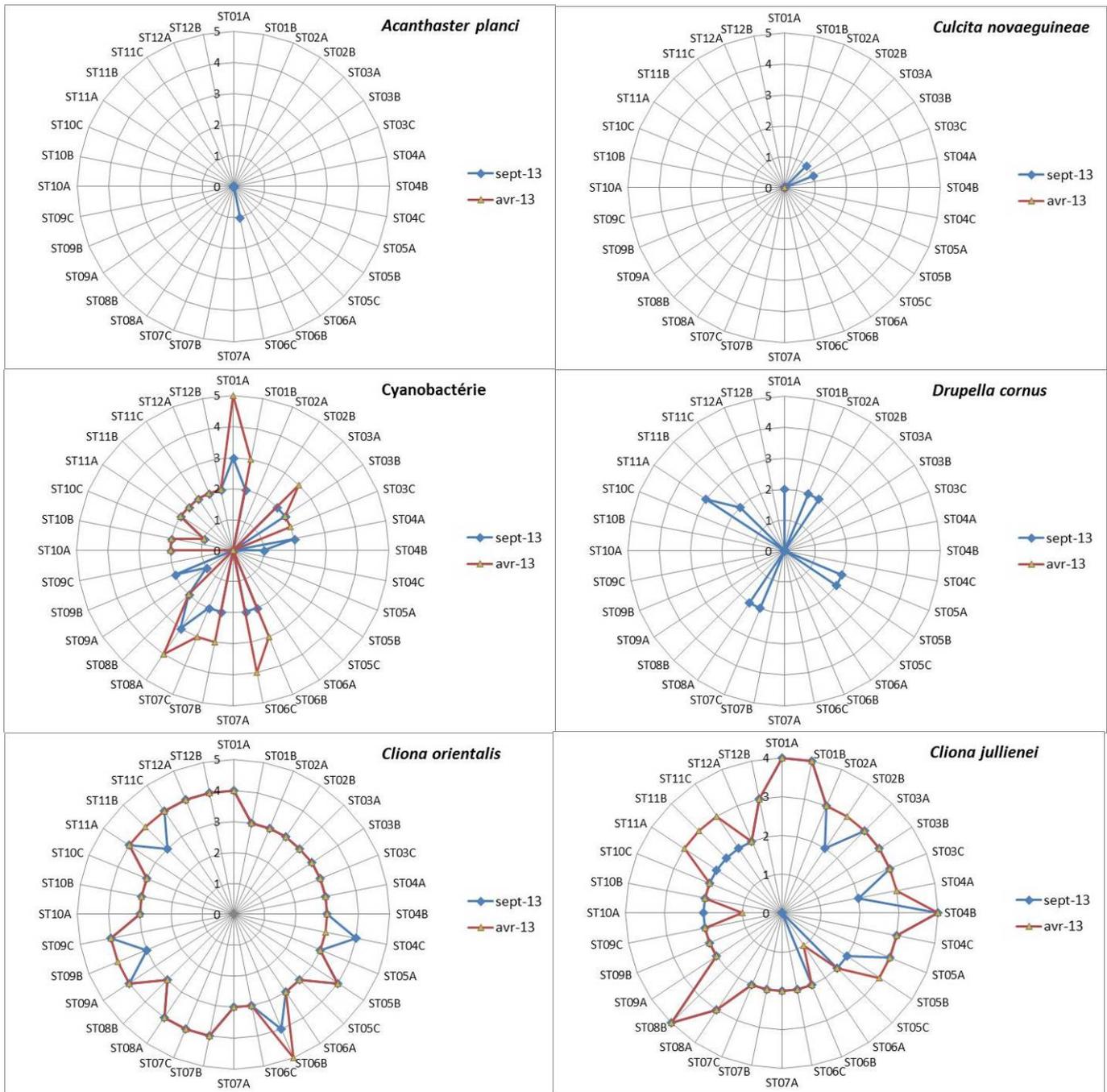


Figure n°181 : Abondance semi-quantitative (1 à 5) des principales espèces cibles entre avril et septembre 2013

6.2.3 Evolution globale des stations par rapport à avril 2013

Les particularités de chaque station de suivi environnemental et les variations entre la mission de septembre 2013 et celle d'avril 2013 sont présentées dans le [tableau 228](#).



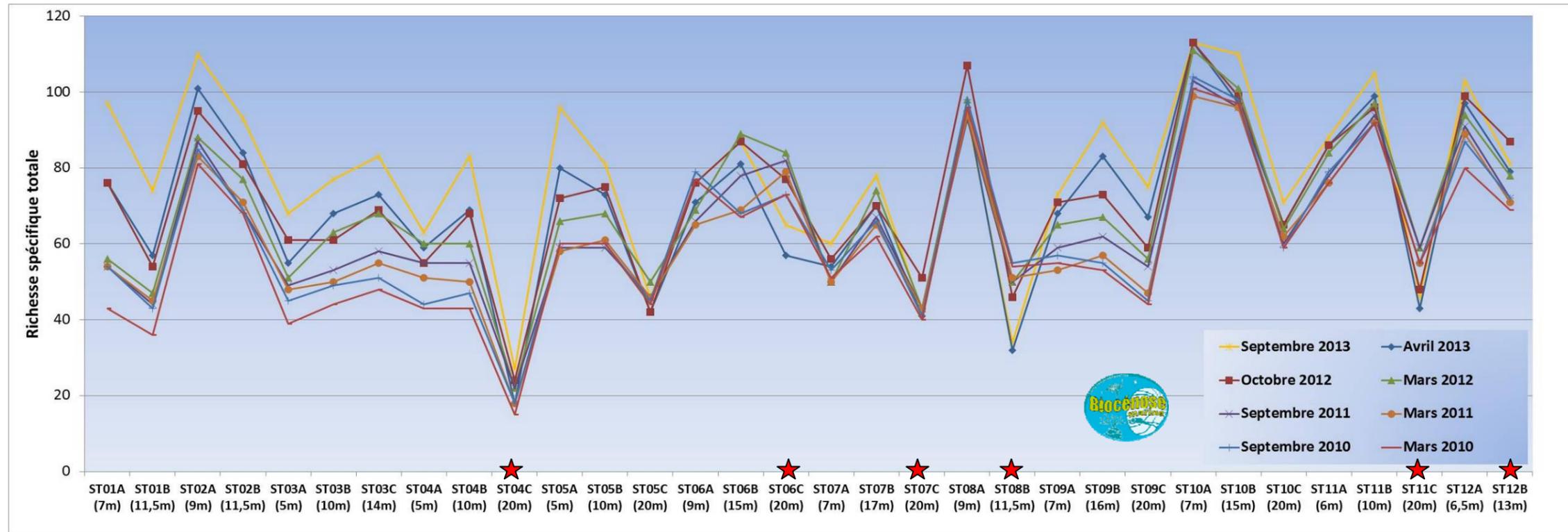


Figure n°182 : Comparaison des richesses spécifiques (coraux), par transect, depuis 2010
 Les étoiles rouges indiquent une baisse de diversité très importante en avril 2013(Fréda).

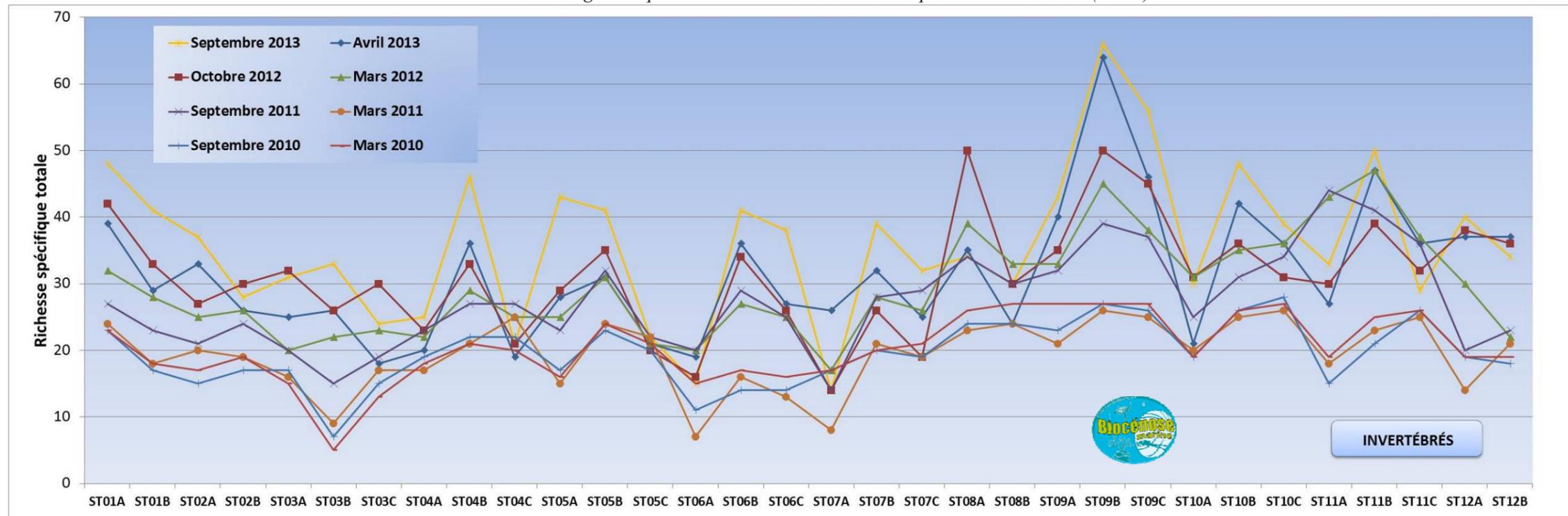


Figure n°183 : Comparaison des richesses spécifiques (biocénoses, hors coraux), par transect, depuis 2010

Tableau n°226 : Evolution du taux de recouvrement du substrat entre avril et septembre 2013 (différence en %)

	ST01		ST02		ST03			ST04			ST05			ST06			ST07			ST08		ST09			ST10			ST11			ST12	
	A	B	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B
Macrophytes et invertébrés	-13	-1,5	-6	0,5	0,3	5	3,5	5,5	-6,5	21,5	-10	-6	-1	-2	-4	3,5	-0,5	-0,5	-0,5	0	-41,6	-6	-6	3	12,5	5	0	-4	8,5	-8,85	-7	-3,5
Coraux scléactinaires	0	2	6,5	7	-0,5	-1,5	-1	-3,5	-1,5	-1	2,5	9,5	0,5	1,5	2,5	1	0,5	0	-0,5	-1,5	0	6	7,5	-1,5	-14,5	-6	-0,5	3,5	-6,5	-0,5	1,5	1
Abiotique	13	-0,5	-0,5	-7,5	0,2	-3,5	-2,5	-2	8	-20,5	7,5	-3,5	0,5	0,5	1,5	-4,5	0	0,5	1	1,5	41,6	0	-1,5	-1,5	2	1	0,5	0,5	-2	9,35	5,5	2,5

Code couleur :

- Le taux de recouvrement a augmenté en septembre 2013 par rapport à avril 2013
- Le taux de recouvrement est équivalent (à +/-20%) entre septembre 2013 et avril 2013
- Le taux de recouvrement a diminué en septembre 2013 par rapport à avril 2013

ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST06	ST07	ST08	ST09	ST10	ST11	ST12
Casy	B. Nord	Port	Woodin	Ioro	Ionontea	Chambeyron	Puka	Bancs Kié	Ilot Kié	Toémo	Ugo

Tableau n°227 : Evolution de la richesse spécifique du benthos entre avril et septembre 2013 (gain/perte en taxa)

	ST01		ST02		ST03			ST04			ST05			ST06			ST07			ST08		ST09			ST10			ST11			ST12	
	A	B	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B
Macrophytes et invertébrés	12	13	3	1	4	6	4	9	14	2	18	12	3	-4	8	13	10	9	7	1	6	4	2	13	9	6	3	10	2	-10	5	-3
<i>Macrophytes</i>	3	1	-1	-1	-2	-1	-1	3	3	0	3	2	2	0	3	2	2	2	0	2	0	1	-1	3	0	2	0	4	-1	-3	2	0
<i>Cyanobactéries</i>	0	0	0	0	0	0	-1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Invertébrés</i>	9	12	4	2	6	7	6	5	10	2	15	10	1	-4	5	11	-12	7	7	-1	6	3	2	10	9	6	3	6	3	-7	3	-3
Coraux scléactinaires	20	15	9	9	13	9	11	4	13	6	15	8	4	6	4	8	6	8	-1	-1	2	5	9	7	0	13	6	2	6	2	5	1
Autres coraux	1	2	0	0	0	0	-1	0	1	3	1	0	0	-1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Richesse taxonomique totale	33	30	12	10	17	15	14	13	28	11	34	20	7	1	14	21	-4	17	8	0	8	10	11	21	9	21	9	12	8	-7	11	-1

Code couleur :

- La richesse taxonomique a augmenté en septembre 2013 par rapport à avril 2013
- La richesse taxonomique est équivalente (à +/-2 taxa prêt) entre septembre 2013 et avril 2013
- La richesse taxonomique a diminué en septembre 2013 par rapport à avril 2013

Tableau n°228 : Particularités de chaque station et évolution entre avril et septembre 2013

Localisation	Station	Particularités des stations	Variations entre la mission d'avril et septembre 2013	
Baie de Prony	ST01	Casy	<ul style="list-style-type: none"> ↺ Recouvrement corallien faible en B ↺ Etude de croissance de 7 colonies de <i>Pocillopora damicornis</i> colonisant les piquets du transect A ↺ Hyper sédimentation (la faune et flore sont adaptées à cette contrainte) ↺ Les colonies coralliennes sont de petites tailles (hyper sédimentation et turn over important) ↺ Recouvrement des alcyonaires très important ↺ Compétition spatiale entre les alcyonaires, les éponges encroûtantes et les coraux ↺ Recouvrement important en A des éponges encroûtantes (<i>Cliona</i>) ↺ Richesse spécifique importante des macrophytes et des alcyonaires ↺ Présence des algues brunes <i>Sargassum</i> spp. (selon les saisons) 	<ul style="list-style-type: none"> ↺ La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 20 espèces ↺ Le blanchissement corallien affecte 9/97 espèces de scléactiniaires (9.3%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.6% de la surface totale observée) ↺ Présente de la maladie de la bande blanche sur des colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires en A ↺ Croissance des <i>Pocillopora damicornis</i> : L'ensemble des colonies de <i>Pocillopora damicornis</i> s'édifiant sur les 3 piquets du transect A ont une croissance moyenne estimée à 3 cm / 6 mois (taux d'accroissement moyen 10.15%) (voir § 7) ↺ Recouvrement faible des cyanobactéries (diminution). Elles colonisent des colonies coralliennes mortes en place, les débris coralliens et les <i>Acropora</i> tabulaires ↺ Algue brune <i>Lobophora variegata</i> : le recouvrement est modéré (augmentation en A) ↺ Recouvrement du turf algal en augmentation sur les colonies dégradées suite à la dépression Fréda ↺ Absence de <i>Culcita novaeguineae</i> ↺ Le corallivore <i>Drupella cornus</i> a une abondance faible ↺ Augmentation des <i>Sarcophyton</i> sp.
	ST02	Creek baie nord	<ul style="list-style-type: none"> ↺ Le recouvrement corallien du transect A est particulièrement représenté par des grands massifs de coraux branchus et celui du transect B est plutôt constitué de petites colonies éparpillées sur les blocs coralliens ↺ Recouvrement alcyonaire important sur l'ensemble de la zone (<i>Sarcophyton</i>) ↺ Richesse spécifique importante des coraux (la plus importante de toutes les stations de suivi environnemental de la baie de Prony) (127 espèces coralliennes dont 121 espèces de scléactiniaires) ↺ Hyper sédimentation : les petites colonies corallienne ont tendance à s'envaser ↺ Originalité des espèces coralliennes adaptées à un milieu turbide et à la faible pénétration de la lumière dans l'eau par une croissance rapide, la sécrétion de mucus et/ou de grands polypes pour se dégager de la sédimentation ↺ Compétition spatiale importante entre les alcyonaires, les algues brunes et les coraux 	<ul style="list-style-type: none"> ↺ La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 7 espèces ↺ La sédimentation est très importante mais les espèces sont adaptées à ce milieu ↺ Le blanchissement corallien affecte 7/121 espèces de scléactiniaires (5.8%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.45% de la surface totale observée) ↺ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires, <i>Galaxea fascicularis</i> ↺ Absence de cyanobactéries sur l'ensemble de la station ↺ Algue brune <i>Lobophora variegata</i> : le recouvrement est important mais reste stable (caractère envahissant potentiel) ↺ Absence de <i>Culcita novaeguineae</i> ↺ Le corallivore <i>Drupella cornus</i> a une abondance faible ↺ Augmentation des <i>Sarcophyton</i> sp.
	ST03	Port	<ul style="list-style-type: none"> ↺ Originalité des espèces coralliennes adaptées à un milieu turbide ↺ Le turn over corallien est positif malgré les conditions turbide importante, les colonies juvénile remplacent progressivement les colonies envasées ↺ Présence en grand nombre d'espèces à longs polypes <i>Alveopora</i> spp., <i>Alveopora catalai</i>, <i>Goniopora</i> spp. et d'espèces à croissance rapide <i>Acropora</i> spp. à mi pente ↺ Le recouvrement en algues brunes (<i>Lobophora variegata</i>) est toujours aussi important ↺ Les alcyonaires (<i>Sarcophyton</i>) sont très nombreux ↺ La mortalité corallienne est induite par l'apport d'eau douce au niveau bathymétrique supérieur et par l'hyper sédimentation en profondeur 	<ul style="list-style-type: none"> ↺ La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 13 espèces ↺ Le blanchissement corallien affecte 7/108 espèces de scléactiniaires (6.5%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (1.2% de la surface totale observée) ↺ Recouvrement faible des cyanobactéries (diminution et absence en C) ↺ Algue brune <i>Lobophora variegata</i> : le recouvrement est important mais reste stable (caractère envahissant potentiel) ↺ Recouvrement du turf algal en augmentation sur les colonies dégradées suite à la dépression Fréda ↺ Dépôt sédimentaire sur quelques colonies coralliennes ↺ Absence de <i>Drupella cornus</i> sur l'ensemble de la station ↺ Absence de <i>Culcita novaeguineae</i> (alternance cyclique de cette étoile de mer prédatrice des coraux)
Canal Woodin	ST04	Woodin	<ul style="list-style-type: none"> ↺ Les nombreuses colonies de <i>Millepora</i>, <i>Seriatopora</i> et <i>Acropora</i> sont toujours en bonne santé au transect A ↺ Les colonies coralliennes de la famille des Pocilloporidae ont une croissance importante (<i>Seriatopora histrix</i> et <i>Pocillopora damicornis</i>, <i>Stylophora pistillata</i>) ↺ Présence en grand nombre de <i>Millepora</i>, et <i>Tubastraea micrantha</i> (taille plurimétrique). Les autres espèces sont de taille décimétrique ↺ La richesse spécifique des coraux diminue nettement avec la profondeur ↺ Originalité des espèces benthiques adaptées à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée) avec une turbidité soutenue ↺ Mortalité corallienne et nombreux débris (hydrodynamisme important) ↺ Recouvrement important en B des éponges encroûtantes (<i>Cliona</i>) ↺ Les macrophytes ont une faible couverture ↺ Les crinoïdes sont nombreux et installées sur les promontoires ou les colonies exposées aux courants 	<ul style="list-style-type: none"> ↺ La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 9 espèces ↺ Le blanchissement corallien affecte 9/87 espèces de scléactiniaires (10.3%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.97% de la surface totale observée) ↺ Recouvrement faible des cyanobactéries (apparition en A&B) ↺ Algue brune <i>Lobophora variegata</i> : le recouvrement est faible ↺ Algue rouge <i>Asparagopsis taxiformis</i> : le recouvrement est faible ↺ Absence de <i>Drupella cornus</i> sur l'ensemble de la station ↺ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires

Localisation	Station		Particularités des stations	Variations entre la mission d'avril et septembre 2013
Canal Havannah	ST05	Ioro	<ul style="list-style-type: none"> ↖ Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée) ↖ Présence en grand nombre de <i>Porites</i> massifs et branchus (diversité des Poritidae), <i>Millepora</i>, <i>Tubastraea micrantha</i> et d'une grande colonie pluri métrique de <i>Diploastrea heliopora</i> et <i>Turbinaria reniformis</i> ↖ Mortalité corallienne (colonies en place) et nombreux débris ↖ Les spongiaires (<i>Cliona julliinei</i> et <i>C. orientalis</i>) sont relativement bien développées et colonisent les massifs coralliens vivants et les blocs coralliens ↖ Présence selon les saisons d'<i>Acanthaster planci</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ↖ La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 14 espèces ↖ Le blanchissement corallien affecte 8/113 espèces de scléactiniaires (7.1%) et le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.57% de la surface totale observée) ↖ Absence de cyanobactéries sur l'ensemble de la station ↖ Le corallivore <i>Drupella cornus</i> a une abondance faible ↖ Algue brune <i>Lobophora variegata</i> : le recouvrement est faible ↖ Algue rouge <i>Asparagopsis taxiformis</i> : le recouvrement est faible ↖ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires et anomalies de croissance sur la grande colonie de <i>Diploastrea heliopora</i>
	ST06	Ionontea	<ul style="list-style-type: none"> ↖ Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée) ↖ Dégradation des communautés benthiques sur l'ensemble de la station à cause de l'hydrodynamisme important : arrachement et casse des communautés benthiques au transect A et accumulation de débris coralliens et de roches pour les autres transects B&C ↖ Présence en grandes colonies de <i>Porites</i> massifs à mi pente (B) ↖ Nombreux coraux tabulaires retournés sur l'ensemble de la station ↖ Mortalité corallienne et nombreux débris ↖ Les spongiaires (<i>Cliona julliinei</i> et <i>C. orientalis</i>) se développent relativement bien et colonisent les blocs coralliens et les massifs coralliens vivants ↖ Fortes compétition spatiale entre les coraux, les alcyonaires et les spongiaires 	<ul style="list-style-type: none"> ↖ La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 7 espèces ↖ Le blanchissement corallien affecte 29/111 espèces de scléactiniaires (26.1%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (1.03% de la surface totale observée) ↖ Recouvrement faible des cyanobactéries (diminution en B&C) ↖ Présence d'un spécimen d'<i>Acanthaster planci</i> ↖ Absence de <i>Drupella cornus</i> sur l'ensemble de la station ↖ Algue rouge <i>Asparagopsis taxiformis</i> : le recouvrement est important et varie énormément selon les saisons (caractère invasif de septembre à décembre) ↖ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaire et <i>Seriatopora histrix</i>, <i>Pectinia lactuca</i> en B ↖ De nombreuses colonies coralliennes ont été retournées par les agents hydrodynamiques (particulièrement en A)
	ST07	Basse Chambeyron	<ul style="list-style-type: none"> ↖ Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée) et taille relativement petite des colonies ↖ Dégradation des communautés benthiques sur l'ensemble de la station à cause de l'hydrodynamisme important : arrachement et casse des communautés benthiques au transect A et accumulation de débris coralliens et de roches pour les autres transects B&C ↖ La station présente de nombreuses zones d'accumulation de débris et de coraux tabulaire retournés (conditions hydrodynamiques exceptionnelles). Couloir d'effondrement de part et d'autre des transects et en bas de pente récifale (mortalité corallienne importante) ↖ Les spongiaires (<i>Cliona julliinei</i> et <i>C. orientalis</i>) sont relativement bien développées et colonisent les blocs coralliens et les massifs coralliens vivants ↖ Mobilité bathymétrique des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques ↖ Richesse spécifique et abondance des macrophytes qui varient selon les saisons ↖ Les crinoïdes également privilégient ce type de biotope balayé par les courants de marée 	<ul style="list-style-type: none"> ↖ La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 9 espèces ↖ Le blanchissement corallien affecte 8/90 espèces de scléactiniaires (8.9%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.5% de la surface totale observée) ↖ Recouvrement faible des cyanobactéries (diminution en B&C) ↖ Le corallivore <i>Drupella cornus</i> a une abondance faible (C) ↖ Algue rouge <i>Asparagopsis taxiformis</i> : le recouvrement est important et varie énormément selon les saisons (caractère invasif de septembre à décembre) ↖ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires

Localisation	Station	Particularités des stations	Variations entre la mission d'avril et septembre 2013
	ST08 Puka	<ul style="list-style-type: none"> ↻ Richesse spécifique corallienne élevée au pied des éperons et au début de la pente sédimentaire ↻ Croissance de grandes colonies de <i>Porites lobata</i> (avec des tumeurs en expansion) ↻ Présence de <i>Tubipora musica</i> au transect B ↻ Les spongiaires (<i>Cliona orientalis</i> et <i>Cliona julliinei</i>) sont relativement bien développées et colonisent les débris coralliens et les colonies coralliennes vivantes ↻ Dégradation importante depuis la mission de mars 2011 puis avril 2013 (tempête tropicale Vania-Zelia et Fréda) <ul style="list-style-type: none"> - Mortalité importante : coraux tabulaires retournés et nombreux débris coralliens - Maladies coralliennes en expansion - Développement des spongiaires (<i>Cliona</i>) - Développement des corallivores - Développement de turf algal et de cyanobactéries 	<p>La station est encore dégradée :</p> <ul style="list-style-type: none"> ↻ La richesse spécifique des coraux scléactiniaire a diminué d'une espèce sur l'ensemble de la station ↻ Le blanchissement corallien a encore augmenté et affecte 47/93 espèces de scléactiniaires (50.5%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (2.15%) de la surface totale observée ↻ Le corallivore <i>Drupella cornus</i> a une abondance importante ↻ Algue brune <i>Lobophora variegata</i> : le recouvrement est modéré (caractère envahissant potentiel) ↻ Algue rouge <i>Asparagopsis taxiformis</i> : absente en septembre mais très abondante en novembre (caractère invasif de septembre à décembre) ↻ Maladies coralliennes affectent de nombreuses espèces: <i>Seriatopora calendrium</i>, <i>Acropora</i> branchu, <i>Stylophora pistillata</i> et surtout les colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires de taille métrique, montrent les signes distinctifs de mauvaise santé (maladies de la bande blanche : elles blanchissent puis meurent en place depuis mars 2011 et ne sont pas recolonisées). De même pour la colonie de <i>Porites</i> avec des anomalies de croissance de plus en plus importante. <p>La résilience du récif est lente :</p> <ul style="list-style-type: none"> ↻ Le turf algal a un développement modéré ↻ Recouvrement modéré des cyanobactéries (diminution en A) ↻ Présence de colonies juvéniles
	ST09 Bancs Kié	<ul style="list-style-type: none"> ↻ Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courant de marée) et taille relativement petite des colonies ↻ La pente récifale est abrupte et la dalle est arasée par les courants de marée et la houle ↻ La richesse spécifique des coraux est peu élevée ↻ Dominance des alcyonaires, macrophytes et ascidies sur le sommet du récif ↻ Les macrophytes ont un recouvrement et une richesse spécifique élevés ↻ Saisonnalité des algues rouges (<i>Trichogloea requienii</i> et d'<i>Asparagopsis taxiformis</i>) ↻ La richesse spécifique des ascidies est élevée ↻ Les alcyonaires ont un recouvrement important (<i>Lobophytum</i>) et une richesse spécifique élevée ↻ Les crinoïdes affectionnent ce milieu balayé par les courants de marée 	<ul style="list-style-type: none"> ↻ La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 10 espèces ↻ Le blanchissement corallien affecte 12/107 espèces de scléactiniaires (11.2%) sur la station et le blanchissement visuel moyen est de 0.6% de la surface totale observée ↻ Recouvrement faible des cyanobactéries (apparition) ↻ Absence de <i>Drupella cornus</i> sur l'ensemble de la station ↻ Algue rouge <i>Asparagopsis taxiformis</i> : le recouvrement est important et varie énormément selon les saisons (caractère invasif de septembre à décembre) ↻ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires et <i>Porites</i> sp. ↻ De nombreuses colonies coralliennes ont été retournées par les agents hydrodynamiques (particulièrement en A)
	ST10 Ilot Kié	<ul style="list-style-type: none"> ↻ Dégradation des communautés benthiques sur l'ensemble de la station lors des événements dépressionnaires du début d'année 2011 et 2013 ↻ La richesse spécifique des coraux du transect A est la plus importante parmi tous les transects étudiés dans le suivi biologique ↻ La richesse spécifique et le recouvrement des coraux sont très élevés sur toute la station ↻ Présence rare de <i>Gardineroseris planulata</i> ↻ Abondance des genres coralliens <i>Acropora</i>, <i>Goniopora</i> et <i>Alveopora</i> ↻ Les crinoïdes sont abondantes aux transects A et B ↻ Marques de nécroses sur les alcyonaires <i>Lobophytum</i> (prédation présumée de <i>Ovula ovum</i>) ↻ Lors des missions de septembre/octobre, l'espèce <i>Alveopora</i> sp1, très sensible aux variations de l'environnement et plusieurs colonies se sont retrouvées blanchies pour tous les transects 	<ul style="list-style-type: none"> ↻ La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 6 espèces ↻ Le blanchissement corallien affecte 36/139 espèces de scléactiniaires (25.9%) et le blanchissement visuel moyen est de 1.23% de la surface totale observée ↻ Présence de la maladie de la bande blanche sur nombreuses colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires, <i>Pavona duerdeni</i> en A&B ↻ Le recouvrement des cyanobactéries reste faible et stable ↻ Aucune <i>Acanthaster planci</i> n'a été observée, cependant de nombreuses colonies coralliennes ont subi des dégradations très récentes par ce corallivore ↻ Absence de <i>Drupella cornus</i> sur l'ensemble de la station ↻ Algue rouge <i>Asparagopsis taxiformis</i> : le recouvrement est modéré et varie énormément selon les saisons (caractère invasif de septembre à décembre) ↻ L'algue brune <i>Lobophora variegata</i> colonise quelques colonies d'<i>Acropora</i> branchus ↻ Une éponge incrustante colonise la grande colonie d'<i>Echinopora horrida</i> au début du transect A

Localisation	Station		Particularités des stations	Variations entre la mission d'avril et septembre 2013
	ST11	Toémo	<ul style="list-style-type: none"> ↗ Les conditions hydrodynamiques sont soutenues durant toute l'année (courant, ressac, houle) ↗ Ce récif est en affaiblissement depuis les événements cycloniques du début d'année 2011 (Vania-Zélia) et le cyclone de janvier 2013 (Fréda) ↗ Dégradation des communautés benthiques d'ordre mécanique sur l'ensemble de la station à cause de l'hydrodynamisme important : arrachement et casse des communautés benthiques au transect A et accumulation de débris coralliens et de roches pour les autres transects B&C ↗ Les scléactiniaires développent des morphologies robustes ↗ La richesse spécifique des coraux est relativement élevée pour les niveaux bathymétriques supérieurs et plus importante au transect B que en A (dégradation en sommet de récif par les agents hydrodynamiques intenses) ↗ Saisonnalité des macrophytes et caractère invasif : les algues rouges (particulièrement <i>Asparagopsis</i>) présentent un développement très important sur l'ensemble de la station ↗ Les ascidies sont variées et abondantes ↗ Les spongiaires sont abondantes (<i>Cliona</i>) ↗ Les alcyonaires ont un recouvrement relativement élevé 	<ul style="list-style-type: none"> ↗ La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 3 espèces ↗ Le blanchissement corallien affecte 8/121 espèces de scléactiniaires (6.6%) et le blanchissement visuel moyen est de 0.5% de la surface totale observée ↗ Le recouvrement des cyanobactéries reste faible et stable ↗ Le corallivore <i>Drupella cornus</i> a une abondance modérée (importante en A) ↗ Algue rouge <i>Asparagopsis taxiformis</i> : le recouvrement est modéré (important en A) et varie énormément selon les saisons (caractère invasif de septembre à décembre) ↗ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires et Faviidae (l'ensemble de la station) et croissance anormale sur des alcyonaires du genre <i>Sarcophyton</i> en C ↗ Développement important de turf algal
	ST12	Ugo	<ul style="list-style-type: none"> ↗ Croissance de grandes colonies de <i>Porites</i> sp., <i>Lobophyllia corymbosa</i> et de grands massifs d'<i>Alveopora</i> sp et <i>Goniopora</i> sp., et <i>Acropora</i> spp. ↗ Le reste des colonies coralliennes sont de taille décimétrique (turn over important) ↗ Grande diversité et abondance des coraux libres (famille Fungiidae) qui affectionnent particulièrement ce substrat détritique ↗ Accumulation de débris importante sous le transect et en périphérie de la station (grand couloir d'effondrement qui devient de plus en plus large) ↗ Mortalité corallienne, couloir d'effondrement et nombreux débris (lors des périodes dépressionnaires) ↗ Sédimentation importante de particules fines carbonatées en bas du tombant (début de pente sédimentaire) ↗ Recouvrement très important de <i>Sarcophyton</i> (alcyonaires) ↗ Recouvrement algal très faible ↗ Les spongiaires (<i>Cliona julliinei</i> et <i>C. orientalis</i>) sont relativement bien développées et colonisent les massifs coralliens vivants et les blocs coralliens 	<ul style="list-style-type: none"> ↗ La richesse spécifique des coraux scléactiniaires a augmenté de 3 espèces ↗ Le blanchissement corallien affecte 10/111 espèces de scléactiniaires (9%) et le blanchissement visuel moyen est de 1% de la surface totale observée ↗ Absence de <i>Drupella cornus</i> sur l'ensemble de la station ↗ Algue rouge <i>Asparagopsis taxiformis</i> : le recouvrement est faible et varie énormément selon les saisons (caractère invasif de septembre à décembre) ↗ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires (l'ensemble de la station) et croissance anormale sur des colonies de <i>Porites</i> en A

6.3 Ichtyologie

Les pages qui suivent présentent les résultats obtenus en septembre 2013 sur le peuplement de poissons et les comparent aux résultats des missions précédentes qui lui sont comparables (avec quelques réserves : cf. [tableau 260 annexe 02](#)) à savoir celles de 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 et début 2013. Les données 2005 ne sont pas reprises ici, mais elles sont disponibles toutefois dans un des rapports précédents (de 2008 [11]).

Dans tous les tests suivants la station Ugo (ST12) est incluse en donnant aux missions 2007 et 2008, alors qu'elle n'était pas encore échantillonnée, la valeur moyenne des missions suivantes.

La méthode est celle demandée par le Cahier des Charges (rédigé par la DENV). C'est-à-dire :

- la méthode des Transects à Largeur Variable (TLV) ;
- mais surtout, attention : le Cahier des Charges impose le repérage que de quelques espèces (cf. [tableau 259 annexe 01](#)). Sur le terrain, il a été procédé à un repérage exhaustif et ensuite, lors de la saisie, les espèces qui ne sont pas dans la liste ont été retirées.

Cette contrainte a un impact fort sur le paramètre de biodiversité. En effet, on distingue scientifiquement 3 niveaux de biodiversité :

- La biodiversité dite α ($B\alpha$) est le nombre d'espèces n présentes sur une station i : $B\alpha_i = n_i$
- La biodiversité β ($B\beta$) est la diversité des valeurs de diversités α ; soit en d'autres termes la diversité des stations qui caractérisent la zone étudiée
- La biodiversité γ ($B\gamma$) est la biodiversité totale de la zone, en d'autres termes, la réunion des biodiversités α obtenues sur l'ensemble p des stations choisies pour caractériser la zone : $B\gamma = \cup B\alpha_i$

Du fait des limites imposées par le Cahier des Charges, les biodiversités β et γ ne peuvent être calculées et la biodiversité α est donc tronquée. Cependant, pour certains calculs et comparaisons, la liste « totale » est parfois reprise :

- Biodiversité 1 : ne prend en compte que les espèces de la liste du CdC et présentes sur les transects (ce qui est demandé)
- Biodiversité 2 : ne prend en compte que les espèces de la liste du CdC, mais sur toute la station
- Biodiversité 3 : considère toutes les espèces sur toute la station (c'est la vraie $B\alpha$).

Dans tous les § qui suivent, sauf mention contraire, ce sont les poissons de la liste restreinte et présents sur les transects (biodiversité 1) qui ont été pris en compte.

Les données quantitatives par station de la partie précédente sont des données conjoncturelles uniques, donc non statistiques et de plus affectées d'une forte variabilité et de nombreux biais, dus aux comportements des poissons. Cela obère toute comparaison spatiale annuelle significative.

En revanche, la prise en considération de l'ensemble des stations de la zone donne une série statistique exploitable permettant une analyse temporelle. Toutefois, la puissance de cette analyse est lourdement entravée par un choix de stations très hétérogènes : baie de Prony contre canal de la Havannah, et même au sein du canal de la Havannah, des stations sur des bancs à fort courant, des stations exposées aux alizés et d'autres au contraire protégées et donc à plus faible hydrodynamisme.

6.3.1 Test paramétrique par analyse des variances (ANOVAR)

Les tableaux de données se présentent avec les stations en lignes et les années en colonnes. L'ANOVAR est un test paramétrique qui vérifie l'homogénéité d'un tel tableau.

L'ANOVAR des tableaux de densité, de biomasse et de biodiversité peut être réalisée en confrontant la variance du tableau aux variances annuelles, donc en colonnes : c'est alors l'homogénéité temporelle qui est testée, ou en confrontant la variance globale aux variances des stations, donc en lignes : c'est alors l'homogénéité spatiale qui est testée.

6.3.1.1 Comparaison entre années

6.3.1.1.1 La densité

Pour les 3 stations de la baie de Prony, l'analyse des variances de la densité pour les différentes campagnes

(cf. [tableau 229](#)) montre une hétérogénéité, à F95%.

Tableau n°229 : Analyse de la Variance des densités moyennes (ind./m²) pour les stations de la baie de Prony sur toutes les campagnes

$k_1=p-1$	10
$k_2=n-p$	22
F_{obs}	3,37
$F_{0,95}$	2,30
$F_{0,991}$	3,37

Baie de PRONY	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a	2013 b
n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ilot CASY	2,63	0,87	3,50	0,93	0,33	0,30	0,36	0,33	0,78	1,09	0,56
CREEK	1,12	1,76	1,49	1,68	1,41	0,61	1,18	1,10	1,36	1,91	1,14
Le PORT	1,59	0,92	3,03	1,95	0,31	0,86	0,22	0,24	0,41	0,28	0,51
Moy.	1,78	1,18	2,67	1,52	0,68	0,59	0,59	0,33	0,85	1,09	0,74
Ecart type	0,77	0,50	1,05	0,53	0,63	0,28	0,52	1,10	0,48	0,82	0,35
Int. de conf ±	0,89	0,58	1,21	0,61	0,73	0,32	0,60	0,24	0,55	0,94	0,40
Coef. de Var.	0,43	0,42	0,39	0,35	0,92	0,48	0,88	0,85	0,57	0,75	0,48

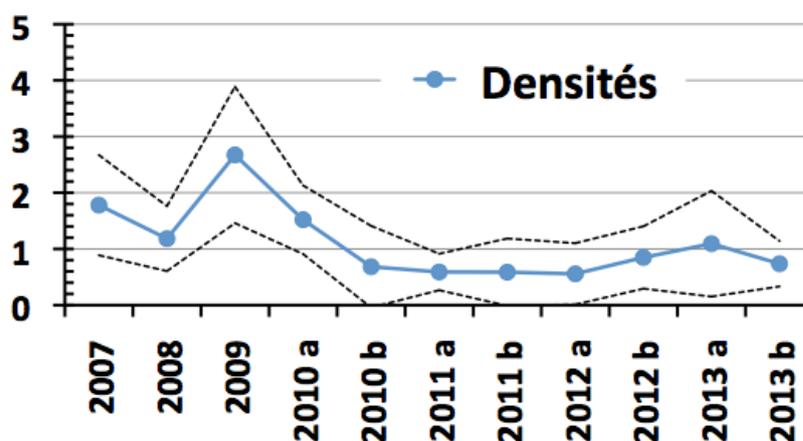


Figure n°184 : Evolution des densités ichthyologiques moyennes depuis 2007 (baie de Prony)

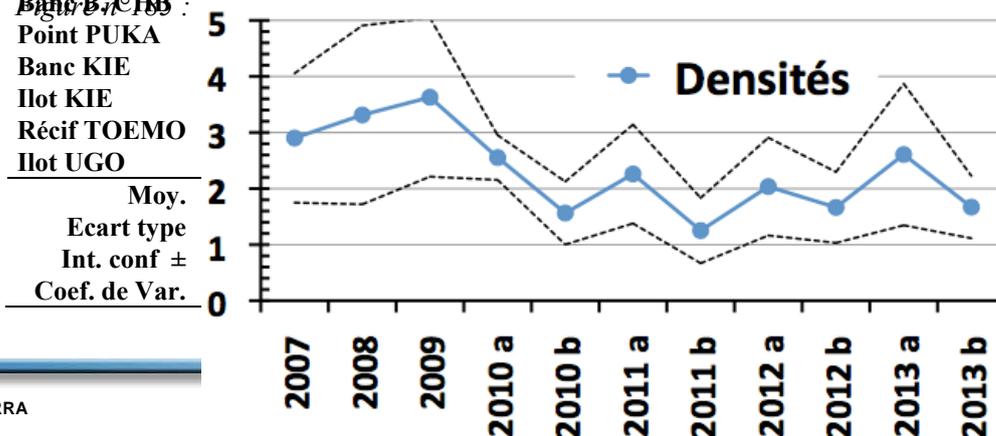
Pour les 9 stations du canal de la Havannah, l'analyse des variances de la densité pour les différentes campagnes (cf. [tableau 230](#)) montre aussi une hétérogénéité, à F95%.

Tableau n°230 : Analyse de la Variance des densités moyennes (ind./m²) pour les stations du canal de la Havannah sur toutes les campagnes

$k_1=p-1$	10
$K_2=n-p$	88
F_{obs}	2,43
$F_{0,95}$	1,94
$F_{0,985}$	2,43

Evolution des densités ichthyologiques moyennes depuis 2007 (canal de la Havannah)

Canal	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a	2013 b
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
WOODIN	5,45	2,71	4,07	3,38	0,84	2,11	0,95	3,20	1,09	2,71	1,32
Banc IORO	0,73	2,02	4,09	2,37	1,23	1,56	0,81	0,87	1,22	1,80	0,94
IONONTEA	2,45	2,99	1,17	2,05	1,91	2,23	0,75	1,64	2,25	2,80	1,98
Moy.	2,88	2,57	2,44	2,46	1,33	1,63	1,14	1,90	1,51	2,47	1,75
Ecart type	1,12	1,02	1,12	1,02	0,52	0,62	0,42	0,62	0,52	0,82	0,52
Int. conf ±	1,12	1,02	1,12	1,02	0,52	0,62	0,42	0,62	0,52	0,82	0,52
Coef. de Var.	0,39	0,39	0,46	0,41	0,39	0,38	0,37	0,33	0,35	0,33	0,29



6.3.1.1.2 La biomasse

Pour les 3 stations de la baie de Prony, l'analyse des variances de la biomasse pour les différentes campagnes (cf. [tableau 231](#)) montre une similarité, à une valeur de F à 0.95¹⁸.

Tableau n°231 : Analyse de la Variance des biomasses (g/m²) moyennes pour les stations de la baie de Prony sur toutes les campagnes

$k_1=p-1$	10
$k_2=n-p$	22
F_{obs}	1,47
$F_{0,95}$	2,30

Baie de PRONY	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a	2013 b
n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ilot CASY	14,86	6,68	13,08	5,79	2,30	1,01	3,97	0,82	2,72	26,75	2,43
CREEK	5,46	26,05	6,73	6,71	4,23	60,95	100,16	23,17	20,09	45,07	21,17
Le PORT	14,73	14,05	4,55	5,13	1,26	19,13	1,50	0,80	1,62	1,14	2,54
Moy.	11,68	15,59	8,12	5,88	2,59	27,03	35,21	8,26	8,14	24,32	8,71
Ecart type	5,39	9,78	4,43	0,79	1,51	30,74	56,26	12,91	10,36	22,07	10,79
Int. de conf ±	6,22	11,29	5,12	0,92	1,74	35,50	64,97	14,91	11,97	25,48	12,46
Coef. de Var.	0,46	0,63	0,55	0,14	0,58	1,14	1,60	1,56	1,27	0,91	1,24

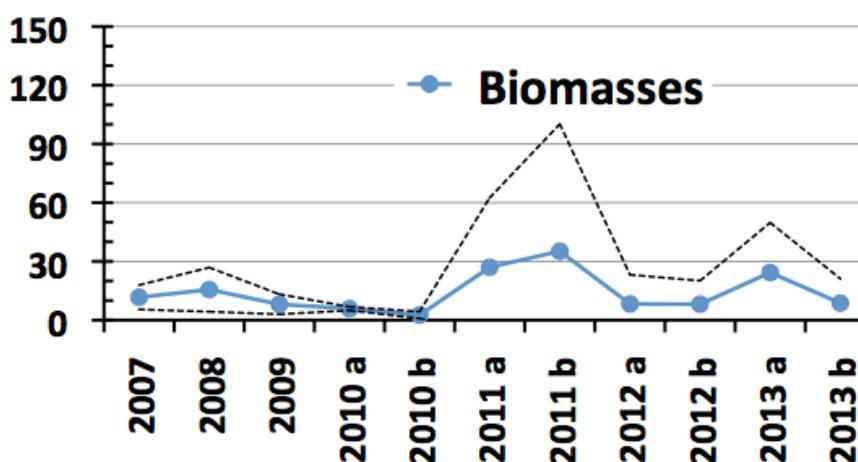


Figure n°186 : Evolution des biomasses ichthyologiques moyennes depuis 2007 (baie de Prony)

Pour les 9 stations du canal de la Havannah, l'analyse des variances de la biomasse pour les différentes campagnes (cf. [tableau 232](#)) montre une hétérogénéité.

Tableau n°232 : Analyse de la Variance des biomasses (g/m²) moyennes pour les stations du canal de la Havannah sur toutes les campagnes

Canal	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a	2013 b
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
WOODIN	408,31	267,80	456,26	460,91	38,60	730,66	65,36	446,85	105,52	87,47	97,50
Banc IORO	47,65	57,97	315,96	93,78	37,89	661,47	41,01	51,11	99,73	130,43	125,51
IONONTEA	1322,40	385,65	226,52	487,76	92,96	687,65	76,87	151,77	353,11	760,11	191,59
Banc B. CHB	155,24	146,76	57,40	84,96	103,51	855,00	71,29	175,75	179,16	175,08	62,09
Point PUKA	67,39	87,54	53,22	57,64	11,73	28,27	39,78	4,93	7,00	27,28	12,87
Banc KIE	607,71	273,92	62,69	303,36	10,62	593,06	118,86	96,25	99,46	40,63	79,14
Ilot KIE	881,82	451,97	291,10	298,4	576,45	1014,91	357,27	73,27	220,07	259,09	1794,95
Récif TOEMO	174,47	61,85	79,63	75,42	75,08	188,39	38,56	110,94	108,09	60,53	52,11

¹⁸ Remarquons à ce propos que le demi-intervalle de confiance de la moyenne est souvent plus important que la valeur de la moyenne.

Ilot UGO	49,43	49,43	73,03	63,58	13,93	79,86	14,12	52,08	49,33	57,85	94,55
Moy.	412,83	198,21	179,53	213,98	106,75	537,70	91,46	129,22	135,72	177,61	278,92
Ecart type	446,15	152,10	148,19	176,21	179,62	353,14	104,10	130,20	102,82	230,68	570,70
Int. conf ±	297,44	101,40	98,80	117,47	119,74	235,43	69,40	86,80	68,55	153,79	380,47
Coef. de Var.	1,08	0,77	0,83	0,82	1,68	0,66	1,14	1,01	0,76	1,30	2,05

$k_1=p-1$	10
$k_2=n-p$	88
F_{obs}	2,22
$F_{0,95}$	1,94
$F_{0,976}$	2,22

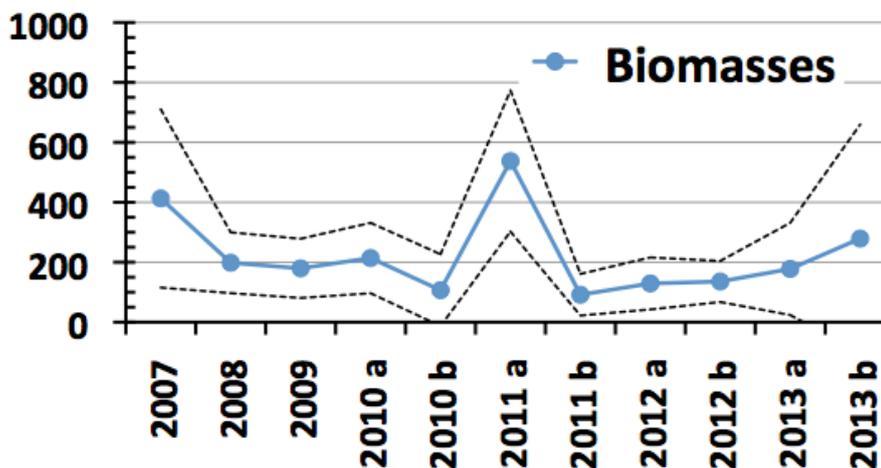


Figure n°187 : Evolution des biomasses ichthyologiques moyennes depuis 2007 (baie de Prony)

Seules les ANOVA tenant compte des stations du canal de la Havannah rejettent l'Ho d'homogénéité. D'un point de vue quantitatif, les stations de la baie de Prony apparaissent homogènes. Elles sont en fait toujours pauvres en biomasse quelles que soient les espèces que l'on y trouve. De plus, les grosses espèces ou espèces commerciales, sont souvent présentes dans la baie à l'état de juvéniles.

6.3.1.1.3 La biodiversité

Rappel : Nous ne considérons ici toujours que les espèces repérées figurant dans la liste restrictive du cahier des charges. La portée informative de cette liste volontairement tronquée est bien sûr très limitée et ne représente pas une réelle biodiversité (d'où son appellation de biodiversité 1). Cependant, pour une vision globale, les calculs sont ensuite refaits dans un 2^{ème} temps sur la biodiversité 3.

6.3.1.1.3.1 La biodiversité 1

La biodiversité 1 correspond aux espèces de la liste restreinte rencontrées sur les transects.

Pour les 3 stations de la baie de Prony, l'analyse des variances de la biodiversité pour les différentes campagnes (cf. tableau 233) montre une similarité, à une valeur de F à 0.950.

Tableau n°233 : Analyse de la Variance des biodiversités 1 pour les stations de la baie de Prony sur toutes les campagnes

Baie de PRONY	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a	2013 b
n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ilot CASY	16	9	11	13	11	12	13	9	12	18	9
CREEK	6	12	9	10	8	13	16	14	16	8	29
Le PORT	15	14	9	10	11	16	13	14	18	13	23
Moy.	12,33	11,67	9,67	11,00	10,00	13,67	14,00	12,33	15,33	13,00	20,33
Ecart type	5,51	2,52	1,15	1,73	1,73	2,08	1,73	2,89	3,06	5,00	10,26
Int. de conf ±	6,36	2,91	1,33	2,00	2,00	2,40	2,00	3,33	3,53	5,77	11,85
Coef. de	0,45	0,22	0,12	0,16	0,17	0,15	0,12	0,23	0,20	0,38	0,50



Var.

$k_1=p-1$	10
$k_2=n-p$	22
F_{obs}	1,45
$F_{0,95}$	2,30

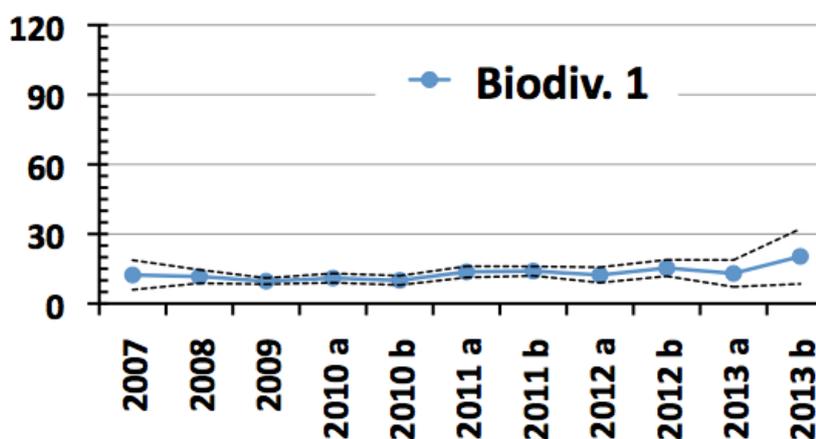


Figure n°188 : Evolution des biodiversités 1 ichtyologiques moyennes depuis 2007 (baie de Prony)

Pour les 9 stations du canal de la Havannah, l'analyse des variances de la biodiversité pour les différentes campagnes (cf. [tableau 234](#)) montre une hétérogénéité.

Tableau n°234 : Analyse de la Variance des biodiversités 1 pour les stations du canal de la Havannah sur toutes les campagnes

Canal	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a	2013 b
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
WOODIN	37	39	35	54	26	64	42	51	48	47	47
Banc IORO	22	30	44	42	24	56	43	36	41	48	44
IONONTEA	45	41	31	44	37	51	46	44	53	80	58
Banc B. CHB	33	44	29	45	38	46	43	44	53	46	52
Point PUKA	28	30	28	29	14	26	33	27	23	26	28
Banc KIE	36	32	35	34	28	39	48	45	37	43	48
Ilot KIE	46	37	49	52	67	59	58	52	53	57	54
Récif TOEMO	29	39	31	43	44	51	48	45	44	42	37
Ilot UGO	28	28	23	41	18	30	25	34	34	35	37
Moy.	33,78	35,56	33,89	42,67	32,89	46,89	42,89	42,00	42,89	47,11	45,00
Ecart type	8,06	5,68	8,12	7,81	16,04	12,95	9,41	8,15	10,29	15,07	9,55
Int. conf ±	5,37	3,79	5,41	5,21	10,69	8,63	6,28	5,44	6,86	10,05	6,37
Coef. de Var.	0,23	0,15	0,24	0,18	0,49	0,28	0,22	0,19	0,24	0,32	0,21

$k_1=p-1$	10
$k_2=n-p$	88
F_{obs}	2,34
$F_{0,95}$	1,94
$F_{0,982}$	2,34

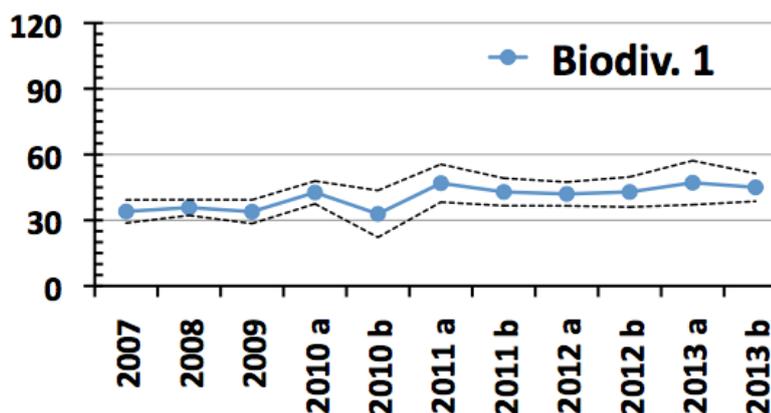


Figure n°189 : Evolution des biodiversités 1 ichthyologiques moyennes depuis 2007 (canal de la Havannah)

Il convient de rappeler que la Biodiversité 1 est encadrée (dans ce §) par la liste du Cahier des Charges. Cela limite la variation de ce paramètre. Malgré cela, le test rejette H_0 pour les stations du canal de la Havannah où les disparités sont énormes comme par exemple Ugo ou Puka vs Ionontea ou l'Ilot Kié.

6.3.1.1.3.2 La biodiversité 3

La biodiversité 3 correspond à toutes les espèces rencontrées sur toute la station.

Tableau n°235 : Analyse de la Variance des biodiversités 3 pour les stations de la baie de Prony sur toutes les campagnes

$k_1=p-1$	10
$k_2=n-p$	22
F_{obs}	2,29
$F_{0,95}$	2,30

Baie de PRONY	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a	2013 b
n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ilot CASY	34	47	56	66	55	37	37	56	49	58	39
CREEK	33	30	34	47	55	35	54	52	51	68	61
Le PORT	34	47	39	50	64	64	66	59	55	62	53
Moy.	34	41	43	54	58	45	52	56	52	63	51
Ecart type	0,58	9,81	11,53	10,21	5,20	16,20	14,57	3,51	3,06	5,03	11,14
Int. de conf ±	0,67	11,33	13,32	11,79	6,00	18,70	16,83	4,06	3,53	5,81	12,86
Coef. de Var.	0,02	0,24	0,27	0,19	0,09	0,36	0,28	0,06	0,06	0,08	0,22

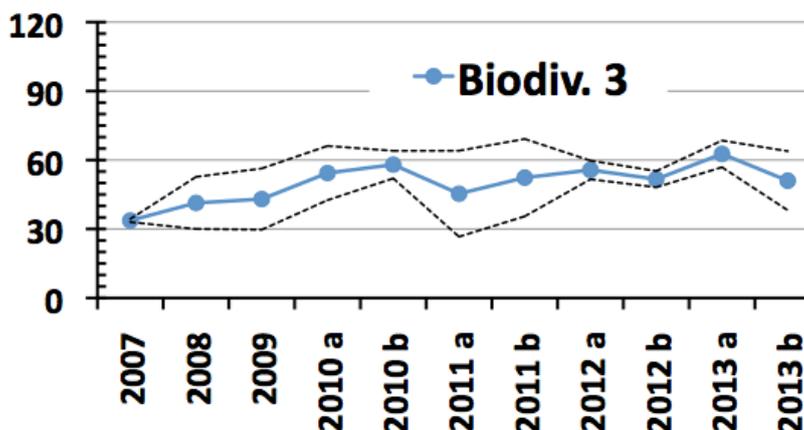


Figure n°190 : Evolution des biodiversités 3 ichthyologiques moyennes depuis 2007 (baie de Prony)

Pour les 3 stations de la baie de Prony, l'analyse des variances de la biodiversité pour les différentes campagnes (cf. tableau 235) montre une similarité, à une valeur de F à 0.950.

Pour les 9 stations du canal de la Havannah (cf. [tableau 236](#)) l'analyse des variances de la biodiversité pour les différentes campagnes montre une hétérogénéité.

Tableau n°236 : Analyse de la Variance des biodiversités 3 pour les stations du canal de la Havannah sur toutes les campagnes

Canal	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a	2013 b
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
WOODIN	54	89	81	110	92	111	88	108	90	110	92
Banc IORO	50	52	69	79	66	94	84	88	96	115	104
IONONTEA	60	67	81	94	81	102	124	125	123	140	117
Banc B. CHB	56	82	106	113	86	97	91	100	102	114	101
Point PUKA	44	68	66	80	41	76	101	98	77	76	61
Banc KIE	55	62	60	66	75	86	91	100	95	98	98
Ilot KIE	84	71	116	167	113	131	145	146	134	153	148
Récif TOEMO	53	71	74	95	88	116	109	116	110	92	94
Ilot UGO	77	77	70	92	50	81	80	75	81	86	82
Moy.	59,21	70,99	80,33	99,56	76,89	99,33	101,44	106,22	100,89	109,33	99,67
Ecart type	12,93	10,88	18,79	29,32	22,05	17,73	21,29	20,87	18,75	24,96	23,87
Int. conf ±	8,62	7,25	12,53	19,55	14,70	11,82	14,19	13,92	12,50	16,64	15,91
Coef. de Var.	0,22	0,15	0,23	0,29	0,29	0,18	0,21	0,20	0,19	0,23	0,24

$k_1=p-1$	10
$k_2=n-p$	88
F_{obs}	5,68
$F_{0,95}$	1,94
$F_{0,9995}$	3,61

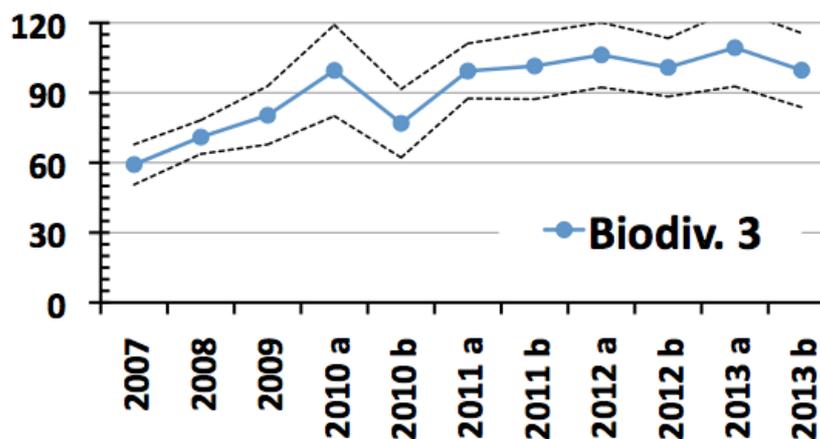


Figure n°191 : Evolution des biodiversités 3 ichtyologiques moyennes depuis 2007 (canal de la Havannah)

6.3.1.1.4 Conclusion

Selon les paramètres étudiés (densité, biomasse ou biodiversité 1 ou 3) la série historique montre que les différences entre les peuplements des stations sont plutôt faibles et stables en baie de Prony d'année en année contrairement au peuplement des stations du canal de la Havannah (tableau 237).

Tableau n°237 : Rappel : résultats des ANOVA des paramètres biologiques ichtyologiques

Ho = Hypothèse d'égalité des variances. i.e. homogénéité des résultats par mission					
Paramètres testés :		Densité	Biom. g/m ²	Biodiv 1	Biodiv 3
Prise en compte	des stations de Prony	Rej. **	Accep. **	Accep. **	Accep. *
	des stations de la Havannah	Rej. **	Rej. **	Rej. **	Rej. ****

Densité : Sous cet angle de vue les missions sont très hétérogènes, y compris donc, en baie de Prony. Ce paramètre n'est certes pas très performant mais ce défaut est peu à peu gommé par la longueur de la série historique. Ce rejet montre que les densités fluctuent de façon ± synchrones d'une mission à l'autre.

Biomasse :

En baie de Prony le non rejet de l'Ho montre que les fluctuations des moyennes d'une part ne sont pas synchrones sur les 3 stations et d'autre part qu'elles sont accompagnées de fluctuations des Ecart types quasi proportionnelles (cf. figure 192) : la corrélation est excellente (70%) en baie de Prony et médiocre pour le canal de la Havannah (30%).

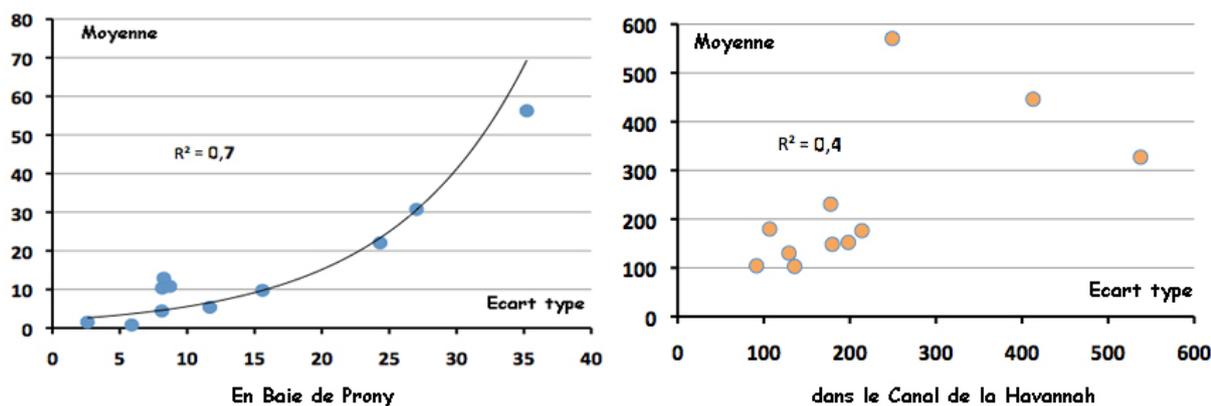


Figure n°192 : Corrélation de la moyenne des biomasses annuelles et de leur Ecart Types

Dans le Canal de la Havannah, l'apparition inopinée sur les transects, d'un banc de fusiliers (*Caesio*) par exemple, ou de Baracuda (*Sphyraena*) ou encore de poissons Chirurgiens (*Acanthuridae*) ou même d'un seul gros poisson comme une loche de grosse taille (*Epinephelinae*) ou d'une Baoum (*Caranx ignobilis*) etc, est un événement inopiné mais qui, de plus, n'arrive que sur les bancs (*Ionontea*, Basse Chambeyron, etc) ou à l'îlot Kié. Cela crée des inégalités entre stations car de tels événements n'arrivent jamais à Puka ou à Toémo par exemple. De plus, ces augmentations de biomasse sont considérables et varient énormément, elle peut être d'un facteur 2 ou 3 mais également d'un facteur > 30 ce qui crée des inégalités intra-station de mission et ce traduit mathématiquement par des variances considérables.

Biodiversité 1 : Sous cet angle de vue les résultats sont identiques aux missions précédentes. Un peuplement assez uniforme en baie de Prony et très contrasté dans le canal de la Havannah.

Biodiversité 3 : Sous cet angle de vue en baie de Prony l'ANOVA qui était « juste refusée » en avril 2013 est cette fois-ci « juste acceptée » sans doute du fait de la clareté de l'eau. Dans le canal de la Havannah, en revanche, l'hétérogénéité qui perdure nettement de mission en mission est le résultat d'un « renouvellement » considérable des espèces sur une même station d'année en année. Rappelons que les rapports précédents montrent que moins de 20% des espèces vues sur une station sont à nouveau vues lors des autres missions et que plus de 50% des espèces n'ont été vues qu'1 à 3 fois sur les 11 visites déjà réalisées depuis 2007.

6.3.1.2 Comparaison entre stations

6.3.1.2.1 La densité

Les densités moyennes par station sont données dans le [tableau 238](#).

Tableau n°238 : *Densités ichtyologiques moyennes par station*

Années	Casy ST01	Creek ST02	Port ST03	Woodin ST04	Ioro ST05	Ionon. ST06	Chamb. ST07	Puka ST08	B. Kie ST09	I. Kie ST10	Toémo ST11	Ugo ST12
2007	2,63	1,12	1,59	5,45	0,73	2,45	1,78	2,32	4,13	5,57	1,64	1,92
2008	0,87	1,76	0,92	2,71	2,02	2,99	2,73	1,84	4,21	9,37	1,90	1,92
2009	3,50	1,49	3,03	4,07	4,09	1,17	0,91	3,50	4,01	8,30	3,12	3,49
2010 a	0,93	1,68	1,95	3,38	2,37	2,05	2,66	3,05	1,66	2,94	1,86	3,01
2010 b	0,33	1,41	0,31	0,84	1,23	1,91	1,79	0,46	1,35	3,46	1,59	1,44
2011 a	0,30	0,61	0,86	2,11	1,56	2,23	1,62	0,68	1,81	5,47	2,50	2,36
2011 b	0,36	1,18	0,22	0,95	0,81	0,75	1,05	1,30	1,42	3,48	0,90	0,60
2012 a	0,33	1,10	0,24	3,20	0,87	1,64	1,70	0,70	2,18	4,93	1,70	1,40
2012 b	0,78	1,36	0,41	1,09	1,22	2,25	1,24	0,63	1,96	3,85	1,27	1,46
2013 a	1,09	1,91	0,28	2,71	1,80	2,80	2,26	0,68	3,04	7,23	1,35	1,60
2013 b	0,56	1,14	0,51	1,32	0,94	1,98	1,18	0,64	1,71	3,49	1,64	2,13
n	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
μ	1,06	1,34	0,94	2,53	1,60	2,02	1,72	1,44	2,50	5,28	1,77	1,94
σ	1,05	0,37	0,90	1,46	0,98	0,66	0,62	1,08	1,13	2,17	0,60	0,80
Interv. de C.	0,63	0,22	0,54	0,88	0,59	0,40	0,37	0,65	0,68	1,31	0,36	0,48
Coef. de Var.	0,99	0,27	0,96	0,58	0,61	0,33	0,36	0,75	0,45	0,41	0,34	0,41

n, nombre de missions depuis 2007 ; μ moyennes ; σ, écart type ; Inter..C. , intervalle de confiance

Toutes stations	Havannah	Baie de Prony
k ₁ =p-1 11	k ₁ =p-1 8	k ₁ =p-1 2
k ₂ =n-p 120	k ₂ =n-p 90	k ₂ =n-p 30
F _{obs} 12,19	F _{obs} 11,30	F _{obs} 0,69
F _{0,95} 1,92	F _{0,95} 2,05	F _{0,95} 3,32
F _{0,9995} 3,52	F _{0,9995} 3,95	

Si l'analyse est faite par lots, l'Ho n'est acceptée qu'en baie de Prony. Elle est nettement rejetée pour les stations du canal de la Havannah / Woodin.

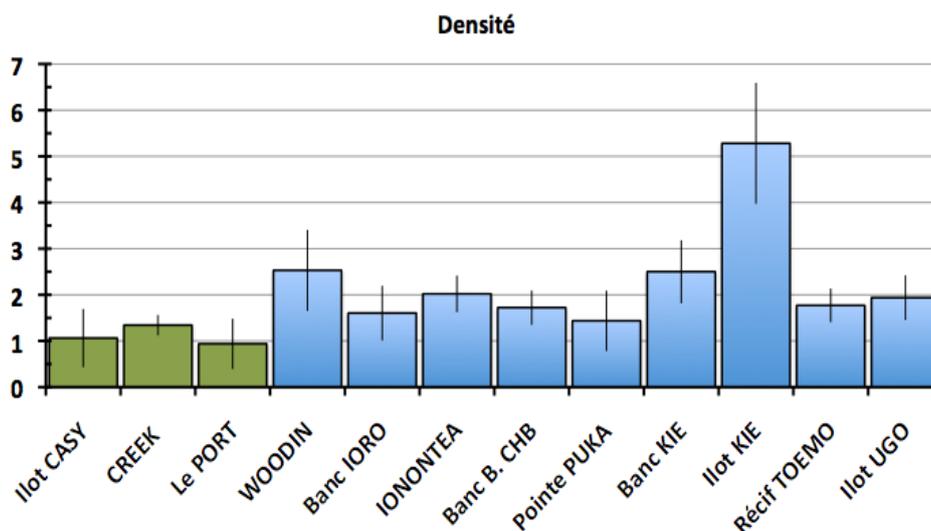


Figure n°193 : *Représentation par station des densités ichtyologiques moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance*

En vert les stations de la baie de Prony, en bleu les stations du canal Woodin / de la Havannah

6.3.1.2.2 La biomasse

Les biomasses moyennes par station sont données dans le [tableau 239](#).

Tableau n°239 : *Biomasses ichtyologiques moyennes par station*

Années	Casy ST01	Creek ST02	Port ST03	Woodin ST04	Ioro ST05	Ionon. ST06	Chamb. ST07	Puka ST08	B. Kie ST09	I. Kie ST10	Toémo ST11	Ugo ST12
2007	14,86	5,46	14,73	408,31	47,65	1322,4	155,24	67,39	607,71	881,82	174,47	49,43
2008	6,68	26,05	14,05	267,8	57,97	385,65	146,76	87,54	273,92	451,97	61,85	49,43
2009	13,08	6,73	4,55	456,26	315,96	226,52	57,4	53,22	62,69	291,1	79,63	73,03
2010 a	5,79	6,71	5,13	460,91	93,78	487,76	84,96	57,64	303,36	298,4	75,42	63,58
2010 b	2,30	4,23	1,26	38,60	37,89	92,96	103,51	11,73	10,62	576,45	75,08	13,93
2011 a	1,01	60,95	19,13	730,66	661,47	687,65	855,00	28,27	593,06	1014,91	188,39	79,86
2011 b	3,97	100,16	1,50	65,36	41,01	76,87	71,29	39,78	118,86	357,27	38,56	14,12
2012 a	0,82	23,17	0,8	446,85	51,11	151,77	175,75	4,93	96,25	73,27	110,94	52,08
2012 b	2,72	20,09	1,62	105,52	99,73	353,11	179,16	7,00	99,46	220,07	108,09	49,33
2013 a	26,75	45,07	1,14	87,47	130,43	760,11	175,08	27,28	40,63	259,09	60,53	57,85
2013 b	2,43	21,17	2,54	97,5	125,51	191,59	62,09	12,87	79,14	1794,95	52,11	94,55
n	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
μ	7,31	29,07	6,04	287,75	151,14	430,58	187,84	36,15	207,79	565,39	93,19	54,29
σ	7,96	29,47	6,64	227,12	186,81	373,75	226,35	27,36	214,10	497,20	48,74	24,58
Interv. de C.	4,80	17,77	4,00	136,96	112,65	225,38	136,49	16,50	129,11	299,82	29,39	14,82
Coef. de Var.	1,09	1,01	1,10	0,79	1,24	0,87	1,21	0,76	1,03	0,88	0,52	0,45

n, nombre de missions depuis 2007 ; *μ*, moyennes ; *σ*, écart type ; *Interv. de C.*, intervalle de confiance.

Toutes stations	Havannah	Baie de Prony
$k_1 = p-1$	11	8
$k_2 = n-p$	120	90
F_{obs}	7,31	5,42
$F_{0,95}$	1,92	2,05
$F_{0,9995}$	3,52	3,95
		$F_{0,993}$ 5,67

Si l'analyse est faite par lots, l' H_0 est rejetée, à la $P(0,993)$ en baie de Prony et à plus de 0,9995 dans le canal de la Havannah / Woodin.

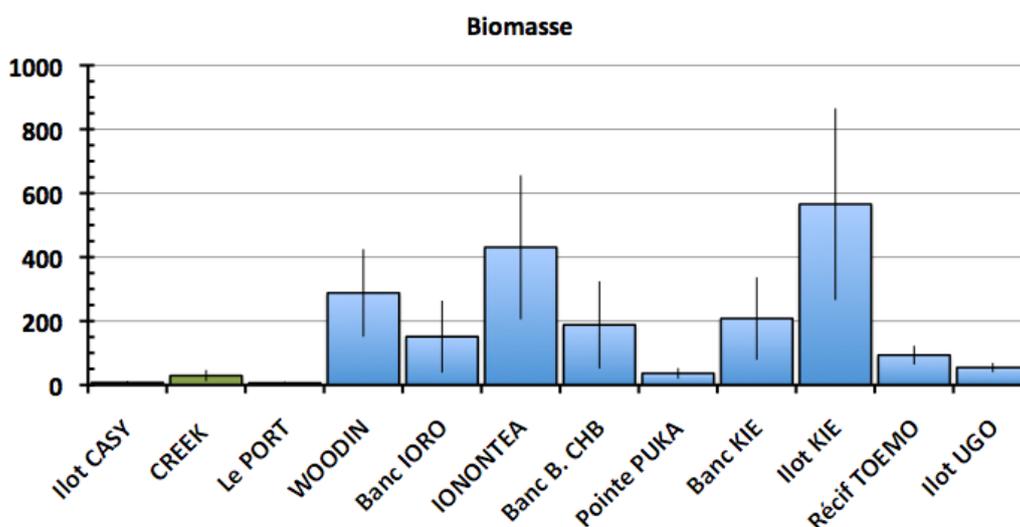


Figure n°194 : *Représentation par station des biomasses ichtyologiques moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance*

En vert les stations de la baie de Prony, en bleu les stations du canal Woodin / de la Havannah

6.3.1.2.3 La biodiversité

Rappel : Nous ne considérons ici toujours que les espèces repérées figurant dans la liste restrictive du cahier des charges. La portée informative de cette liste volontairement tronquée est bien sûr très limitée et ne représente pas une réelle biodiversité (d'où son appellation de biodiversité 1). Cependant, pour une vision globale, les calculs sont ensuite refaits dans un 2^{ème} temps sur la biodiversité 3.

6.3.1.2.3.1 La biodiversité 1

La biodiversité 1 correspond aux espèces de la liste restreinte rencontrées sur les transects.

Les biodiversités moyennes par station sont données dans le [tableau 240](#).

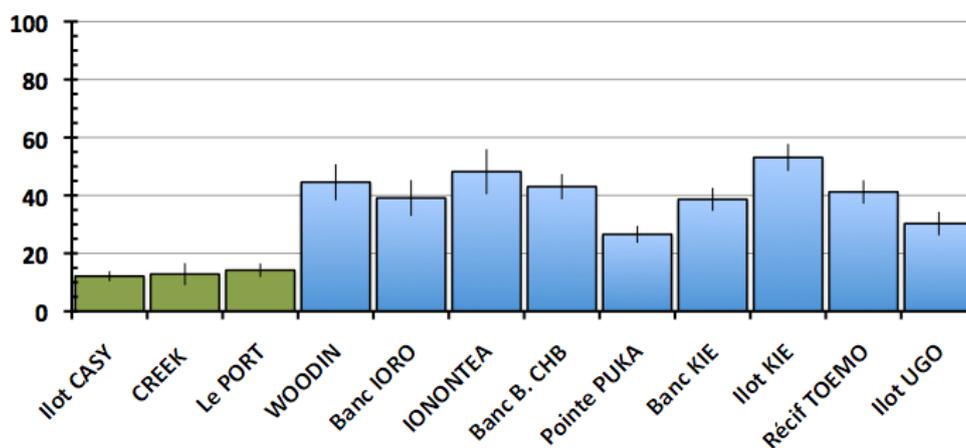
Tableau n°240 : Biodiversités 1 ichtyologiques moyennes par station

Années	Casy ST01	Creek ST02	Port ST03	Woodin ST04	Ioro ST05	Ionon. ST06	Chamb. ST07	Puka ST08	B. Kie ST09	I. Kie ST10	Toémo ST11	Ugo ST12
2007	16	6	15	37	22	45	33	28	36	46	29	28
2008	9	12	14	39	30	41	44	30	32	37	39	28
2009	11	9	9	35	44	31	29	28	35	49	31	23
2010 a	13	10	10	54	42	44	45	29	34	52	43	41
2010 b	11	8	11	26	24	37	38	14	28	67	44	18
2011 a	12	13	16	64	56	51	46	26	39	59	51	30
2011 b	13	16	13	42	43	46	43	33	48	58	48	25
2012 a	9	14	14	51	36	44	44	27	45	52	45	34
2012 b	12	16	18	48	41	53	53	23	37	53	44	34
2013 a	18	8	13	47	48	80	46	26	43	57	42	35
2013 b	9	29	23	47	44	58	52	28	48	54	37	37
n	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
μ	12,09	12,82	14,18	44,55	39,09	48,18	43,00	26,55	38,64	53,09	41,18	30,27
σ	2,88	6,32	3,92	10,31	10,26	12,89	7,25	4,87	6,61	7,73	6,72	6,72
Interv. de C.	1,74	3,81	2,36	6,22	6,19	7,77	4,37	2,93	3,98	4,66	4,05	4,05
Coef. de Var.	0,24	0,49	0,28	0,23	0,26	0,27	0,17	0,18	0,17	0,15	0,16	0,22

n, nombre de missions depuis 2007 ; μ, moyennes ; σ, écart type ; I.C., intervalle de confiance.

Toutes stations	Havannah	Baie de Prony
k ₁ =p-1	11	8
k ₂ =n-p	120	90
F _{obs}	37,89	10,42
F _{0,95}	1,92	2,05
F _{0,9995}	3,52	3,95

Biodiv.1



Si l'analyse est faite par lots, l'Ho n'est acceptée qu'en baie de Prony. Elle est en revanche « lourdement » rejetée dans le canal de la Havannah / Woodin.

Figure n°195 : Représentation par station des biodiversités 1 ichtyologiques moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance

En vert les stations de la baie de Prony, en bleu les stations du canal Woodin / de la Havannah



6.3.1.2.3.2 La biodiversité 3

La biodiversité 3 correspond à toutes les espèces rencontrées sur toute la station.

Les biodiversités moyennes par station sont données dans le tableau 241.

Tableau n°241 : Biodiversités 3 ichtyologiques moyennes par station

Années	Casy ST01	Creek ST02	Port ST03	Woodin ST04	Ioro ST05	Ionon. ST06	Chamb. ST07	Puka ST08	B. Kie ST09	I. Kie ST10	Toémo ST11	Ugo ST12
2007	34	33	34	54	50	60	56	44	55	84	53	76
2008	47	30	47	89	52	67	82	68	62	71	71	76
2009	56	34	39	81	69	81	106	66	60	116	74	70
2010 a	66	47	50	110	79	94	113	80	66	167	95	92
2010 b	55	55	64	92	66	81	86	41	75	113	88	50
2011 a	37	35	64	111	94	102	97	76	86	131	116	81
2011 b	37	54	66	88	84	124	91	101	91	145	109	80
2012 a	56	52	59	108	88	125	100	98	100	146	116	75
2012 b	49	51	55	90	96	123	102	77	95	134	110	81
2013 a	58	68	62	110	115	140	114	76	98	153	92	86
2013 b	39	61	53	92	104	117	101	61	98	148	94	82
n	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
μ	48,55	47,27	53,91	93,18	81,55	101,27	95,27	71,64	80,55	128,00	92,55	77,10
σ	10,58	12,60	10,61	16,86	20,76	26,56	16,45	18,85	17,31	29,59	20,19	10,76
Interv. de C.	6,38	7,60	6,40	10,17	12,52	16,01	9,92	11,37	10,44	17,85	12,18	6,49
Coef. de Var.	0,22	0,27	0,20	0,18	0,25	0,26	0,17	0,26	0,21	0,23	0,22	0,14

n, nombre de missions depuis 2007 ; μ, moyennes ; σ, écart type ; I.C. , intervalle de confiance.

Toutes stations	Havannah	Baie de Prony
k ₁ =p-1	11	8
k ₂ =n-p	120	90
F _{obs}	17,83	7,49
F _{0,95}	1,92	2,05
F _{0,9995}	3,52	3,95
		2
		30
		1,07
		3,32
		F _{0,975}

Si l'analyse est faite par lots, l'Ho n'est acceptée qu'en baie de Prony. Elle est en revanche nettement rejetée dans le canal de la Havannah / Woodin.

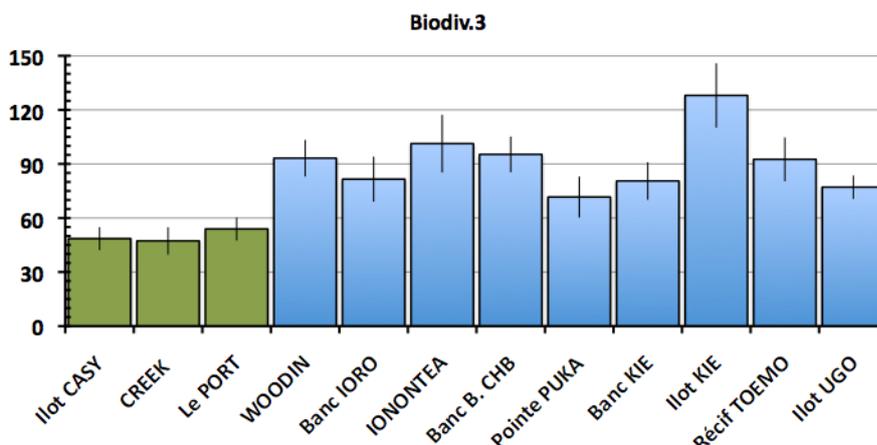


Figure n°196 : Représentation par station des biodiversités 3 ichtyologiques moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance

En vert les stations de la baie de Prony, en bleu les stations du canal Woodin / de la Havannah



6.3.1.2.4 Conclusion

Tableau n°242 : Rappel : résultats des ANOVA des paramètres biologiques ichtyologiques

Ho = Hypothèse d'égalité des variances. i.e. homogénéité des stations					
	Paramètres testés	Densité	Boimasse g/m ²	Biodiv 1	Biodiv 3
Prise en compte	des stations de Prony	Accep. ***	Rej.**	Accep.***	Accep.***
	des stations du Canal	Rej.***	Rej.***	Rej.***	Rej.***

Les stations du canal de la Havannah montrent une très grande hétérogénéité et cela que soit le paramètre. Dans le détail... :

La forte densité à l'îlot Kié est due aux nuages importants et permanents de Poissons Demoiselles (notamment sur le transect A) que l'on ne retrouve nulle part ailleurs avec une telle densité. Ugo à l'inverse a une faible densité. Toutefois, il présente de nombreux Apogons sur les transects, lesquels, s'ils étaient pris en compte majoreraient considérablement la densité de la station... Mais les Apogons ne figurent pas sur la liste du Cahier des Charges. Ce sont pourtant (à leur échelle de taille) des carnassiers redoutables montrant une vie pélagique nocturne foisonnante.

La forte Biomasse - de Inontea surtout, mais également dans d'autres stations du canal et même de Prony - est due à l'abondance des grosses espèces comme les Loches, les Poissons Chirurgiens, les Rougets de nuit, etc.. Certaines vivent non loin des transects, agrégées sur des massifs coralliens situés soit par le travers des transects (cas A), soit dans le prolongement des transects (cas B) (cf. figure 199).

La plupart des poissons, notamment les plus gros, s'approchent des plongeurs et cela avec plus ou moins de « curiosité ». Dans le cas A ils entrent sur l'espace des transects et participent à la biomasse du transect. Et celle-ci prendra des valeurs différentes selon leur position ± proche du transect. En revanche, si la construction corallienne est dans le prolongement du transect (casBA), ce même comportement avec un déplacement identique n'influence plus la biomasse du transect puisque le poisson reste en dehors de la zone de comptage.

La méthode du TLV est très sensible à ce biais comportemental.

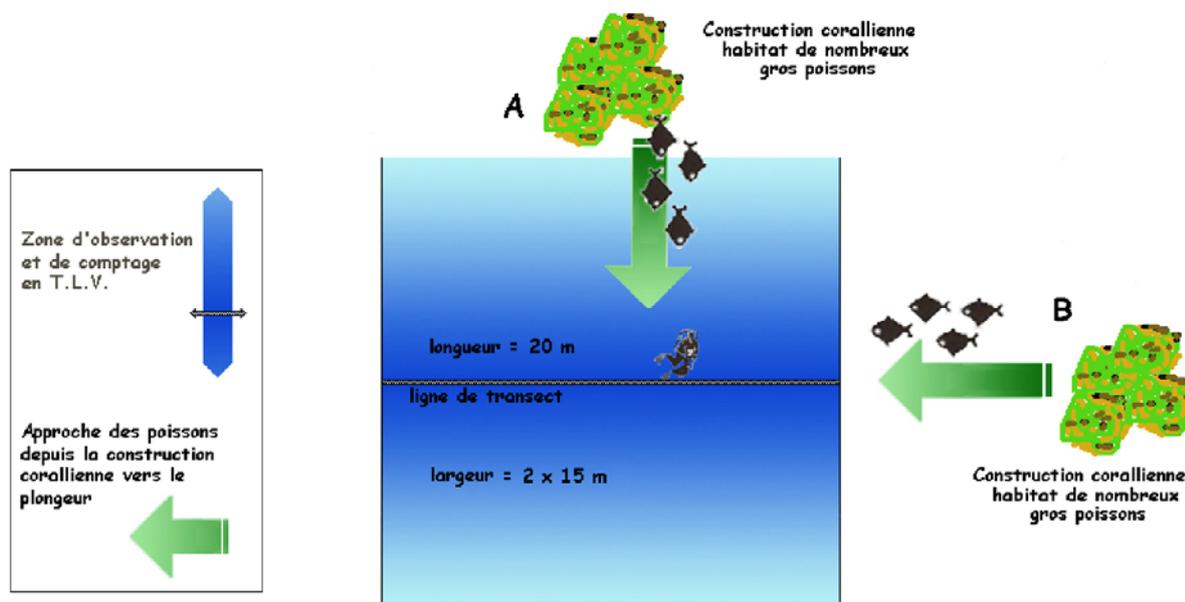


Figure n°197 : Comportement des poissons et biais du TLV

- Cas A : ex. Ionontea, Basse-Chambeyron, Bancs Kié, Creek baie nord. Le massif « contaminateur » est travers au transect. Le déplacement des poissons les amène dans l'espace du transect. Ils participent donc à la biomasse. Et, de plus, cette participation sera variable car conjoncturelle. Elle va en effet, dépendre de l'endroit où s'arrête l'animal par rapport au transect. Cet éloignement dépend de l'espèce, de la clarté de l'eau, de la couleur de la combinaison du plongeur, etc., etc.. Ce biais est d'ailleurs très bien démontré

dans la publication de Kulbicki et Sarramegna [12] sur les Chaetodons.

- Cas B : ex. Woodin, Toémo, Ugo ou l'Ilot Kié. Le massif « contaminateur » est dans le prolongement du transect. Les Napoléons (*Cheilinus undulatus*), les grosses loches (*Epinephelus* spp, *Plectropomus laevis*), les bancs de Wiwas (*Kyphosus* spp), d'Anglais (*Lutjanus bohar*), etc., sont également attirés par le plongeur mais ce déplacement, pourtant identique au cas A ne les amène jamais sur l'espace des transects. Ils ne sont donc pas pris en compte pour estimer la biomasse.

Les stations de la baie de Prony en revanche, sont plus homogènes, au moins en ce qui concerne les paramètres de densité et de biodiversité. Malgré tout, la biomasse échappe à cette homogénéité du fait de la station Creek baie nord (ST02) où il se passe la même chose que sur les stations du canal (cas A).

Sur cette station en effet, le transect A est situé en contre bas d'un talut corallien caverneux d'où sortent, ou pas selon la conjoncture, des loches (*Anyperodon* ou *Cromileptes*), des castex (*Plecthorinchus*) ou des dawa (*Naso*) etc, qui y vivent. Quant au transect B, il passe à 8 m d'une construction corallienne isolée, habitée également de loches, castex, poissons écureuils (*Holocentridae*)... Selon la clarté des eaux les habitants de cette construction corallienne sont plus ou moins visibles depuis la ligne de transect et entrent plus ou moins dans l'estimation de la biomasse.

De plus, contrairement à la ST02, les stations de Casy (ST01) et du Port (ST03) ne sont peuplées que de juvéniles, ce qui ajoute au contraste entre ces 3 stations.

6.3.1.3 Synthèse

Les tableaux 255 et 256 récapitulent les résultats quant aux tests d'homogénéités des résultats selon les années et selon les stations.

Tableau n°243 : *Récapitulatif de la comparaison temporelle*

Ho = Hypothèse d'égalité des variances. i.e. homogénéité des résultats par mission					
Paramètres testés		Densité	Boim./m ²	Biodiv 1	Biodiv 3
Prise en compte	des stations de Prony	Rej. **	Acc. **	Acc. **	Acc. *
	des stations du Canal	Rej. **	Rej. **	Rej. **	Rej. ****

Tableau n°244 : *Récapitulatif de la comparaison spatiale*

Ho = Hypothèse d'égalité des variances. i.e. homogénéité des stations					
Paramètres testés		Densité	Boim./m ²	Biodiv 1	Biodiv 3
Prise en compte	des stations de Prony	Acc. ***	Rej. **	Acc. ***	Acc. ***
	des stations du Canal	Rej. ***	Rej. ***	Rej. ***	Rej. ***

Les stations constituent un ensemble hétérogène. Les paramètres utilisés pour les décrire fluctuent dans le temps et dans l'espace, de façon importante, sans rythme et sans unanimité. Seules font exception, le paramètre de densité en baie de Prony du fait d'un peuplement clairsemé (au moins en ce qui concerne les stations) et celui de la biodiversité 1, tant d'un point de vue temporel que spatial puisque ce paramètre est limité à quelques espèces communes par le Cahier des Charges.

L'une des implications de cette hétérogénéité est, qu'en ce qui concerne l'ichthyofaune, toute augmentation future du nombre de stations devra être étayée d'une stratification plus large du plan d'échantillonnage. L'émissaire du tuyau et la situation du port ne suffisent pas à positionner les stations. Les critères fixant leur nombre et emplacement et guidant la stratification doivent tenir compte également des facteurs écologiques (profondeur, clarté, courants...) qui façonnent les biocénoses et des exigences des traitements statistiques des données.

6.3.2 Tests non paramétriques

C'est un test de rangs dérivés de Wilcoxon [13], qui est utilisé ici : le test de Friedman.

Ce test considère a priori qu'il y a une structure en ligne ou en colonne et fait un classement particulier pour chaque colonne ou ligne. Les positions des valeurs dans le tableau ne sont donc pas interchangeables ce qui est plus satisfaisant pour notre problématique où chaque mesure doit garder dans le tableau son affectation spatiale (station) et temporelle (mission).

Le test de Friedman [14] est adapté aux cas de plusieurs échantillons *non-indépendants*. On peut considérer en effet, que les échantillons « stations » ne sont pas indépendants, dans la mesure où ils sont issus d'un dispositif expérimental faisant un choix aléatoire incomplet. C'est-à-dire que, par exemple, les stations de la Havannah ont été positionnées, certes au hasard, mais autour du tuyau et non pas choisies pour des critères d'indépendance les unes par rapport aux autres. Et l'on peut également considérer que les échantillons « années » (test en colonne sur les mêmes tableaux) ne sont pas indépendants puisque la présence d'un poisson quelque part est la conséquence de causes qui s'établissent dans la durée du fait par exemple du climat qui s'applique sur toute la zone de la même manière.

Ce test, appelé « *test en blocs aléatoires complets* », a pour préalable d'ordonner les résultats des différents traitements à l'intérieur de chaque bloc préétablis. Dans notre cas, nous considérerons :

1. **L'approche spatiale** qui suppose que les « traitements » sont les conditions propres à chaque année de la série temporelle et que les « blocs » sont les stations visitées chaque année. Dans ce cas, ce sera une analyse en colonnes. Le classement des années par stations gomme les différences quantitatives entre stations puisque le classement va de 1 à 12, si bien que la somme en colonne correspond à un classement des années. Ce classement sera pertinent si l' H_0 est rejetée. Sinon les différences observées sont fortuites, le tableau est homogène.
2. **L'approche temporelle** prend le tableau dans l'autre sens : les « traitements » sont les stations et les « blocs » sont les années. Le classement des stations par année gomme les différences entre années puisque le classement va de 1 à 8, si bien que la somme en ligne correspond à un classement des stations. Ce classement sera pertinent si l' H_0 est rejetée. Sinon les différences observées sont fortuites.

Ce traitement sera appliqué à chaque paramètre.

Formule du χ^2 de Friedman :

$$\chi^2_{obs} = 12/pq(p+1) \cdot \sum Y_i^2 - 3q(p+1)$$

Où :

Y est la somme des rangs en colonne (1) ou en ligne (2) ;

En (1), p désigne le nombre d'années donc de colonnes et q est le nombre de stations donc de lignes ;

En (2), p désigne le nombre de stations donc de lignes et q est le nombre d'années donc de colonnes ;

Le degré de liberté ddl = p-1 donc 7 pour (1) et 11 pour (2).

L'hypothèse H_0 en (1) est que les variations observées entre années sont fortuites, donc de s'assurer que les variations observées d'année en année au niveau de chacune des stations sont bien aléatoires et donc pour chacune, le fruit du hasard et non qu'il existerait au cours du temps, une tendance globale à la hausse ou à la baisse des valeurs des paramètres choisis pour caractériser ces stations.

L'hypothèse H_0 en (2) est que les variations observées entre stations sont fortuites.

Tableau n°245 : *Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne = spatiale)*

Toutes les stations				
(12 stations)	Densité	Biomasse	Biodiv. 1	Biodiv. 3
χ^2_{obs}	63,72	92,90	97,98	95,47
$\chi^2_{tab 0,95} = 19,7$				
$\chi^2_{tab 0,9995} = 33,1$				

Baie de Prony					Canal de la Havannah				
(3 stations)	Densité	Biomasse	Biodiv. 1	Biodiv. 3	(9 stations)	Densité	Biomasse	Biodiv. 1	Biodiv. 3
χ^2_{obs}	4,68	4,95	1,27	4,14	χ^2_{obs}	35,78	52,59	51,55	51,26
χ^2_{tab}	P (0,89)	P (0,91)	P (0,45)	P (0,86)	$\chi^2_{tab 0,95} = 15,5$				
$\chi^2_{tab 0,95} = 5,99$					$\chi^2_{tab 0,999} = 22,3$				

Le degré de liberté (ddl) = p-1

donc 11 pour toutes les stations, 2 pour les stations de Prony, 8 pour les stations du Canal et 10 pour les missions



Tableau n°246 : *Analyses non paramétriques Friedman (analyse en ligne = temporelle)*

Depuis 2007	Densité	Biomasse	Biodiv. 1	Biodiv. 3
χ^2_{obs}	51,48	32,88	37,63	64,39
$\chi^2_{tab 0,95} = 16,9$ pour un ddl de p-1 = 9				
$\chi^2_{tab 0,9995} = 29,7$ pour un ddl de p-1 = 9				

Les stations de la baie de Prony apparaissent similaires. Rappelons tous les tests de χ^2 ne sont pas très sensibles et celui de Friedman ne fait pas exception. Ici, il ne permet pas de distinguer la station Creek baie nord (ST02) des deux autres. Ces trois stations devront donc être considérées ex æquo... en pauvreté.

Pour les autres tests, les différences sont importantes, les tests rejettent très significativement H_0 , si bien que les stations et les missions peuvent être classées.

Les résultats sont donnés dans le [tableau 259](#).

Tableau n°247 : *Classement des stations (A) et des années (B) à partir des paramètres évalués*

n°	A - Stations	Classement Stations			
		Densité	Biomasse	Biodiv.1	Global
1	Ilot CASY	2	1	1	12
2	CREEK	3	3	2	10
3	Le PORT	1	2	3	10
4	WOODIN	10	10	10	2
5	Banc IORO	5	7	6	7
6	IONONTEA	9	11	11	2
7	B. CHAMB	7	9	9	4
8	PUKA	4	4	4	9
9	Bancs KIE	11	8	7	4
10	Ilot KIE	12	12	12	1
11	TOEMO	6	6	8	6
12	UGO	8	5	5	8

B - Missions	Classement Missions			
	Densité	Biomasse	Biodiv.1	Global
2007	8	10	3	6
2008	11	9	4	5
2009	10	7	1	9
2010 a	9	8	6	3
2010 b	2	1	2	11
2011 a	6	11	10	1
2011 b	1	2	9	8
2012 a	3	3	5	10
2012 b	5	4	7	7
2013 a	7	6	8	3
2013 b	4	5	11	2

Le rang du classement global est obtenu en faisant la moyenne des rangs de la Densité, de la Biomasse et 2 fois la Biodiversité

Ce tableau souligne les importantes différences entre la baie de Prony et le canal de la Havannah / Woodin. Les stations du canal ont en moyenne des valeurs de densité, biodiversité et biomasse qui sont respectivement 2, 4 et 30 fois plus fortes que celles des 3 stations de la baie de Prony (même si elles sont classées, ces dernières sont en fait *ex æquo*). Ce n'est pas le cas pour les 9 stations du canal de la Havannah / Woodin qui sont très contrastées. Dans le lot « Stations du Canal » 3 groupes peuvent toujours être mis en exergue ([tableau 259](#)) :

- (1) Puka ,Ugo, Ioro ;
- (2) Toémo, Basse Chambeyron, Bancs Kié ;
- (3) Woodin, Ionontea, Ilot Kié, ces trois dernières étant remarquables par le foisonnement de l'hychtyofaune.

6.3.3 Indice Global Annuel (IGA) et Indice Annuel par Station (IAS)

Ces indices synoptiques servent à apprécier la « qualité » d'une année par rapport aux autres ou celle d'une station durant l'année écoulée.

L'Indice Annuel d'une Station (IAS) est la moyenne des valeurs de Densité, Biomasse et de Biodiversité 1.

L'Indice Global Annuel (IGA) est la moyenne des valeurs moyennes de Densité, Biomasse et Biodiversité 1. Dans les deux cas la Biodiversité est pondérée par 2 :

$$I = (\text{Densité} + \text{Biomasse} + 2 * \text{Biodiversité}) / 4$$

Ils sont ensuite associés à une échelle de cotation allant de 1 à 4 à laquelle est associé un code couleur ([tableau 260](#)).

Tableau n°248 : *Clé de cotation du classement « Canal »*

Cotations	1	2	3	4
Densité (ind./m ²)	< 1,00	1,00-1,99	2,00-2,99	≥ 3,00
Biomasse (g/m ²)	< 100	100-199	200-399	≥ 400
Biodiv.(1)	< 20	20-29	30-39	≥ 40
Indice moyen	1 à 1,50	1,75 à 2,25	2,50 à 3,00	≥ 3,25
Codes				

Toutefois, pour des raisons écologiques naturelles il est impossible que les 3 paramètres des stations de la baie de Prony puissent atteindre l'ordre de grandeur des valeurs atteintes dans le canal de la Havannah / Woodin. Aussi, si on leur applique les mêmes correspondances entre valeurs et code couleurs, elles seront toujours en rouge ou exceptionnellement en orange et cette grille n'apportera aucune souplesse d'appréciation.

Il convient donc d'appliquer une autre gamme de correspondance aux 3 paramètres pour obtenir plus de détails dans la tranche de valeurs où les stations de Prony se trouvent naturellement (tableau 261).

 Tableau n°249 : *Clé de cotation du classement « Prony »*

Cotations	1	2	3	4
Densité (ind./m ²)	0,00 - 0,49	0,50-1,09	1,10-1,69	≥ 1,70
Biomasse (g/m ²)	0 - 10	11-20	21-40	≥ 40
Biodiv.(1)	0-7	8-12	13-17	≥ 18
Indice moyen	1 à 1,50	1,75 à 2,25	2,50 à 3,00	≥ 3,25
Codes				

 Tableau n°250 : *Cotation des stations en septembre 2013*

Station	Cotations			IAS		Rappels	
	Dens.	Biom.	Biodiv.(1)	2013 b	2013 a	2012 b	2012 a
Ilot CASY	2	1	2	1,75	3,25	1,75	1,50
CREEK	3	3	4	3,50	3,00	2,75	3,00
PORT	2	1	4	2,75	2,00	2,50	1,95
WOODIN	2	4	4	3,50	3,00	3,50	3,50
IORO	1	2	4	2,75	3,00	2,50	2,50
IONONTEA	2	2	4	3,00	3,75	3,50	3,50
B. CHB	3	4	4	3,75	3,25	3,25	3,00
PUKA	1	1	2	1,50	1,50	1,75	1,75
Bancs KIE	2	1	4	2,75	3,25	3,00	3,00
Ilot KIE	4	4	4	4,00	3,75	4,00	4,00
Récif TOEMO	2	1	3	2,25	2,75	3,00	3,00
Ilot UGO	3	1	3	2,50	2,25	1,75	2,00

 Tableau n°251 : *Cotation des années depuis 2007*

Mission	Indices			
	Dens.	Biom.	Biodiv.(1)	IGA
2007	3	3	2	2,50
2008	3	2	2	2,25
2009	3	2	2	2,25
2010 a	3	2	3	2,75
2010 b	2	1	2	1,75
2011 a	2	4	3	3,00
2011 b	2	1	3	2,25
2012 a	2	1	3	2,25
2012 b	2	2	3	2,50
2013 a	3	2	3	2,75
2013 b	2	3	3	2,75

Le résultat de cette campagne est moyen plus. Il vient (avec 2010a et 2013a) au deuxième rang derrière le résultat de l'automne 2011a.

Ces classements ne sont pas tout à fait similaires à ceux du [tableau 259](#) où les valeurs sont des rangs de 1 à 12 (pour les Stations) ou de 1 à 11 (pour les Missions) et non une cotation de 1 à 4. Les premiers offrent donc un peu plus de détails et placent 2013b un peu devant 2010a et 2013a. Les seconds pourront continuer de s'appliquer à l'identique si le nombre de stations augmente et avec le nombre croissant de missions.

6.3.3.1 Conclusion

Les moyennes des paramètres de densité, biomasse et de biodiversité des poissons, selon la liste restreinte, sont donnés [tableau 264](#) pour l'ensemble des stations et [tableau 265](#) pour l'ensemble des missions.

L'[annexe 06](#) présente trois types de listes d'espèces :

- Celles du total des espèces vues sur chaque station (Biodiv. 3) lors de cette mission ;
- Celles du total des espèces vues depuis 2007 sur chaque station ;
- Celle du total des espèces vues depuis 2005 sur l'ensemble des stations.

Depuis le début des observations, il n'y a pas de changement majeur sur la zone.

- La **Densité** moyenne fluctue dans un rapport de 1 à 3. Son maximum fut observé en juin 2009 et le minimum en septembre 2011. Chacune des stations varie sans rythme régulier et sans rapport entre elles.
- La **Biomasse** moyenne fluctue dans un rapport de 1 à 5. Son maximum fut observé en mars 2011 et le minimum la même année, en septembre 2011. Chacune des stations varie sans rythme régulier et sans rapport entre elles. Des biomasses spectaculaires peuvent être atteintes en présence de bancs de Sprats (*Spratelloides gracilis*) comme lors de cette mission à la station de Basse Chambeyron (ST07).
- La **Biodiversité** en revanche varie plus unanimement sur l'ensemble des stations de la zone. Elle augmente sensiblement depuis le début des observations en 2007, à l'exception toutefois des stations côtières du canal de la Havannah : Toémo et surtout Puka.

Les stations représentent un ensemble hétérogène, y compris à l'intérieur d'une même zone, c'est-à-dire le canal de la Havannah / Woodin d'une part et la baie de Prony d'autre part.

- La **Biodiversité** est limitée par le Cahier des Charges (Biodiv.1). Elle est en moyenne 4 fois plus faible dans la baie de Prony que dans le canal de la Havannah et le même rapport existe entre les stations du canal. L'écart est encore plus important pour la Biodiversité totale (Biodiv.3) qui est également 2 à 3 fois supérieure à la Biodiv.1.
- La **Densité** est globalement 2 fois plus forte dans le canal de la Havannah qu'en baie de Prony et ce rapport peut atteindre un facteur 10 avec certaines stations comme celles des Bancs et l'Ilot Kié.
- La **Biomasse** entre les stations du canal varie de 1 à 12 et seulement de 1 à 4 dans la baie. Entre ces deux zones le rapport de biomasse entre stations est énorme : il est de 1 à 70 et globalement de 1 à 15.

La composition des peuplements aux stations, exprimée en « nombre d'espèces/famille » change peu de mission en mission.

- Toutefois, cette **stabilité quantitative** n'est qu'apparente. Qualitativement, une forte proportion d'espèces participant à ce peuplement change. Seules 14 % des espèces sont sédentaires et sont vues au moins 2 fois sur 3, alors que plus de la moitié n'ont été vues qu'une à trois fois sur les 11 missions réalisées jusqu'à présent.



Tableau n°252 : Moyennes des paramètres étudiés et calculées sur l'ensemble des stations

Dates	Densité moyenne	Biomasse (g/m ²) moyenne	Biodiv. CDC moyenne	Biodiv. Totale moyenne
2007 Aout	2,67 ± 1,1	336,37 ± 274,2	28,5 ± 08,0	52,8 ± 9,2
2008 Sept.	2,85 ± 1,5	161,84 ± 99,8	29,7 ± 07,9	63,6 ± 9,7
2009 Juin	3,39 ± 1,2	136,68 ± 89,4	27,8 ± 07,8	71,0 ± 13,7
2010 a Mars	2,30 ± 0,4	161,95 ± 106,9	34,8 ± 09,5	88,3 ± 18,8
2010 b Sept.	1,80 ± 0,9	86,54 ± 91,2	27,9 ± 10,3	72,2 ± 12,0
2011 a Mars	1,84 ± 1,4	410,03 ± 219,3	38,6 ± 10,8	85,8 ± 17,1
2011 b Sept.	1,09 ± 0,5	77,40 ± 55,1	35,7 ± 08,9	89,2 ± 17,0
2012 a Mars.	1,67 ± 0,8	98,98 ± 71,5	34,6 ± 08,8	93,6 ± 16,8
2012 b Oct.	1,46 ± 0,5	103,83 ± 66,7	36,0 ± 08,8	88,6 ± 15,8
2013 a Avril	2,23 ± 1,0	139,29 ± 120,6	38,6 ± 11,7	97,7 ± 17,4
2013 b Sept.	1,44 ± 0,5	211,37 ± 289,7	38,8 ± 08,4	87,5 ± 17,5

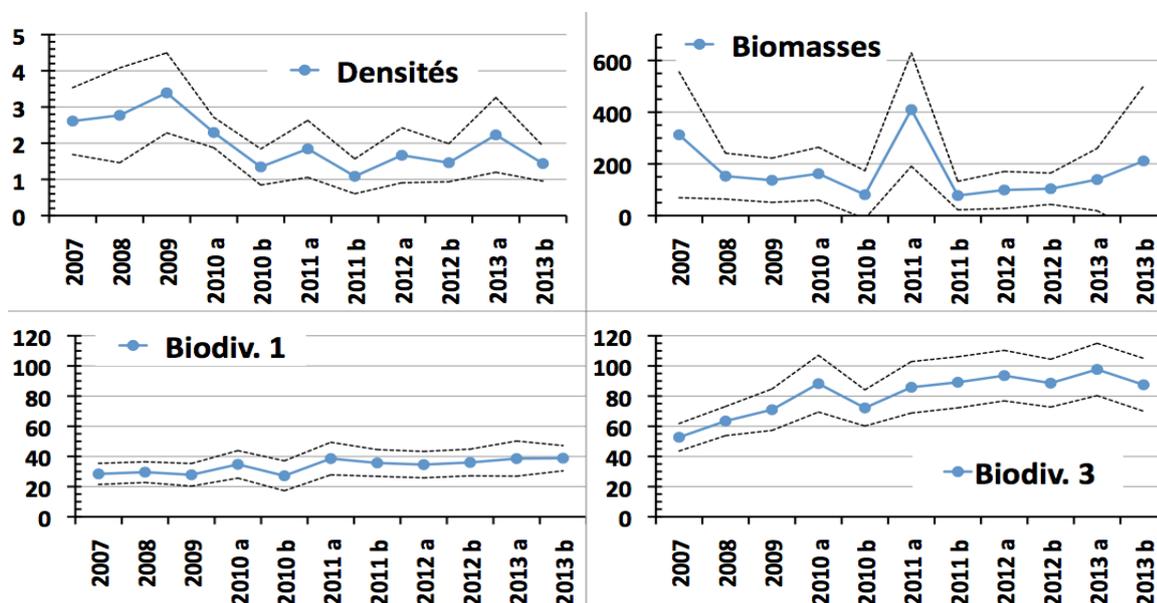


Tableau n°253 : Moyennes des paramètres étudiés et calculées sur l'ensemble des missions

Stations	Densité		Biomasse		Biodiversité 1		Biodiversité 3	
	Moy.	± (à 95%)	Moy.	± (à 95%)	Moy.	± (à 95%)	Moy.	± (à 95%)
Ilot CASY	1,06	0,63	7,3	4,8	12,1	1,7	48,5	6,4
CREEK	1,34	0,22	29,1	17,8	12,8	3,8	47,3	7,6
Le PORT	0,94	0,54	6,0	4,0	14,2	2,4	53,9	6,4
WOODIN	2,53	0,88	287,7	137,0	44,5	6,2	93,2	10,2
Banc IORO	1,60	0,59	151,1	112,6	39,1	6,2	81,5	12,5
IONONTEA	2,02	0,40	430,6	225,4	48,2	7,8	101,3	16,0
Banc B. CHB	1,72	0,37	187,8	136,5	43,0	4,4	95,3	9,9
Pointe PUKA	1,44	0,65	36,1	16,5	26,5	2,9	71,6	11,4
Banc KIE	2,50	0,68	207,8	129,1	38,6	4,0	80,5	10,4
Ilot KIE	5,28	1,31	565,4	299,8	53,1	4,7	128,0	17,8
Récif TOEMO	1,77	0,36	93,2	29,4	41,2	4,1	92,5	12,2
Ilot UGO	1,94	0,48	54,3	14,8	30,3	4,1	77,1	6,5

7 Synthèse bibliographique, de la zone étudiée

Lors du rapport de la mission d'octobre 2008 [11], une synthèse bibliographique avait été réalisée sur ces sujets :

- ↳ la bio-géographie et les complexes récifaux de la zone,
- ↳ les particularités des baies calédoniennes,
- ↳ les causes de dégradations de ces récifs,
- ↳ le recrutement et les taux de croissance corallien,
- ↳ les proliférations de cyanobactéries.

Pour le suivi de la fuite d'acide dans le Creek baie nord, trois missions ont été réalisées, et à cette occasion, une synthèse bibliographique (rapport [14]) a été réalisée sur ces sujets :

- ↳ l'acide sulfurique et ses principales caractéristiques,
- ↳ les accidents historiques liés à de l'acide sulfurique, avec des simulations de scénarios d'accident et les résultats de l'étude environnementales du « Bahamas »,
- ↳ le blanchissement corallien : les zooxanthelles, la physiologie corallienne et les paramètres influant sur le blanchissement.

Puis, pour la 2^{ème} mission (rapport [15]) :

- ↳ des explications sur deux phénomènes pouvant influencer sur la couverture corallienne, que nous avons observés lors de la mission : les cyanobactéries et les étoiles de mer *Culcita*,
- ↳ un relevé des données pluviométriques de la zone.

Et enfin, lors des 3^{ème} et 4^{ème} missions (rapport [16, 17]) :

- ↳ réactualisation des données météorologiques,
- ↳ impacts potentiels des conditions météorologiques sur l'état de santé des communautés marines.

Lors du rapport de la mission de juin 2009 [18], une synthèse bibliographique avait été réalisée sur ces sujets :

- ↳ les causes de dégradations des récifs de la zone étudiée,
- ↳ les proliférations de cyanobactéries,
- ↳ les algues et leurs variabilités,
- ↳ le recrutement et les taux de croissance coralliens.

Lors du rapport de la mission de mars-avril 2010 [19], une synthèse bibliographique avait été réalisée sur ces sujets :

- ↳ pourquoi étudier les biocénoses benthiques,
- ↳ les particularités de la baie de Prony,
- ↳ le recrutement et les taux de croissance coralliens : Pocilloporidae.

Lors du rapport de la mission de septembre 2010 [20], puis de mars 2011 [21], une synthèse bibliographique avait été réalisée sur ces sujets :

- ↳ le recrutement et les taux de croissance coralliens : exemple des Pocilloporidae sur les transects de la station 01,
- ↳ les algues et leurs variabilités depuis 2008,
- ↳ les proliférations de cyanobactéries et leurs fluctuations observées depuis 2008.

Depuis la mission d'octobre 2008, les rapports [11, 18 à 24] présentent le point de suivi sur le recrutement et les taux de croissance coralliens : exemple des Pocilloporidae sur le transect A de la station 01 (Casy). Le suivi de cette croissance est de nouveau présenté ci-dessous.

7.1 Recrutement et taux de croissance corallien : Pocilloporidae, généralités

Sur plusieurs stations étudiées, on a pu observer des taux de recrutement corallien important 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 des piquets de transects depuis la mission de 2007 (pose des piquets le 31/08/07), nous permettant ainsi de bien mesurer leur accroissement à chaque campagne.

Dans ce cas, ces juvéniles sont des *Pocillopora damicornis* de la famille des Pocilloporidae (cf. [tableau 266](#)). Les Pocilloporidae sont des coraux abondants sur les récifs néo-calédoniens. Ils s'adaptent très bien aux variations de lumière et aux divers mouvements de l'eau (hydrodynamisme).

Tableau n°254 : *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).

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 brassée. Tandis que des branches compactes 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 [25].

7.2 Recrutement et taux de croissance corallien : Pocilloporidae, cas de la station 01

Des planulas¹⁹ de *Pocillopora damicornis* ont réussi à se fixer sur les piquets (posés lors de la mission du 31/08/07) du transect supérieur de la station 01 (Casy), et, 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). Lors de chaque mission de suivi les colonies sont mesurées ce qui permet d'appréhender leur croissance.

Cette colonisation des 3 piquets du transect A par *Pocillopora damicornis* est observée depuis :

- octobre 2008 pour les colonies E, F, G (piquet XX),
- juin 2009 pour les colonies B et C (piquet 0),
- avril 2010 pour les colonies A et D (piquets 0 et X).

¹⁹ Planula : larve ciliée résultant de la fécondation d'un gamète femelle par un gamète male chez les éponges et les cnidaires.

Les colonies coralliennes ne sont donc pas issues de la même phase de ponte :

- les colonies E, F et G sont résultantes de la ponte de novembre 2007,
- les colonies B et C sont résultantes de la ponte de novembre 2008,
- les colonies A et D sont résultantes de la ponte de novembre 2009.

Désormais les trois piquets du transect A sont donc colonisés par 7 colonies de *Pocillopora damicornis* dont les tailles en cm sont indiquées dans le [tableau 267](#).

Tableau n°255 : Taille des colonies coralliennes fixées sur les piquets de la ST01A

(cm)		Oct. 08	Juin 09	Mars 10	Sept. 10	Mars 11	Oct. 11	Mars 12	Oct. 12	Avr. 13	Sept. 13
Piquet 0	Colonie A	/	/	6	10	16	21	25	30	33	37
	Colonie B	/	7	15	18	22	23	26	28,5	31	34
	Colonie C	/	5	12	14	17,5	21	26,5	29	33	35
Piquet X	Colonie D	/	/	10	11	14	16	19,5	22	26	28
Piquet XX	Colonie E	8	16	21	22	26,5	29	29,5	31,5	33	37
	Colonie F	5	8	12	15	16,5	22	22,5	23,5	26	28
	Colonie G	6	9	10	17	18,5	22,5	23,5	25	25	29
Nb mois entre les missions		11	7,5	9,5	6	6	6	6	7	6	6
Date supposée de la ponte		11/07	11/08	11/09	/	/	/	/	/	/	/
Croissance moyenne	Moyenne colonies E, F, G	6,33	4,67	3,33	3,67	2,5	4	0,66	1,5	1,33	3.33
Taux accroissement moyen (%)		100	73,68	30,30	25,58	13,89	19,51	2,72	5,96	5	11.9
Croissance moyenne	Moyenne colonies A à G	6,33	2,67	3,29	3	3,43	3,36	2,57	2,42	2,5	3
Taux accroissement moyen (%)		100	42,11	36,51	24,42	22,43	17,94	11,65	9,85	9,23	10.15

D'une manière générale le taux de croissance diminue au fur et à mesure du temps. La vitesse de croissance des colonies sclérectiniales est toujours plus importante les premiers mois (stade juvénile) voir les premières années, puis elle diminue au fur et à mesure du temps. Cependant, les taux de croissance peuvent également varier selon les conditions environnementales, la saisonnalité et le régime dépressionnaire ([tableau 267](#) et [figure 200](#)).

Les colonies E, F et G ont la même date de ponte et sont suivies sur la plus longue période de temps :

→ **Des ralentissements de croissance** importants sont marqués pour 4 principales périodes : de juin 2009 à mars 2010, de septembre 2010 à mars 2011, d'octobre 2011 à mars 2012 et d'octobre 2012 à avril 2013.

Cette diminution de croissance est liée à la saison estivale (saison humide et saison chaude) et pourrait être corrélée à un dérèglement de l'environnement lié aux pluies abondantes et renforcée par les événements dépressionnaires et climatiques du mois de février 2010 (dépression Jasper) puis du mois de janvier 2011 (dépression Vania et Zelia ainsi que le phénomène la Niña) ainsi que du mois de janvier 2013 (cyclone Fréda).

Ces perturbations environnementales ont une influence directe sur l'apport d'eau douce et de matières en suspension à l'embouchure des rivières dans la baie de Prony. Les conséquences sont une anomalie négative de salinité, une anomalie positive de températures et une anomalie positive de turbidité. Ces trois facteurs peuvent être en partie à l'origine d'un affaiblissement des coraux (blanchissement, diminution de la croissance corallien, stress).

→ **Des augmentations de croissance** sont marquées en septembre 2010, en octobre 2011, en octobre 2012 et en septembre 2013. Les colonies affaiblies depuis plusieurs mois enregistrent une augmentation du taux de croissance durant l'hiver austral (saison sèche et saison fraîche).

De la même manière, **les dernières recrues (colonies A et D)** ont une croissance très importante durant leur

première phase de croissance (à partir de novembre 2009) mais à la suite de la dépression Jasper de février 2010, les colonies subissent un fort ralentissement de croissance jusqu'en avril 2010.

D'autre part, à la suite du rétablissement dit « normal » des paramètres environnementaux, le taux de croissance des colonies a augmenté. On remarque donc que la croissance n'est pas linéaire durant l'année et que les périodes hivernales sont plus favorables au développement des colonies de *Pocillopora damicornis*.

D'un point de vue général, les courbes de croissance (cf. figure 200) ont relativement les mêmes tendances entre les différentes colonies. Cependant l'emplacement des colonies sur les piquets va jouer un rôle déterminant dans leur édification. Cette différence peut être mise en évidence par le positionnement des colonies les unes par rapport aux autres sur les piquets :

- Les colonies A et E sont les plus développées, elles sont positionnées aux sommets des 1^{er} et 3^{ème} piquets où elles ont le plus de place pour s'édifier ;
- La colonie G est à proximité de la colonie F sur le 3^{ème} piquet : les deux colonies s'édifient l'une à côté de l'autre donc : elles vont se gêner mutuellement dans leur développement (lutte chimique et variabilité du développement intra-spécifique) ;
- La colonie D s'édifie toute seule sur le piquet X : sa croissance est très rapide le premier semestre puis redevient dans des proportions dites « normales » par la suite.

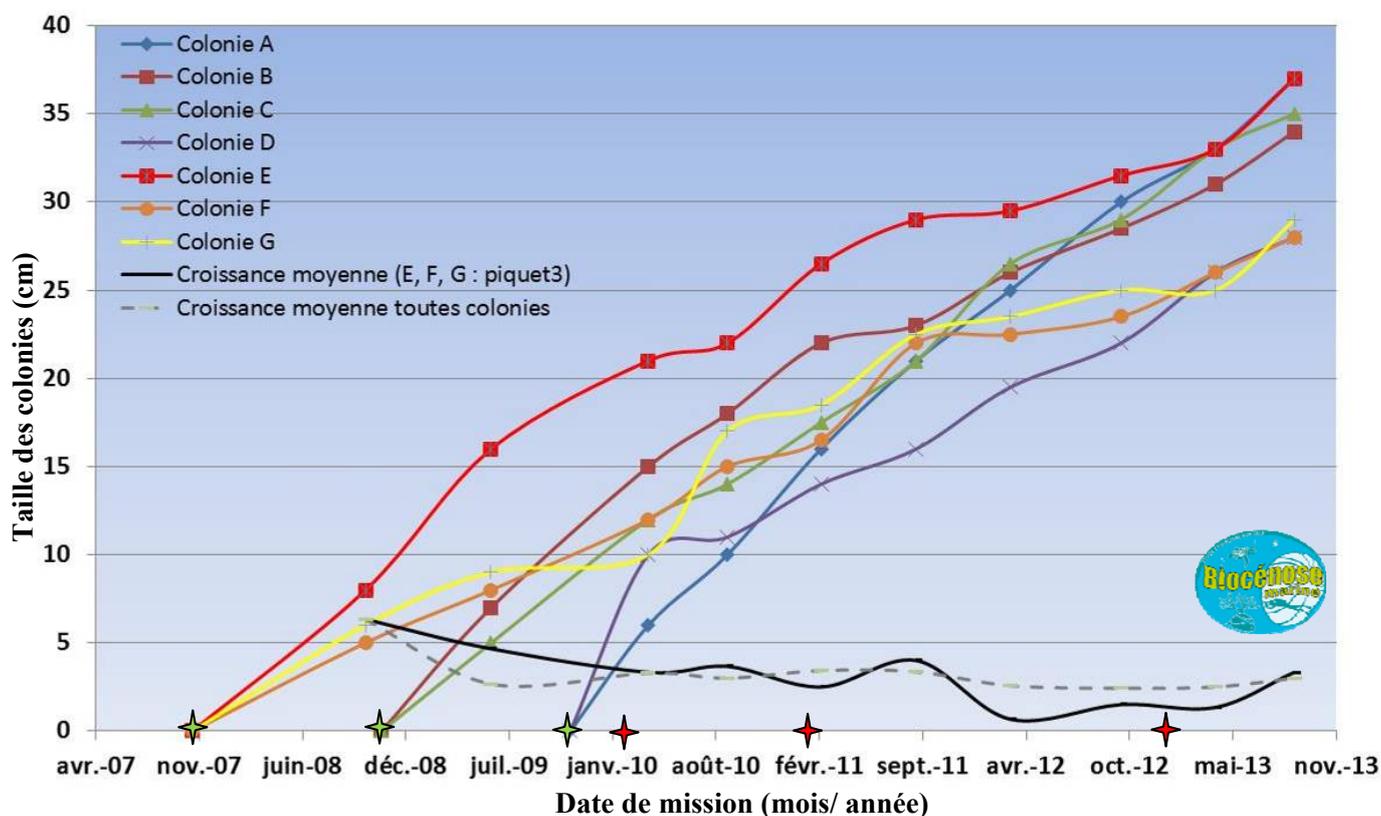


Figure n°198 : Courbes de croissance des colonies coralliennes fixées sur les piquets du transect A de la station 01

Les trois croix vertes indiquent les phases de ponte de novembre 2007, novembre 2008 et novembre 2009.

Les croix rouges indiquent les grandes phases dépressionnaires de Jasper (février 2010), Vania, Zelia et la Niña (janvier 2011), Fréda (janvier 2013)

L'édification corallienne va être la plus importante durant le stade juvénile, puis va diminuer progressivement au fur et à mesure du temps avec des fluctuations saisonnières.

Durant l'année la croissance de *Pocillopora damicornis* n'est pas linéaire, la période hivernale (saison sèche et saison fraîche) a l'air plus favorable à la construction de l'exosquelette carbonaté. Puis la période estivale (saisons humide et chaude) induit des anomalies de salinité, températures et turbidité dans l'environnement ce qui va stresser les colonies coralliennes dites adultes. De plus, ces anomalies sont encore plus accentuées

lors des phénomènes dépressionnaires ou climatiques durant l'été austral.

Cependant, au début de la saison estivale se produit le phénomène de ponte corallienne (généralement le mois de octobre à décembre selon le positionnement des récifs) et la croissance des colonies juvéniles va être très rapide (1^{ère} phase de croissance).

Les variations de croissance entre individu sont également bien remarquables, elles vont être induites par :

- le positionnement propre de chaque colonie,
- la compétition spatiale (le positionnement des colonies les unes par rapport aux autres),
- la sensibilité propre de chaque colonie aux conditions environnementales.

8 Conclusion

Les zones d'étude de la baie de Prony, du canal de la Havannah et du canal Woodin sont sous l'influence potentielle de l'usine Vale Nouvelle-Calédonie (facteurs anthropiques). Le suivi environnemental de la faune et de la flore récifale depuis 2007 montre que l'ensemble de la zone est très diversifiée et est également sous influence de facteurs perturbateurs naturels (houle, ressac, courant de marée, turbidité, dessalure) ainsi que des événements climatiques (El Niño/la Niña) et dépressionnaires exceptionnels tels que Erika, Vania, Zelia et Fréda.

8.1 Le substrat

L'étude des substrats par le LIT a montré que leur composition est très variée d'une station à l'autre (ce qui est normal par rapport à la géomorphologie du récif qui diffère selon les localisations géographiques) mais aussi au sein même d'une station, avec notamment une influence certaine de la profondeur (diminution du recouvrement par les scléactiniaires et les groupes biotiques en général).

Il n'y a pas à relever de grandes variations temporelles : **les pourcentages des différentes composantes sont relativement stables par rapport à la mission précédente**. Les variations, quand il y en a, sont dues à des fluctuations du recouvrement par les sédiments du « corail mort avec algues » au détriment du sable et/ou de la vase (ST04C, ST08B).

Cependant, il faut noter :

- Une légère augmentation de la présence de coraux blancs (sur 5 transects, de 0.5% à 2%) ;
- Une diminution de la présence des cyanobactéries, tant d'un point de vue nombre de transects touchés (7 vs 14 sur 32) que du niveau (de 0.5% à 3% vs 0.5% à 8.5%). Ce ne sont pas d'ailleurs les mêmes stations / transects qui sont concernés. Pas de stade alarmant pour cette mission, mais cet indicateur reste à surveiller précisément.

8.2 Les communautés benthiques

L'ensemble de la zone est très diversifié notamment pour les coraux. La biodiversité corallienne est importante et composée de quelques espèces scléactiniaires peu communes en Nouvelle-Calédonie (caractéristique de la vulnérabilité).

Le réseau de surveillance biologique détecte principalement des anomalies lorsque des événements dépressionnaires se manifestent.

En effet la zone d'étude enregistre, pour les 12 stations des trois sites (Prony, Woodin et Havannah), des dégradations qui sont en relation avec l'intensité, l'exposition des agents hydrodynamiques et des agents météorologiques :

La diversité des communautés coralliennes n'est pas homogène sur la période de 2007 à 2013. Les phases de dégradation par les événements dépressionnaires et les phases de régénérescence des récifs font que les inventaires évoluent sur cette longue période. De plus, les communautés coralliennes ont tendance à se diversifier dans le temps (résilience apparente). La résilience est relativement rapide suite à une phase de dégradation et cette constatation signifie que les récifs sont de manière générale en bon état santé.

Dans le canal de la Havannah les perturbations sont d'ordre mécanique (houle, ressac et courants de marée) ainsi que dans une moindre mesure dans le canal Woodin (courants de marée).

Une attention particulière doit être portée pour la station ST08 de Puka dont la résilience paraît être plus lente que l'ensemble des récifs composant le réseau de suivi biologique. En effet, cette station attire notre attention depuis mars 2011, quant aux indicateurs d'état de santé biologique (maladies coralliennes, anomalies de croissance, cyanobactéries, turf algal, *Drupella cornus* et variation de richesse spécifique). La station ST08 (Puka) est à l'interface entre les conditions hydrodynamiques intenses du canal de la Havannah et les conditions hyper sédimentaires et les phénomènes de dessalure des eaux de surface des baies (Port Boisé et Kué). Dans ce contexte, cette station subit une conjonction de perturbateurs accentués par les

derniers grands évènements pluviométriques du 2 au 4 juillet 2014 (cf. § 5.2.1.2). Des réactions en chaîne freinent le processus de résilience des communautés récifales.

En baie de Prony, les perturbations sont liées à la sédimentation et à la dessalure. Cependant, le réseau de suivi biologique ne peut pas enregistrer les perturbations causées par la dessalure des eaux de surface car aucun transect n'est installé à cette profondeur. Toutefois, notre expertise prend en compte ce paramètre dans les descriptions lors de chaque mission.

Une attention particulière doit être portée à l'augmentation de particules sédimentaires charriées ou remobilisées dans la baie. En effet, des épisodes sédimentaires sont observés en période humide (fortes précipitations) pour les stations du creek Baie nord et du Port (respectivement ST02 et ST03). Ces observations sont amplifiées durant les phases dépressionnaires.

De plus, l'activité portuaire peut également être un facteur de remobilisation des particules dans la colonne d'eau.

Aucune espèce exogène n'a été répertoriée. L'abondance des espèces indigènes et les variations de leur recouvrement durant l'année (depuis le suivi d'août 2007), ne présentent pas de manière permanente, d'anomalie caractéristique d'espèce envahissante qui pourrait nuire à l'environnement. Cependant, une attention particulière doit être portée sur l'évolution du recouvrement de deux genres de macrophytes (*Asparagopsis* dans le canal de la Havannah et *Lobophora* en baie de Prony). La compétition spatiale entre ces algues et les coraux est très importante.

8.3 Les populations ichthyologiques

Les stations sont très dissemblables.

Quatre groupes de trois stations peuvent être distingués compte tenu de l'abondance des poissons :

- Celles de la baie de Prony =
 - les stations Casy, Creek baie nord et Port où l'on trouve de nombreux juvéniles et peu d'espèces de grande taille (i.e. de gros prédateurs) ;
- Celles du canal, avec en ordre croissant :
 - les stations Ugo, Puka et Ioro ;
 - les stations Toémo, Bancs Kié et Basse Chambeyron ;
 - les stations Woodin, Ionontea et Ilot Kié, ces trois dernières étant remarquables par le foisonnement exceptionnel de l'ichthyofaune.

Comparaison de la mission de septembre 2013 à la moyenne des précédentes

Les quatre graphiques de la [figure 201](#) présentent l'écart relatif à la moyenne pour chaque station des valeurs des quatre paramètres établie depuis 2007 sur cette même station.

Les quatre graphiques de la [figure 202](#) présentent l'écart relatif à la moyenne pour chaque mission des valeurs des quatre paramètres établie depuis 2007 sur l'ensemble des stations.

- Sauf Ugo, toutes les stations ont, pour cette mission, une densité plus basse que leur moyenne et Puka présente la plus forte baisse.
- Seules 2 stations ont une biomasse relativement forte : l'îlot Kié et Ugo.
- La biodiversité 1 présente des écarts positifs sur la plupart des stations (sauf Casy et Toémo). L'eau à la station du creek Baie nord était particulièrement claire et il y avait une concentration « inhabituelle » d'espèces sur le transect B de la station du port.
- La biodiversité 3 est partout proche de la moyenne.

Les différences de stabilité entre les paramètres biodiversité 1 et biodiversité 3 sont dues à la taille des transects. Leur surface est insuffisante pour rendre compte de la population de poissons de la station, même si on la limite à la liste DENV.

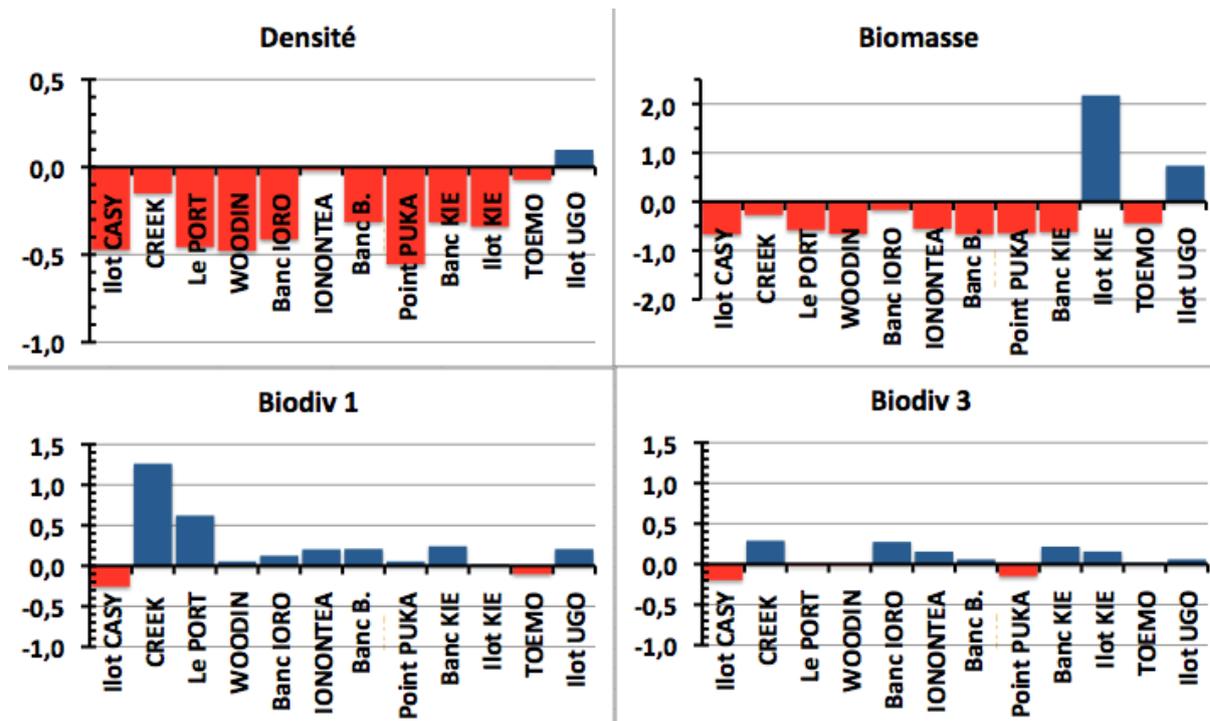


Figure n°199 : *Écarts par station des résultats ichyologiques de cette mission à la moyenne*

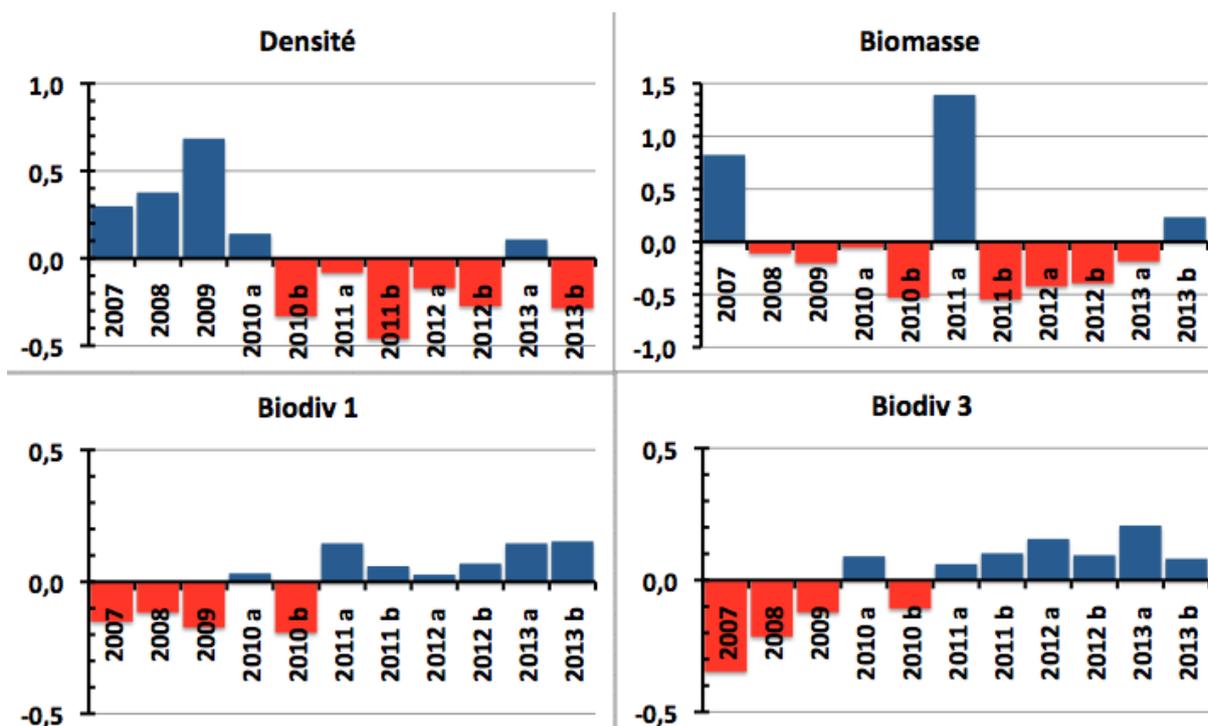


Figure n°200 : *Écarts par mission des résultats ichyologiques de l'ensemble des stations à la moyenne*

Indices Globaux Annuels sur la zone depuis 2007

Une appréciation synthétique globale de qualité peut être donnée par la prise en compte des 12 stations de la zone dans une cotation comparative à 4 niveaux :



- Rouge = qualité inquiétante
- Orange = qualité moyenne basse
- Verte = qualité moyenne haute
- Bleue = qualité bonne

Cette cotation étant un multiple de 0,25 chacun de ces niveaux englobe trois valeurs. Ils peuvent donc chacun en ce qui le concerne, être décliné avec un peu plus de finesse selon un code interne : -, 0 et +, soit douze niveaux au total (cf. [tableau 268](#)).

L'application aux 11 dernières missions est donnée dans le [tableau 269](#).

Tableau n°256 : *Cotation IGA*

CODES											
Cotation		Couleurs									
1,00	-		1,75	-		2,50	-		3,25	-	
1,25	=		2,00	=		2,75	=		3,50	=	
1,50	+		2,25	+		3,00	+		≥ 3,75	+	

Tableau n°257 : *Classement des années*

2007	-	2010 b	-	2012 b	-
2008	+	2011 a	+	2013 a	=
2009	+	2011 b	+	2013 b	=
2010 a	=	2012 a	+		

Ces Indices Globaux Annuels intègrent les paramètres de Densité, de Biomasse et de Biodiversité α en donnant plus de poids à ce dernier. Sous cet angle de vue, la zone est normale et peu variable depuis 2007.

L'IGA a varié de 1,75 en octobre 2010 à 3,00 en mars 2011. Il s'agit de deux missions successives ce qui semble indiquer que les baisses de qualité, comme les hausses, ne sont pas, pour l'instant, durables et sont probablement dues à des facteurs naturels.

Toutes les observations et photographies de ce document ont été réalisées du 25 au 30 septembre 2013. Un réseau de suivi environnemental (piquets permanents) a été installé et permettra de revenir sur les mêmes sites. Les données 2013 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 du projet Goro Nickel (Vale Nouvelle-Calédonie).

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 et l'abondance/biodiversité 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 des colonies de coraux (par le LIT ou la méthode du couloir), les stations doivent donc « naturellement » (c'est-à-dire pendant la phase de référence), posséder des taux moyens de recouvrement corallien (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 recommandé de choisir pour ce type d'étude des stations possédant entre 30 et 60% de recouvrement corallien.

Pour la mission de septembre 2013, la moyenne de recouvrement des scléactiniaires est de 18.8% (légère hausse par rapport à avril 2013 : 18.5%) (tableau 327 annexe 04).

Cela varie de 1 et 2% (ST07C et ST05C) pour les plus faibles à 48,5% (ST02A) pour les plus fortes.

Le déplacement / ajout 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 sur 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.

10.1 Améliorations propres à ce suivi

Marquage des piquets

La méthode de suivi temporel statistique retenue par Vale Nouvelle-Calédonie, 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 32](#)).

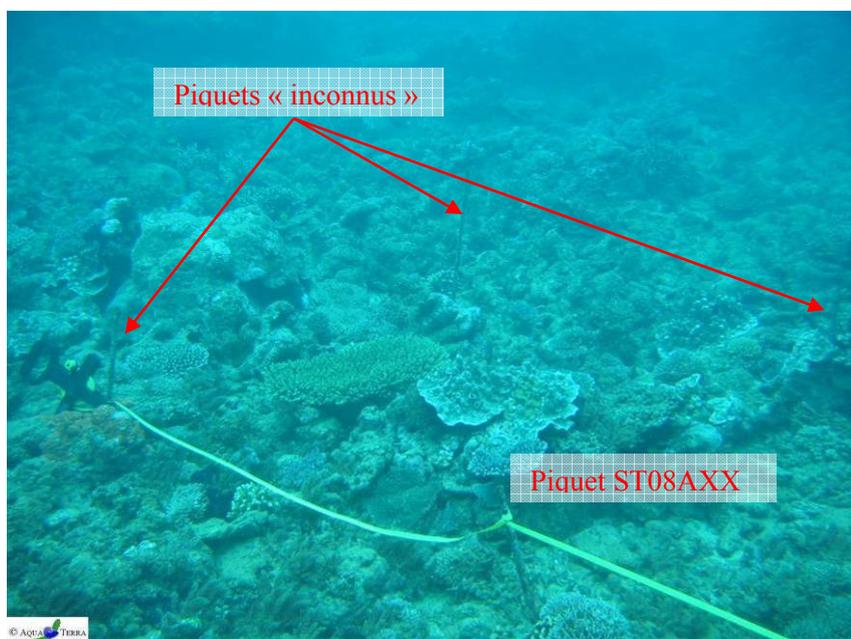


Photo n°32 : Station 08 : fin de transect A : 3 autres piquets formant un quadrat

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 32](#) : c'est le piquet de fin du transect le plus haut station Puka = ST08AXX.

Positionnement et description des stations

Toujours pour permettre de mieux retrouver les stations et de s'orienter dans l'eau, nous proposons depuis plusieurs années de faire réaliser un schéma - horizontal - descriptif de chaque station (exemple succinct [figure 203](#)).

En effet, ce type d'outil permet, une fois arrivés 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 mètre le plus précis possible et les orientations.

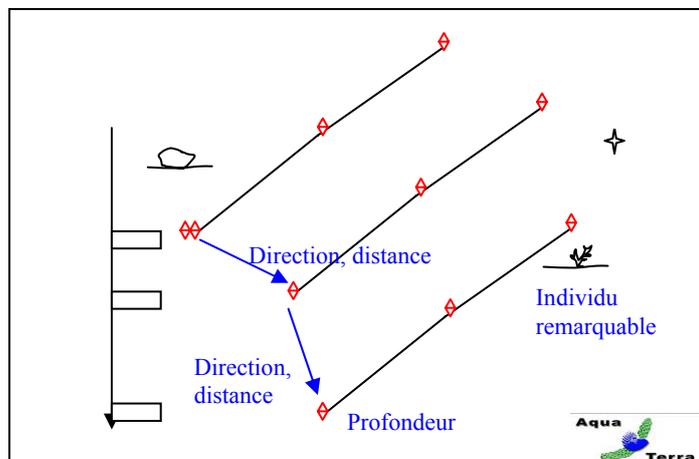


Figure n°201 : *Exemple de schéma descriptif d'une station*

Cet outil (associé au marquage des piquets) serait particulièrement utile pour permettre à d'autres équipes de retrouver les sites. Car à l'heure actuelle pour des intervenants nouveaux, il est quasiment impossible de retrouver tous les transects avec la seule indication du point GPS surface.

Cela conférerait à Vale Nouvelle-Calédonie une autonomie certaine pour les missions terrain.

Pour faciliter notre travail et augmenter sa qualité, nous avons commencé à réaliser, bénévolement, ce travail. Ces différents schémas devront bien sur être améliorés/précisés au cours des missions futures.

10.2 Améliorations au cahier des charges

Avec le recul de plusieurs campagnes (avec celles de suivis et les autres, une quinzaine en tout), le cahier des charges, qui date de 2006, devrait être revu.

Des améliorations pourraient être apportées, sur la méthodologie, dont :

Nombre et emplacement des stations

Le nombre de station n'est pas suffisant dans le réseau de suivi biologique : La biodiversité de chaque site est dépendantes des conditions du milieu mais également du nombre de stations que l'on échantillonne car les espèces se répartissent à travers le récif (ainsi le nombre potentiel d'espèces recensées augmente généralement avec la surface prospectée).

La diversité entre les trois sites est très contrastée mais le plan d'échantillonnage est également très disparate dans la zone d'étude car 8 stations sont étudiées dans le canal de la Havannah, 3 stations dans la baie de Prony et une station seulement dans le canal Woodin.

Par ailleurs, la baie de Prony et le canal Woodin renferme une multitude de biotopes très vulnérables qui ne sont pas explorés dans le cadre de cette étude. Il faudrait donc compléter l'échantillonnage en positionnant des stations supplémentaires dans ces deux sites

Les récifs littoraux de la baie de Prony ne sont pas considérés dans le réseau de suivi : il apparait un autre problème dans le plan l'échantillonnage de la baie de Prony. Les récifs de cette baie sont régulièrement influencés/dégradés par la dessalure des eaux de surface et les panaches turbides sur des gradients d'éloignement des embouchures, des creeks, des rivières et des résurgences.

Lors de cyclones, ces anomalies sont d'autant plus accentuées. Le cyclone Fréda a entraîné une grande anomalie négative de dessalure des eaux de surface en début d'année 2013. Les précipitations ont été très abondantes et le vent a concentré les masses d'eau douce au fond des différentes rades. Ainsi l'ensemble des récifs littoraux compris dans les petites profondeurs (0 à 3 m) de la baie de Prony ont été gravement perturbés par le phénomène de blanchissement corallien et de mortalité des invertébrés [07].

Malheureusement ces données ne sont pas enregistrées par le réseau de suivi biologique car les transects sont tous implantés sous 5 m de profondeur (en dehors de la zone d'influence de l'eau douce de surface 0 à 3 m). A ce jour, les quelques colonies concernées par le blanchissement dans les stations de suivi général de la baie de Prony sont perturbées par la sédimentation ou la prédation des corallivores.

La périodicité d'échantillonnage des macrophytes

Les relevés semestriels de suivi biologique ne sont pas adaptés aux cycles de développement des macrophytes. Les missions semestrielles septembre/octobre et de mars/avril ne permettent pas d'appréhender les valeurs maximales et minimales de diversité et de recouvrement des macrophytes.

Un suivi des macrophytes sur une période trimestrielle serait plus adéquat pour identifier l'ensemble des variations et surtout les amplitudes maximales et minimales de diversité et d'abondance.

De plus, une étude plus détaillée du genre *Asparagopsis* (dans le canal de la Havannah) et du genre *Lobophora* (dans la baie de Prony) serait pertinente pour une meilleure surveillance des risques potentiels d'envahissement, d'invasion, de prolifération et de dégradations sur les communautés coralliennes. Ces investigations complémentaires seraient à mettre en place avec un pas de temps plus court (trimestriel) et une méthodologie adaptée (quadrats) afin d'évaluer leur potentielle nuisance sur l'environnement ainsi que leur développement dans le temps et dans l'espace.

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 **scléractiniaires** qui constituent l'habitat essentiel d'un écosystème récifal et regroupe la majorité des ressources marine tropical. Ils constituent une information capitale en terme de suivi car ils sont très sensibles aux variations de l'environnement marin et sont sessiles (fixes). On peut ainsi aisément réaliser une étude comparative en prenant en compte la richesse spécifique, l'abondance, le recrutement, la mortalité et le blanchissement (**sentinelle avancée semestrielle**) ;
- 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 scléractiniaires ;
- Les **cyanobactéries**, qui sont les marqueurs d'un déséquilibre du milieu (eutrophisation) et qui sont directement alors en compétition avec les coraux ;
- Les espèces particulières qui sont **prédatrices du corail** : *Acanthaster*, *Culcita*, *Drupella*, etc. ;
- Les **espèces exogènes**.

Désormais nous avons réalisé une liste d'inventaire très détaillée des biocénoses benthiques avec de nombreuses espèces cibles.

Ce travail sur ces taxons, même s'ils ne sont pas inscrits au cahier des charges imposé par le suivi réglementaire, est réalisé de façon volontaire de notre part ainsi que de celle de Vale Nouvelle-Calédonie depuis 2008.

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 photographier à chaque mission.

10.3 Suggestions au niveau provincial ou territorial

Guide d'échantillonnage

L'étude de 2008 avait permis de montrer que les chiffres globaux biotiques/abiotiques de certaines stations avaient beaucoup évolué par rapport à la campagne précédente de 2007.

Cependant, cette évolution n'était 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 suggérons la réalisation d'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. Ce travail pourrait être entrepris au niveau de toute la Nouvelle-Calédonie (ou au moins la Province Sud) et par exemple sous pilotage de l'ŒIL.

Cela permettrait ainsi à Vale Nouvelle-Calédonie mais aussi à tous les autres intervenants (autres miniers, décideurs, etc.) de limiter les risques d'interprétations différentes selon les échantillonneurs et d'obtenir une base de données générale et comparable.

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 ayant servi à la rédaction du rapport sont présentées ci-dessous, avec, le cas échéant, les numéros qui rappellent les références citées dans le texte de cette étude.

	A2EP, 2007. Rapport final pour le "Suivi de l'état des communautés coralliennes en baie de Prony et canal de la Havannah". Projet Goro Nickel. Mission Août 2007. Document : A2EP 037/07/E/NR – Version 01. 128p
	Adjeroud M. et Lasne G., 2011. Fiche n° 19 : Abondance des colonies coralliennes. In Beliaeff B., Bouvet G., Fernandez J.-M., David C., Laugier T. Guide pour le suivi de la qualité du milieu marin en Nouvelle-Calédonie. Programme ZONECO et programme CNRT Nickel et son environnement, pages 152-153
	Adjeroud M. et Lasne G., 2011. Fiche 20 : Recouvrement corallien. In Beliaeff B., Bouvet G., Fernandez J.-M., David C., Laugier T. Guide pour le suivi de la qualité du milieu marin en Nouvelle-Calédonie. Programme ZONECO et programme CNRT Nickel et son environnement, pages 154-155
6	AEL / LEA, 2013. Rapport d'analyses du 16/07/13, 2p
	Andréfouët S., Torres-Pulliza D., 2004. Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie, IFRECOR Nouvelle-Calédonie, IRD, Nouméa, Avril 2004, 26p + 22 planches
11	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission Octobre 2008. Contrat 1996. Document : AquaTerra_Rap_047-08_V02. 222p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission Octobre 2008. Contrat 1996. Document : AquaTerra_AtlasPho_047-08_V01. 96p
14	Aqua Terra : Rapport final pour « Evaluation de l'impact d'une fuite acide sur le milieu marin » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission 1, avril 2009. PO E13690. Document : AquaTerra_Rap_009-09_V02. 176p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Evaluation de l'impact d'une fuite acide sur le milieu marin » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission avril 2009. PO E13690. Document : AquaTerra_AtlasPho_009-09_V01. 104p
15	Aqua Terra : Rapport final pour « Evaluation de l'impact d'une fuite acide sur le milieu marin » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission 2, juin 2009. PO E15217. Document : AquaTerra_Rap_018-09_V03. 182p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Evaluation de l'impact d'une fuite acide sur le milieu marin » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission juin 2009. PO E15217. Document : AquaTerra_AtlasPho_018-09_V01. 96p
18	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission juin 2009. Contrat 1996 av1. Document : AquaTerra_Rap_006-09_V01. 256p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission juin 2009. Contrat 1996 av1. Document : AquaTerra_AtlasPho_006-09_V01. 190p
16	Aqua Terra : Rapport final pour « Evaluation de l'impact d'une fuite acide sur le milieu marin » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission 3, décembre 2009. PO E18597. Document : AquaTerra_Rap_048-09_V02. 205p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Evaluation de l'impact d'une fuite acide sur le milieu marin » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission décembre 2009. PO E18597. Document : AquaTerra_AtlasPho_048-09_V01. 98p
19	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission mars-avril 2010. Contrat C2415. Document : AquaTerra_Rap_064-09_V01. 271p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission mars-avril 2010. Contrat C2415. Document : AquaTerra_AtlasPho_064-09_V01. 180p
17	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'impact d'une fuite acide sur le milieu marin » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission 4, avril 2010. PO E29830. Document : AquaTerra_Rap_019-10_V01. 205p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour "Suivi de l'impact d'une fuite acide sur le milieu marin » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission avril 2010. PO E29830. Document : AquaTerra_AtlasPho_019-10_V01. 96p
20	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission septembre 2010. Contrat C2415. Document : AquaTerra_Rap_058-10_V01. 276p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale Inco NC. Mission septembre 2010. Contrat C2415. Document : AquaTerra_AtlasPho_058-10_V01. 200p
21	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission mars 2011. Contrat C2415. Document : AquaTerra_Rap_001-11_V01. 320p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission mars 2011. Contrat C2415. Document : AquaTerra_AtlasPho_001-11_V01. 210p
	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission octobre 2011. Contrat C2415. Document : AquaTerra_Rap_040-11_V01. 342p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission octobre 2011. Contrat C2415. Document : AquaTerra_AtlasPho_040-11_V01. 211p
22	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission mars 2012. Contrat C2415. Document : AquaTerra_Rap_006-12_V01. 436p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission mars 2012. Contrat C2415. Document : AquaTerra_AtlasPho_006-12_V01. 234p
	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'impact d'une fuite acide sur le milieu marin » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission 5, avril 2012. PO E45335. Document : AquaTerra_Rap_016-12_V01. 210p

	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Suivi de l'impact d'une fuite acide sur le milieu marin » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission avril 2012. PO E453350. Document : AquaTerra_Rap_016-12_V01. 205p
23	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission octobre 2012. Contrat C2415 E20545. Document : AquaTerra_Rap_041-12_V01. 496p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission octobre 2012. Contrat C2415 E20545. Document : AquaTerra_AtlasPho_041-12_V01. 234p
	Aqua Terra : Rapport final pour « Synthèse des données algues, Baie de Prony et canal Woodin et de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale NC. Missions de 2007 à mars 2012. PO E40362 et E40363. Document : AquaTerra_Rap_070-13_V02. 76p
	Aqua Terra : Compte rendu succinct pour « Suivi de l'état de santé du milieu marin, zone du Creek baie nord. Conséquences potentielles du cyclone tropical Freda sur l'étage infralittoral supérieur » Projet Goro Nickel, Vale NC. Janvier 2013. Power Point. 24p
3	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'état de santé du milieu marin, zone du Creek baie nord » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission 6, janvier 2013. PO E54932. Document : AquaTerra_Rap_004-13_V00. 183p
	Aqua Terra : Atlas photographique pour « Suivi de l'état de santé du milieu marin, zone du Creek baie nord » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission janvier 2013. PO E549320. Document : AquaTerra_AtlasPho_004-13_V01. 180p
24	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission mars 2013. Contrat C2415 PO E53799. Document : AquaTerra_Rap_003-13_V01. 441p
	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah » Projet Goro Nickel, Vale NC. Mission septembre 2013. Contrat C2415 PO E53799. Document : AquaTerra_Rap_061-13_V01. 445p
	Aqua Terra : Rapport final pour « Diagnostic de l'état de santé des peuplements récifaux et organismes associés sur et à proximité de l'émissaire » Projet Goro Nickel, Vale NC. Suivi de l'émissaire, novembre 2013. Contrat PO E64212. Document : AquaTerra_Rap_083-13_V01. 134p
	Arias-González J.E., Legendre P., Rodríguez-Zaragoza F. A., 2008. Scaling up beta diversity on Caribbean coral reefs Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 366, 28–36
	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
	Barrabe A., 2003. Estimation de la richesse spécifique d'un herbier de sargasses de Nouvelle Calédonie. Rapport de stage (IRD), non publié, 22p
	Bellwood D.R., Hughes T.P., 2001. Regional-scale assembly rules and biodiversity of coral reefs. Science 292, 1532–1534
	Bellwood D.R., Hughes T.P., Connolly S.R., Tanner J., 2005. Environmental and geometric constraints on Indo-Pacific coral reef biodiversity. Ecology Letters 8, 643–651
	Bemvenuti C. E., Rosa-Filho J. S., Elliott M., 2002. Changes in soft-bottom macrobenthic assemblages after a sulphuric acid spill in the Rio Grande Harbor (RS, Brazil). Braz. J. Biol., 63(2): 183-194, 2003. 12p
	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-coralles. 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., 1992. Offrandes de la mer. 336 p. Papeete.: Ed. du Pacifique
	CEDRE, 2006. Guide d'intervention chimique, Acide sulfurique. 64p
	Chauhan V. D. & Krishnamurthy V., 1967. Observations on the output of zoospores, their liberation, viability and germination in <i>Sargassum swartzii</i> (Turner) C. Ag.; Proceedings of the seminar on sea salt and plants, CSMCRI, Bhavnagar, pp. 197–201
	Chauhan V. D. & Krishnamurthy V., 1967. Ecology and seasonal succession of <i>Sargassum swartzii</i> (Turner) C. Ag. in Indian waters; Phytos 10 1–11
	Chauhan V. D., 1972. Physiological ecology of the early stages of <i>Sargassum swartzii</i> (Turner) C. Ag.; Bot. Mar. 15 49–51
	Chauhan V. D. & Mairh O. P., 1978. Report on the survey of marine algae resources of Saurashtra coast; Salt Res. India 14(2) 21–41
	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
	Chorus I. & Bartram J., 1999. Toxic Cyanobacteria in Water : A guide to their public health consequences, monitoring and management. Geneva :World Health Organization, 416
	Clua E., Legendre P., Vigliola L., Magron F., Kulbicki M., Sarramegna S., Galzin,R., 2006. Medium scale approach (MSA) for improved

	assessment of coral reef fish habitat. <i>Journal of Experimental Marine Biology and Ecology</i> , 333(2), 219–230
	Condit R., Pitman N., Leigh Jr. E.G., Chave J., Terborgh J., Foster R.B., Núñez, P., Aguilar S., Valencia R., Villa G., Muller-Landau H.C., Losos E., Hubbell S.P., 2001. Beta-diversity in tropical forest trees. <i>Science</i> 295, 666–669
	Dagnelie P., 1975. Théorie et méthodes statistiques, Les Presses Agronomiques de Gembloux, (Vol II) 463 p
	Davis T.A., Volesky B. and Mucci A., 2003. A revue of biochemistry of heavy metal biosorption by brown algae. <i>Wat. Res.</i> , 37: 4311-4330
	Dietrich D.R., 2001. Détecter les cyanotoxines des eaux. <i>Biofutur</i> , 209, 44-47
	Direction de l'Environnement, 2013. Rapport de visite : Mortalité anormalement élevée de spécimens marins en Baie Nord, sise commune du Mont-Dore. 12/01/13. 6p
	Dooley J. K., 1972. Fishes associated with the pelagic <i>Sargassum</i> complex, with a discussion of the <i>Sargassum</i> community; <i>Contrib. Mar. Sci.</i> 16 1–32
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). <i>Proc. 4th int. Coral Reef Symp.</i> , Manila, 18-22 May 1981. 293-301
7	Fernandez J-M. et Moreton B., 2013. Rade Nord : physico-chimie de la colonne d'eau consécutivement au passage du cyclone Fréda. Rapport AEL A130117-V-002, contrat Vale-NC/AEL n°E54930, 33p
9	Fisk D. 2009 Best practice for LIT survey. <i>Coral list Vol4 Issue 28</i>
	Fogg G.E., 1975. Algal cultures and Phytoplankton ecology. 2e éd., Univ. Wisconsin in Press.. Madison and Milwaukee, 3-175
14	Friedman M., 1937. The use of ranks to avoid the normality implicit in the analysis of variance. <i>J. Amer. Statist. Ass.</i> (32) 675-701p
	Frontier S., 1982. Réflexions pour une théorie des écosystèmes. <i>Bull. Ecol.</i> 8 (4) : 445-464
	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
	Gabrié C., Garrigue C., Kulbicki M., Laboute P., Lebigre J.M., Lasne G., Payri C., Pichon M., Richer de Forges B., Spaggiari J., Renoux R., Dec 2008. Analyse Ecorégionale Marine de la Nouvelle-Calédonie
	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
	Garrigue C., 1985. Répartition et production organique et minérale de macrophytes benthiques du lagon de Nouvelle Calédonie. Thèse, Université des Sciences et Techniques du languedoc, Montpellier, 270 pp
	Garrigue C. & Tsuda R.T., 1988. Catalog of marine benthic algae from New Caledonia. <i>Micronesico</i> , 21, 53-70
	Garrigue C. & Di Matteo A., 1991. La biomasse végétale benthique du lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie. Résultats bruts : liste taxonomique, biomasses, pigments chlorophylliens. <i>Arch. Sci. Mer, Biol. iiiur.</i> , ORSTOM, Noumea, 1, 143 pp
4	Ginger Soproner, 2013. Avis sur les mortalités observées en juillet 2013, Rapport final, 29p
	Godoy E.A.S. and Coutinho R., 2002. Can artificial beds of plastic mimics compensate for seasonal absence of natural beds of <i>Sargassum furcatum</i> ? <i>J. Mar. Sc.</i> , 59: S111 S115
	Goldman J.C. & Carpenter E.J., 1974. A kinetic approach to the effect of temperature on algal growth. <i>Limnol. Oceanogr.</i> 19: 756-66
	Guerloget O. & Perthuisot J.P., 1983. Le domaine paralytique. Expressions géologique, biologique et économiques du confinement. Presses de l'Ecole Normale Supérieure (16) Paris: 136p
	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
	Harada K.-I., Tsuji K. & Wanatabe M.F., 1996. Stability of microcystins from cyanobacteria. III. Effect of pH and temperature. <i>Phycologia</i> , 35 (6 Supplement), 83-88
	Harborne A.R., Mumby P.J., Zychaluk K., Hedley J.D., Blackwell P.G., 2006. Modeling the beta diversity of coral reefs. <i>Ecology</i> 87, 2871–2881
	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. <i>Revue d'Ecologie (Terre et Vie)</i> , vol. 40 : 80p
	Hatcher B.G., 1997. Coral reef ecosystems: how much greater is the whole than the sum of the parts? <i>Coral Reefs</i> 16, S77–S91
	Hawkins Sigrid V., 2006. "Feeding Preference of the Cushion Star, <i>Culcita Novaeguineae</i> in Mo'orea" (December 1, 2006). Water Resources Center Archives. Biology and Geomorphology of Tropical Islands (ESPM 107/IB 158)
	Kendrick G. A., 1994. Effects of settlement density and adult canopy on survival of recruits of <i>Sargassum</i> spp. (Sargassaceae phaeophyta); <i>Mar. Ecol. Progr. Ser.</i> 103 129–140
	Kendrick G. A. & Walker D. I., 1994. Role of recruitment in structuring beds of <i>Sargassum</i> spp. (Phaeophyta) at Rottnest Island, western Australia. <i>J. Phycol.</i> 30:200–8
	Kendrick G. A. and Walker D. I., 1995. Dispersal of propagules of <i>Sargassum</i> spp. (Sargassaceae phaeophyta) : observations of local patterns of dispersal and possible consequences for recruitment and population structure. <i>J. Exp. Mar. Biol. Ecol.</i> 192 273–288
	Kirkman H. & Kendrick G. A., 1997. Ecological significance and commercial harvesting of drifting and beachcast macroalgae and seagrasses in Australia: A review; <i>J. Appl. Phycol.</i> 9 311–326
	Krishnamurthy V., 1967. Seaweed drift on the Indian coast. Proceedings of the Symposium "Indian Ocean"; <i>Bull. Nat. Inst. Sci. India</i> 38 657–666
	Kruskal W., Wallis W.A., 1952. Use of ranks in one-criterion variance analysis. <i>Journal of the American Statistical Association</i> 47 (260): 583–621
	Kulbicki M., Guillemot N., Amand M., 2005 - A general approach to length-weight relationships for New Caledonian lagoon fishes. <i>Cybiurn</i> 2005, 29 (3): 235-252
12	Kulbicki M., Sarramagna S., 1999. Adequacy of several density estimates obtained from underwater visual censuses: a case study of Chaetodontidae and Pomacanthidae. <i>Aquatic Living Resources</i> 12, 315±325
	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. Poissons de Nouvelle-Calédonie, Nouméa : Catherine Ledru, 519 p
	Labrosse P., M. Kulbicki, J. Ferraris. 2001. Comptage de poissons en plongée. Conditions d'utilisation et de mise en œuvre. Ed. SPC Nouméa, Nouvelle-Calédonie. 54p
	Lasne G., 2007. Les coraux de Nouvelle-Calédonie : Synthèse bibliographique. Cellule de coordination CRISP, IRD, WWF, MNHN, EPHE. 93p

	Lasne G., 2010. Inventaire des coraux scléactiniaires du Grand Lagon Nord de la Nouvelle-Calédonie – Campagne CORALCAL III, 10-30 mars 2009. 122p / Cellule de coordination CRISP, IRD. 120p
	Lasne G., 2014. Estimation temporelle de la colonisation biotique sur la partie rompue de l'émissaire marin et évaluation de l'état de santé des communautés récifales aux abords de cette rupture. Rap 135-2014 V02. 19p
	Lasne G. in Clua E., McKenna S., Vieux C., 2011. Contribution à l'inventaire biologique et à l'évaluation des ressources des récifs des Chesterfield – Apia, Samoa : SPREP
	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
	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., Geoffray C., 2006. Description des biocénoses marines et la morphologie baie de Ouémo. Rapport de mission confidentiel, Centre IRD de Nouméa, 26p
	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
	Legendre P. et Legendre L., 1998. Numerical Ecology. Ed. : Elsevier. p 852
	Leite F.P. and Turra A., 2003. Temporal variation in <i>Sargassum</i> biomass, Hypnea Epiphytism and associated fauna. Brazilian archives of Biol. and Technol., 46(4): 665-671
	Lenanton R. C. J., Robertson A. I. and Hansen J. A., 1982. Nearshore accumulations of detached macrophytes as nursery areas for fish; Mar. Ecol. Prog. Series 9 51–57
	Levi C., Bargibant G., Menou J.L., Laboute P., 1998. Sponges of the New Caledonian Lagoon. Edition de l'ORSTOM. 214p
	Lloyd's register, 2009. Investigation into the Sulphuric Acid Leak to the Environment. Vale Inco Goro Site. Pour la Direction de l'Industrie des Mines et de l'Energie de Nouvelle-Calédonie. Version 02, 37 p
	McClanahan T.R., Nugues M. and Mwachireya S., 1994. Fish and sea urchin herbivory and competition in Kenyan coral reef lagoons: the role of reef management. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 184 (2): 237-254
5	Météo France, 2013. Bulletin météorologique exceptionnel. http://www.meteo.nc/actualites/364-episode-pluvieux-debut-juillet-2013
	Motomura I., 1932. A statistical treatment of associations, Jpn. J. Zool. 44: 379–383
8	Mundy C. These about accuracy and precision of the LIT method. James Cook University Townsville 1985
	Mukai H., 1971. The phytal animal on the thalli of <i>Sargassum serratifolium</i> in the Sargassum region, with reference to their seasonal fluctuations. Mar. Biol., 8: 170-182
	Norton A. C., Mathieson A. C. and Neushul M., 1982. A review of some aspects of form and function in seaweeds; Bot. Mar. 25 501–510
	Ormond R.F.G., Roberts C., 1997. The biodiversity of coral reef fishes. In: Ormond, R.F.G., Gage, J.D., Angel, M.V. (Eds.), Marine Biodiversity: Patterns and Processes. Cambridge University Press, pp. 216–257
	Ornellas A.B. and Coutinho R., 1998. Spatial and temporal patterns of distribution and abundance of a tropical fish assemblage in a seasonal Sargassumbed, Cabo Frio Island, Brazil. J. Fish Biol. 53 (A): 198-208
	Payri C.E., 1988. <i>Halimeda</i> contribution to organic and inorganic production in a Tahitian reef system. Coral Reefs, 6,251-262
	Payri C.E. & N'Yeurt A.D.R., 1997. A revised Checklist of Polynesian benthic Marine Algae, Australian Systematic Botany, 10: 867-910
	Payri C., N'Yeurt A.R. & Orempüller J., 2001. Algae of french Polynesia -Algues de Polynésie Française. Edition Au Vent des îles - tahiti, 320pp
	Payri C. et Richer de Forges B., 2006. Compendium of marine species from New Caledonia. Doc. Sci. Tech. II7 volume spécial, IRD
	Pearson E.S. et Hartley H.O., 1966. Biometrika tables for statisticians (Vol I) University Press, Cambridge, 264p
	Pichon M., 2006. Biodiversité des coraux scléactiniaires de Nouvelle-Calédonie. Rapport sur la mission effectuée à Nouméa Nouvelle-Calédonie du 4 au 21 mai 2006. Rapports de mission confidentiels
	Pichon M. 2006. Scleractinia of New-Caledonia. Check list of reef dwelling species. Rapports de mission confidentiels
	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 scléactiniaires de Nouvelle-Calédonie. Rapport de mission confidentiel du Diahot du 17 novembre au 12 décembre 2006 (EPHE), 26p
	Raju P. V. & Venugopal R., 1971. Appearance and growth of <i>Sargassum plagiophyllum</i> (Mart) C. Ag. on a fresh substratum; Bot. Mar. 14(1) 36–38
	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
2	Randall J.E., 2005. Reef and shore fishes of the South Pacific. University of Hawaii, Press book. 707 p
	Reynolds & Casterlin, 1977. Effect of temperature on the growth rate of <i>Griffithsia tenuis</i> C. Agardh (rhodophyta: ceramiales). Hydrobiologia vol. 56, 3, pag. 225-227
	Richer de Forges B., 1998. Thèse : La diversité du Benthos marin de Nouvelle-Calédonie : de l'espèce à la notion de patrimoine. Muséum national d'histoire naturelle. 326p
	Richer de Forges B., Laboute P., 2004. Lagons et récifs de Nouvelle-Calédonie, 1600 espèces. Edition Catherine Ledru-IRD
10	Risk M.J., Risk A.C., 1997. Reef surveys as an aid in management. Proc. 8th Intl. Coral Reef Sym. 2, 1471±1474.
	Rossier O. and Kulbicki M., 2000. A comparison of fish assemblages from two types of algal beds and coral reefs in the south-west lagoon of New Caledonia. Cybium, 24: 3-26
	Salvat Bernard, 1996. Suivi scientifique du phénomène de blanchissement des coraux en Polynésie française, Follow up of coral bleaching in French Polynesia. 97 p. (bibl.: dissem.), ENV-SRAE - 92006
25	Sato M., 1984. Mortality and growth of juvenile coral <i>Pocillopora damicornis</i> (Linnaeus) Univ. Ryukyus, dep. marine sci., Okinawa 903 01, JAPON
	Sheng P.X., Ting Y.P., Chen J.P. and Hong L., 2004. Sorbtion of lead, copper, cadmium, zinc and nickel by marine algal biomass: characterization of biosorptive capacity and investigation of mechanisms. J. Coll. Int. Sc., 275: 131-141
	Silva P. C., 2002. Overview of the Genus <i>Caulerpa</i> , University Herbarium. International <i>Caulerpa taxifolia</i> conference
	Soubeyran Y., Meyer J.Y. et le Groupe de travail « Espèces Exogènes », 2011. Expertise du « Plan opérationnel pour la maîtrise des espèces

exogènes » de la société Vale Nouvelle-Calédonie. Rapport final. 34p

Spalding M.D., Ravilious C. & Green E.P., 2001. World atlas of coral reefs. University of California Press, 424 p

Stiger V., Deslandes E. and Payri C.O, 2004. Phenolic contents of twobrown algae, *Turbinaria ornata* and *Sargassum mangarevense*on Tahiti (French Polynesia): interspecific, ontogenic and spatio-temporal variations. *Botanica Marina* 5

Tanaka M.O. and Leite F.P., 2003. Spacial scaling in the distribution of macrofauna associated with *Sargassum stenophyllum* (Martens) Martius: analysis of faunal group, gammarid life habits, and assemblage structure. *Journal of Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 293(1): 1-22

Veron J.E.N., Pichon M., 1980. Scleractinia of Eastern Australia. Part 3. Families Agaricidae, Siderastreidae, 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

Vezie C., Bertru G., Brient L. & Lefeuvre J.C., 1997. Blooms de Cyanobactéries hépatotoxiques dans l'ouest de la France. *TSM*, 10, 39-46

Wallace C., 1994. New species and a new species-group of the coral genus *Acropora* (Scleractinia: Astrocoeniina: Acroporidae) from Indo-Pacific locations. *Invert. Tax.* 8: 961-88

Wallace C., 1997. New species of the coral genus *Acropora* and new records of recently described species from Indonesia. *Zool. J. Linn. Soc.* 120: 27-50

Wallace C., 1999. Staghorn Corals of the World. A revision of the Genus *Acropora*. (ed) CSIRO Publishing pp. 422p

Wallace C. & Willis B.L., 1994. Systematics of the coral genus *Acropora*: implications of new biological findings for species concepts. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 25: 237-262

Wallace C. et Wolstenholme J., 1998. Revision of the coral genus *Acropora* in Indonesia. *Zool. J. Linn. Soc.* 123: 199-384

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

Whittaker R.H., 1960. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecological Monographs* 30, 279-338

Whittaker, R. H., 1972. Evolution and measurement of species diversity *Taxon* 21 : 213-251

Whittaker R.H., 1977. Species diversity in land communities. *Evolutionary Biology* 10, 1-67

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 *Blastomussa* from New Caledonia. *Pac. Sci.*, 27 (2) : 154-155

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

13 Wilcoxon F., 1945. Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin* 1 (6): 80-83

<http://coordination-maree-noire.eu/spip.php?article9029>

http://www.bonnagreement.org/fr/html/recent-incidents/accidents_chimiques.htm

www.cnrs.fr

www.com.univ-mrs.fr/IRD

<http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/atollpol/ecorecat/recifs.htm>

<http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/atollpol/ecorecat/algues.htm>

www.coraux.univ-reunion.fr

www.crisponline.net/Portals/1/PDF/CRISP_Synthese_bibliographique_coraux.pdf

www.meteo.nc

www.ird.fr

www.sealifebase.org/

<http://www.sgnis.org/>

http://en.wikipedia.org/wiki/Relative_species_abundance

http://seme.uqar.qc.ca/18_effets_communautes/effets_communautes.htm

www.wikipedia.org

A n n e x e s

Annexe n°1	⋮	Méthodologie générale d'échantillonnage des communautés benthiques	p 378
Annexe n°2	⋮	Conditions d'échantillonnage des différentes missions	p 381
Annexe n°3	⋮	Caratéristiques terrain de la campagne d'échantillonnage de septembre 2013	p 382
Annexe n°4	⋮	Résultats bruts de l'échantillonnage LIT de septembre 2013	p 383
Annexe n°5	⋮	Résultats bruts de l'échantillonnage du benthos de septembre 2013	p 384
Annexe n°6	⋮	Résultats bruts de l'échantillonnage de l'ichtyfaune de septembre 2013	P 397

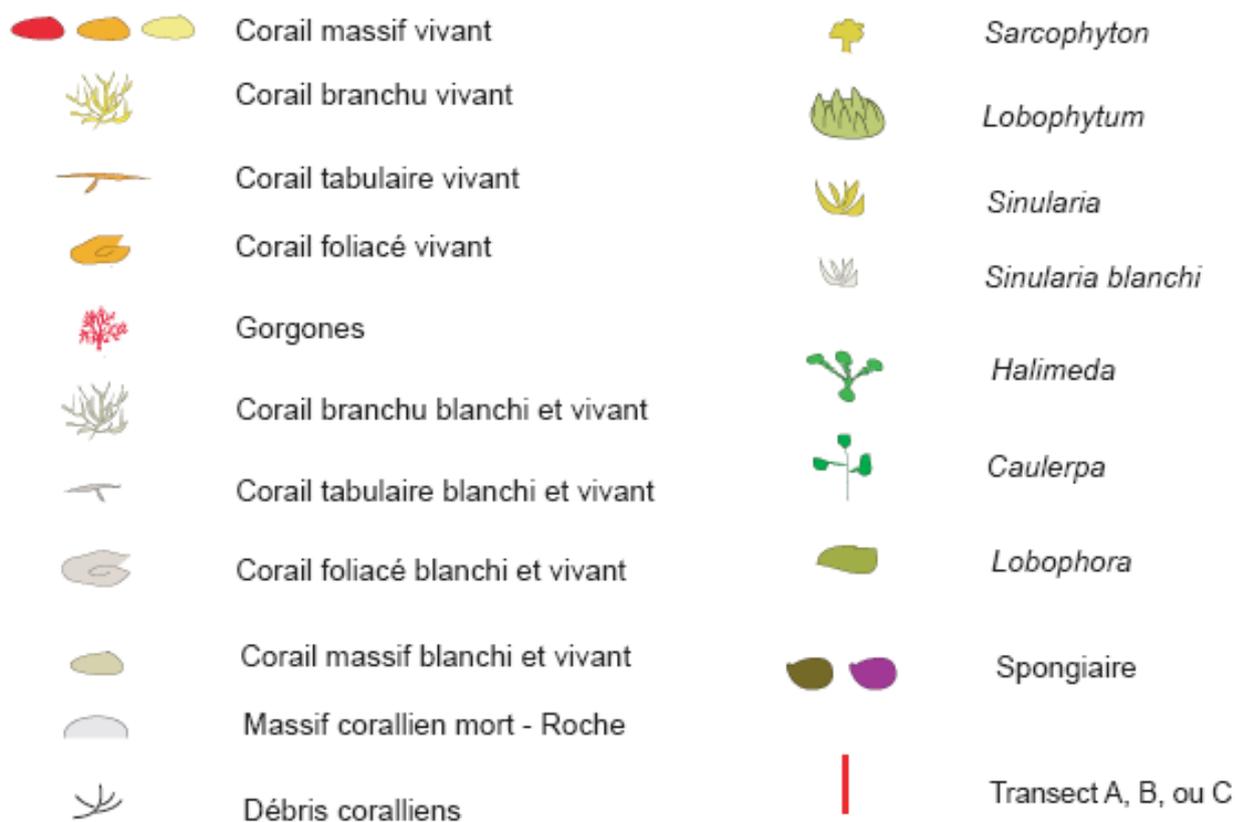


Figure n°202 : Signification de symboles utilisés dans les schémas structuraux

Annexe n° 01

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 270](#) ci-dessous.

Tableau n°258 : 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 271](#) ci-dessous, car ils correspondent aux taxons indicateurs de la santé des récifs, ainsi qu'aux espèces comestibles.

Tableau n°259 : *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>		
Pseudchromidae	<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>Hemitaurichthys</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>loxozonus</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>taeniorurus</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>microrrhinos</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° 02

Conditions d'échantillonnage des différentes missions

Tableau n°260 : Annexe 02 : Différences dans les conditions d'exécution des différentes campagnes d'échantillonnages

	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013				
Période	<i>Non communiqué</i>	Fin août, début septembre	Fin octobre	Début juin	Fin mars – Début avril	Fin septembre	Fin mars	Fin septembre – début octobre	Fin mars	Début-mi octobre	Début avril	Fin septembre
Météorologie	<i>Non communiqué</i>	Mauvaise / eau turbide	Clémentine / eau claire	Clémentine / eau claire	Nuageux / eau moyennement claire	Clémentine / eau assez claire	Nuageux / eau moyennement claire	Clémentine / eau assez claire	Nuageux / eau moyennement claire	Couvert / eau peu claire	Clémentine / eau assez claire	
Nb stations	9	11 (dont 4 même qu'en 2005)	11 (même qu'en 2007)	11 (même qu'en 2008) + 1 nouvelle (Ugo)	12 (même qu'en 2009)							
Nb transects	2	3 sauf exceptions (4 stations à 2 transects)										
Longueur transect (m)	50	20										
Technique de plongée	Nitrox / Air comprimé. Recycleur	Air comprimé										
Méthode ichtyologie	Transect à Largeur Fixe	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-)									

Annexe n° 03

Caractéristiques terrain de la campagne d'échantillonnage de septembre 2013

Tableau n°261 : Annexe 03 : Rapport de plongée

Date	Heure *	Marée **	Station Nom	Etat station/maintenance	Météo			Sous eau		
	début/fin				soleil/pluie	vent (dir, force)	courant (dir/force), h vagues	courant (force/dir)	visibilité (m)	température (°C, Prof)
02/04/2013	11h/13h	Début jusant	Casy	OK	Couvert 100%, petite pluie	NE < 5 nds	Clapot NE 0,1 m	Nul	10-11 m	26,3°C à 7,6 m
02/04/2013	14h/16h	Mi jusant	Creek baie nord	OK	Couvert 100%, pluie	E NE 5 nds	Clapot NE 0,1 m	Nul	4 à 6 m	26°C à 9,4 m
06/04/2013	14h/16h	Mi flot	Port	OK	Beau, couvert 40%	SE 15 nds	Clapot SE 0,1 m	Nul	2 à 5 m	25,9°C à 9 m
06/04/2013	11h/13h	Début flot	Woodin	OK	Beau, couvert 40%	SE E 15 nds, rafales 18-20	Clapot SE 0,1 m	Faible à moyen en surf.	10 à 13m	26,7°C à 11,5 m
05/04/2013	14h/16h	Etal flot	loro	OK	Beau, couvert 40-50%	S SE 18 nds	Clapot S SE 0,1 m	Faible à moyen	12 à 14 m	25,8°C à 8,8 m
03/04/2013	9h30/11h30	Fin flot	Ionontea	OK	Beau, couvert 40%	NE < 5 nds	Houle longue NE 0,5 m	Faible à fort	13 à 15 m	25,5°C à 15,1 m
04/04/2013	12h30/14h30	Etal flot	Basse Chambeyron	OK	Couvert 100%, pluie	S < 5 nds	Houle S 0,5 m	Moyen à très fort	15 m	25,5°C à 13,2 m
05/04/2013	9h30/11h30	Etal flot	Puka	OK	Couvert 60%	S SE 10 nds	Houle S E 0,8 m	Faible	10-11 m	25,6°C à 8,1 m
20/04/2013	10h/12h	Début jusant	Banc Kié	OK	Beau, couvert 70%	Nul	Nul	Faible à moyen	20-22 m	25,8°C à 13,2 m
20/04/2013	13h/15h	Etal jusant	Ilot Kié	OK	Beau, couvert 70%	Nul	Nul	Moyen à fort	12 à 15 m	25,8°C à 13,8 m
04/04/2013	9h30/11h30	Etal jusant	Toémo	OK	Couvert 100%, pluie	S < 5 nds	Houle S 0,5 m	Faible à très fort	12 à 14 m	25,6°C à 12,2 m
03/04/2013	12h30/14h30	Début jusant	Ugo	OK	Couvert 90%	NE E < 5 nds	Nul	Nul	10 à 15 m	25,8°C à 7,9 m

* cela comprend le temps sur site, sans les trajets

** par rapport à l'agenda corrigé (voir tableaux suivants)

Tableau n°262 : Annexe 03 : Corrections des marées

	Heure		Hauteur (m)		Niveau moyen (m)
	PM / BM		PM	BM	
Baie de Prony	- 40 mn		- 0,4	- 0,2	0,7
Port Boisé	- 55 mn		- 0,5	- 0,1	0,68
Nouméa = Port de référence					0,95

Tableau n°263 : Annexe 02 : Agenda des marées (corrigées selon le lieu)

Mercredi	03/04/2013	0:16	0,9	Samedi	20/04/2013	2:29	0,8
		6:29	0,65			8:53	0,65
		11:58	0,7			14:41	0,6
		18:26	0,4			20:55	0,55
Jeudi	04/04/2013	1:35	0,85	Mardi	02/04/2013	23:34 (-1)	1,1
		7:54	0,7			5:34	0,5
		13:21	0,65			11:13	0,9
		19:50	0,4			17:36	0,2
Vendredi	05/04/2013	2:54	0,85	Samedi	06/04/2013	4:15	1
		9:16	0,65			10:38	0,45
		14:55	0,65			16:28	0,85
		21:14	0,45			22:37	0,35

Annexe n° 04

Résultats bruts de l'échantillonnage LIT de septembre 2013

Tableau n°264 : *Annexe 04 : Recouvrement du substrat (en %) pour toutes les catégories*

Station		CASY		CREEK BAIE NORD		PORT			CANAL WOODING			IORO			IONANTEA			CHAMBEYRON			PUKA		BANCS KIE			ILOT KIE			TOEMO			UGO		
Substrat /	Transect	A	B	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B				
Code	Catégories																																	
ACB	<i>Acropora</i> branchu	0,5		44,5	10,5	2	17	2,5	5,5	3		2,5	1,5		4	1	1	6,5	2,5		5		6,5	5,5	3	17,5	6,5	1	10,5	1,5		11	4	
ACE	<i>Acropora</i> encroûtant																										19,5			9,5				
ACS	<i>Acropora</i> submassif																																	
ACD	<i>Acropora</i> digité																																	
ACT	<i>Acropora</i> tabulaire	4,5	2								3,5		2			2,5			4			3	0,5											
CB	Corail branchu	0,5	1		1,5	0,5	0,5		12	8,5	6,5	0,5	1	0,5	2,5	7	0,5		2,5	1	4		6	1	3	4,5	5		6,5	5		0,5		
CE	Corail encroûtant	3	0,5		5		0,5	3	0,5	6		14	8,5	1,5	12	8,5	7		6,5		10	1,5	3	4,5	1,5	11,5		5,5	6		3	3	1,5	
CF	Corail foliaire			1,5	3		0,5	2,5				1,5											0,5	0,5						0,5				
CM	Corail massif	1		2,5	3,5	2,5	10	3	0,5	1		9,5	23,5			11	3	1,5	1,5		2,5	0,5	5,5	8	1,5	0,5	7,5	2	0,5	0,5	1,5	6,5	13,5	
CS	Corail submassif		0,5		1			0,5							8,5	1		3			1,5							5	0,5			1		
CMR	<i>Fungia</i>						0,5		2																0,5	0,5	1					3,5	1	
CME	<i>Millepora</i>			1,5	0,5				10	7,5													1,5	0,5	2	0,5								
SC	Coraux mous	9	4	7	9,5	1	1	0,5		1			0,5	0,5					0,5		1	2,5	5	2,5	4,5				1,5	1,5	1,5	1,5	3	
SP	Éponges	0,5	1		0,5	3,5	0,5	1	0,5	2,5	6	3	1,5	0,5	1,5	4	2,5		2,5	2		7,5	0,5	2	2,5		1,5	1,5	0,5	1,5	2,5	2,5	2,5	
ZO	Zoanthaires																																	
OT	Autres organismes		0,5							3	1						0,5				0,5		0,5	0,5	2									
AA	Assemblages algales			39											11,5	4		20					13		7,5				4,5					
CA	Algue calcaire						0,5		1						17,0	17,7	23,9	13	14,8	8,9			6	5,95	17				12,9	7,55	8,9			
HA	<i>Halimeda</i>		0,5	2		5		0,5	0,5										0,5						1,5	1								
MA	Macroalgue						2,5												4,5	1,5	1	1,5		13					3,5	2,5				
F	Algue filamenteuse															1					0,5			0,5	0,5	3	0,5			0,5				
DCA	Corail mort avec algues	5	5,5	0,5	3,5	34	58	8	63,5	54	47,5	28,5	10	2,5	39,6	41,3	55,7	52	59,2	80,1	68	19	54	53,55	51	56,5	54,5	5	51,6	67,95	66,75	58,5	63	
DC	Corail mort								1,5												1				2	1,5		0,5						
S	Sable	76	84,5				5,5			10	39	36	54	94,5	0,5	2,5	6		5	6,5	2	67		1	3	1	1,5	76,5			13,35	8,5	9	
R	Débris											2,5				1										0,5	8,5				3,5	2,5		
RC	Dalle - Roche																																	
SI	Vase			1,5	61,5	51,5	3	78,5	2,5																									
W	Eau																																	
	Abiotique	76	84,5	1,5	61,5	51,5	8,5	78,5	4	10	39	38,5	54	94,5	0,5	3,5	6	0	5	6,5	3	67	0	1	3	3	3,5	85	0,5	0	13,35	12	11,5	
	Biotique	24	15,5	98,5	38,5	48,5	91,5	21,5	96	90	61	61,5	46	5,5	99,5	96,5	94	100	95	93,5	97	33	100	99	97	97	96,5	15	99,5	100	86,65	88	88,5	
	Dont coraux sclérentiniaux	9,5	4	48,5	24,5	5	29	11,5	20,5	36	6,5	30	34,5	2	29,5	28,5	11,5	15	13	1	26	2,5	21	19,5	10	34,5	39,5	8,5	28,5	17,5	4,5	25,5	20	

Tableau n°265 : *Annexe 04 : Répartition du recouvrement (en %) du substrat, partie biotique/abiotique*

	ST0 1A	ST0 1B	ST0 2A	ST0 2B	ST0 3A	ST0 3B	ST03 C	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	ST11C	ST1 2A	ST12 B
Macrophytes et invertébrés	14,5	11,5	50	14	43,5	62,5	10	75,5	68	54,5	31,5	11,5	3,5	70	68	82,5	85	82	92,5	71	30,5	79	79,5	87	62,5	57	6,5	71	82,5	82,15	62,5	68,5
Coraux sclérentiniaux	9,5	4	48,5	24,5	5	29	11,5	20,5	22	6,5	30	34,5	2	29,5	28,5	11,5	15	13	1	26	2,5	21	19,5	10	34,5	39,5	8,5	28,5	17,5	4,5	25,5	20
Abiotique	76	84,5	1,5	61,5	51,5	8,5	78,5	4	10	39	38,5	54	94,5	0,5	3,5	6	0	5	6,5	3	67	0	1	3	3	3,5	85	0,5	0	13,35	12	11,5

Annexe n° 05

Résultats bruts de l'échantillonnage du benthos de septembre 2013

Tableau n°266 : Annexe 05 : Inventaire des coraux et leur abondance (1 à 5) (stations de la baie de Prony et du canal Woodin)

Groupe	Famille	Genre	Espèce	ST01A	ST01B	ST02A	ST02B	ST03A	ST03B	ST03C	ST04A	ST04B	ST04C
Antipathaire	Antipathidae	<i>Antipathus</i>	sp.		2		1			1		2	2
Antipathaire	Antipathidae	<i>Cirripathes</i>	sp.		2		2		2	2		2	2
Gorgone	Gorgone	Indéterminé	sp.	1(B1)	2(2spp)	2	2					2(2spp)	2
Gorgone	Plexauridae	<i>Astrogorgia</i>	<i>mengalia</i>									1	
Milleporina	Milleporidae	<i>Millepora</i>	spp.(branchu)	2	2	4(2spp)	2(2spp)	2	2	3	5	3	
Milleporina	Milleporidae	<i>Millepora</i>	spp.(encrouant)			2	2			2	2	2	
Milleporina	Milleporidae	<i>Millepora</i>	spp.(submassif)		2					-1	2	2	1
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>florida</i>	2	1	2	1						
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>grandis</i>			1	1(B1)						
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>millepora</i>	1									
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	spp.(branchu)	4(5spp)(B1)	3(3spp)(B1)	5(6spp)	4(4spp)(B2)	3(2spp)(B1)	5(5spp)(B2)	4(4spp)(B1)	4(5spp)(B2)	3(3spp)(B1)	2
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	spp.(tabulaire)	5(3spp)(B2)	3(2spp)(B1)	3(2spp)		2(B1)	2(B1)	2	3(2spp)(B2)	5(2spp)(B1)	2
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Anacropora</i>	<i>forbesi</i>			3	2	2	2	2			
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Anacropora</i>	<i>puertogalerae</i>			3	2	2	2				
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>explanata</i>			2	2			3	1		
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>gracilis</i>	2	2		2	1	2		2	2	
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>listeri</i>			2		2					
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>moretonensis</i>	2		2	2		2	3		2	2
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>myriophthalma</i>	2	2	2	3		2	2			2
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	sp.				2					2	
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Isopora</i>	<i>palifera</i>	2(B1)								2	
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>danae</i>	2									
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>hispidia</i>				1						
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	spp.	3(3spp)	3(3spp)	3(3spp)	3(2spp)	3(2spp)(B1)	4(3spp)(B1)	3(3spp)	3(2spp)	3(2spp)	2
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>spumosa</i>				1						
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>stellata</i>					2					
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>tuberculosa</i>			2			2		2	1	
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>undata</i>	2	2	1		1	1				
Scléactiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>verrucosa</i>	2		2					2	2	
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>explanata</i>	1						2			
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>foliosa</i>			2	2		2	2			
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>gardineri</i>						2	2			
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>hawaiiensis</i>									1	
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>mycetoseroides</i>			1				2			
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>scabra</i>		1		1		2	2			
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>tubulifera</i>				2		2	3			
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>yabei</i>	1	1	2				3			
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Pachyseris</i>	<i>rugosa</i>						2	2			
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Pachyseris</i>	<i>speciosa</i>	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>cactus</i>			1		2	2	2			
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>decussata</i>	2		-1		2					
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>duerdeni</i>										
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>explanulata</i>			2	2	2	1	1	2	2	
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>maldivensis</i>	1	1							1	
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>varians</i>	2	2	2	1	2	2	2	2	2	
Scléactiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>venosa</i>				2						
Scléactiniaire	Astrocoeniidae	<i>Palauastrea</i>	<i>ramosa</i>					2	2	3			
Scléactiniaire	Astrocoeniidae	<i>Stylocoeniella</i>	<i>armata</i>	2	2	2	2	2	2	3	2	2	
Scléactiniaire	Astrocoeniidae	<i>Stylocoeniella</i>	<i>guentheri</i>	2	3	3	3	1	2	3			
Scléactiniaire	Dendrophylliidae	<i>Tubastraea</i>	<i>micrantha</i>								2	3(B1)	4(B1)
Scléactiniaire	Dendrophylliidae	<i>Tubastraea</i>	sp.			2	2			2	3	5	4
Scléactiniaire	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>heronensis</i>			-1						1	
Scléactiniaire	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>mesenterina</i>	2	2	2	2			2	2	2	
Scléactiniaire	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>peltata</i>	2	2	2						1	
Scléactiniaire	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>reniformis</i>	2	2	2	2			2	2	2	
Scléactiniaire	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>stellulata</i>	2	2	2	2						
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Barabattoia</i>	<i>amicorum</i>	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2(B1)
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Caulastrea</i>	<i>curvata</i>				1						
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Caulastrea</i>	<i>furcata</i>	1	2								
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	<i>chalcidicum</i>		1						1	1	1
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	<i>japonica</i>	2	2	2	3	2	3	4	2	2	
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	<i>serailia</i>	2	2	2	2	1	1	3	2	2	2
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Diploastrea</i>	<i>heliopora</i>	1									
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Echinopora</i>	<i>gemmacea</i>	2	2	2	2	1	2	2	2	1	
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Echinopora</i>	<i>lamellosa</i>	1		2	2(B1)	1					
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Echinopora</i>	sp.							2			
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>laxa</i>				1						
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>maritima</i>	1								1	
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>maxima</i>					1					
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>speciosa</i>	2	2	2	2						
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	spp.	3(3spp)	2(2spp)	2	2(2spp)(B1)	2(2spp)	2(2spp)	3(2spp)	2(3spp)	2(2spp)	1
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>stelligera</i>	2	2	2							
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Favites</i>	<i>abdita</i>	2		2		1				1	
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Favites</i>	<i>flexuosa</i>				1						
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Favites</i>	<i>halicora</i>	2				2				1	
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Favites</i>	spp.	2(3spp)	2(2spp)	3(3spp)	2(2spp)(B1)	2(2spp)	2(2spp)	2(2spp)	2(2spp)	2(2spp)	1
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Goniastrea</i>	<i>australensis</i>	3	3(B1)	2	1	2		1	2	2	-1
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Goniastrea</i>	<i>pectinata</i>	2		1		1					
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Goniastrea</i>	<i>retiformis</i>			2		1				1	
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Leptastrea</i>	<i>inaequalis</i>	2	2	2	1	1	1				
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Leptastrea</i>	<i>purpurea</i>	1	1	2						1	
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Leptastrea</i>	<i>transversa</i>	1	1	1	1				1	1	
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Leptoria</i>	<i>phrygia</i>	2	2	2		1					
Scléactiniaire	Faviidae	<i>Montastrea</i>	<i>curta</i>	2	2	2			2		2	2	

Scléactiniaire	Faviidae	Montastrea	sp.			2	2	2	2								
Scléactiniaire	Faviidae	Oulophyllia	crispa		1												
Scléactiniaire	Faviidae	Platygyra	daedalea			2		1				1					
Scléactiniaire	Faviidae	Platygyra	lamellina														
Scléactiniaire	Faviidae	Platygyra	pini	2		1	2		1	1							
Scléactiniaire	Faviidae	Platygyra	sinensis	2	2	1	1										
Scléactiniaire	Fungiidae	Cantharellus	noumeae			2	2	2	2	5							
Scléactiniaire	Fungiidae	Ctenactis	sp.													1	
Scléactiniaire	Fungiidae	Cycloseris	cyclolites		1				1	2						1	
Scléactiniaire	Fungiidae	Cycloseris	sinensis							2							
Scléactiniaire	Fungiidae	Cycloseris	sp.	2	1	2	2	1	2	2		2	2				
Scléactiniaire	Fungiidae	Diaseris	fragilis							-2							
Scléactiniaire	Fungiidae	Fungia	echinata									2	2				
Scléactiniaire	Fungiidae	Fungia	granulosa			1											
Scléactiniaire	Fungiidae	Fungia	horrida			2											
Scléactiniaire	Fungiidae	Fungia	repanda	1												2	
Scléactiniaire	Fungiidae	Fungia	simplex			1		1	2			2	1				
Scléactiniaire	Fungiidae	Fungia	spp.	3	2	3(3spp)	2(2spp)	2	3(4spp)	3(3spp)		2	2	2			
Scléactiniaire	Fungiidae	Lithophyllon	mokai	2	2	2	3	2	2	3							
Scléactiniaire	Fungiidae	Polyphyllia	novaehiberniae	1	1												
Scléactiniaire	Fungiidae	Polyphyllia	talpina	2	2	2	2					2				2	
Scléactiniaire	Fungiidae	Sandalolitha	robusta	2	2	2	2		2	2		2	2			2	
Scléactiniaire	Merulinidae	Hydnophora	exesa			2	2		2	2		1					
Scléactiniaire	Merulinidae	Hydnophora	microconos	1								2					
Scléactiniaire	Merulinidae	Hydnophora	pilosa				-1										
Scléactiniaire	Merulinidae	Hydnophora	rigida			2	1										
Scléactiniaire	Merulinidae	Merulina	ampliata	2(B1)	2	2	2	2(B1)	2	2		2	2		2(B1)	-1	
Scléactiniaire	Merulinidae	Merulina	scabricula	1		2	1	1				1					
Scléactiniaire	Mussidae	Acanthastrea	echinata	2	2			2				2	2				
Scléactiniaire	Mussidae	Blastomussa	merleti			1	2										
Scléactiniaire	Mussidae	Lobophyllia	corymbosa	4	2	2	2	2	2	2		2	2		2	1	
Scléactiniaire	Mussidae	Lobophyllia	hattaii			2	1	2	1	2							
Scléactiniaire	Mussidae	Lobophyllia	hemprichii			2	2	1	1						2		
Scléactiniaire	Mussidae	Lobophyllia	pachysepta	2	2			1	2						1	1	
Scléactiniaire	Mussidae	Scolymia	australis	2	2	2	2	1	1	2		1	2		2	1	
Scléactiniaire	Mussidae	Scolymia	vitiensis	2	2	2	2	2	2	1					2		
Scléactiniaire	Mussidae	Symphyllia	radians			1											
Scléactiniaire	Mussidae	Symphyllia	recta	1												1	
Scléactiniaire	Mussidae	Symphyllia	sp.					1									
Scléactiniaire	Mussidae	Symphyllia	valenciennesii	1				1		2							
Scléactiniaire	Oculinidae	Galaxea	astreata	2	2	1		1	1	2		1	1		1		
Scléactiniaire	Oculinidae	Galaxea	fascicularis	3	2	2	2	2(B1)	2	2		3	2		2	2	
Scléactiniaire	Oculinidae	Galaxea	paucisepta	2	2	2	3	1	2	2							
Scléactiniaire	Pectiniidae	Echinomorpha	nishihirai			2	2			2		2					
Scléactiniaire	Pectiniidae	Echinophyllia	aspera			1	2						2				
Scléactiniaire	Pectiniidae	Echinophyllia	echinoporoides			1	1					1			1		
Scléactiniaire	Pectiniidae	Echinophyllia	orpheensis	2	2		2					2			1	1	
Scléactiniaire	Pectiniidae	Echinophyllia	sp.					2	2	2							
Scléactiniaire	Pectiniidae	Mycidium	elephantotus			2	2		2	1					2	1	
Scléactiniaire	Pectiniidae	Oxypora	glabra			1	1		1	1							
Scléactiniaire	Pectiniidae	Oxypora	lacera				1										
Scléactiniaire	Pectiniidae	Oxypora	sp.							1							
Scléactiniaire	Pectiniidae	Pectinia	lactuca												2	2	
Scléactiniaire	Pocilloporidae	Pocillopora	damicornis	4	3	3	2	2(B1)	2	2		3(B2)	2		2		
Scléactiniaire	Pocilloporidae	Pocillopora	verrucosa	2	2	2						2	2				
Scléactiniaire	Pocilloporidae	Seriatopora	caliendrum	2		1											
Scléactiniaire	Pocilloporidae	Seriatopora	histris	3(B1)	2	2(B1)	2	2				5(B2)	3(B1)				
Scléactiniaire	Pocilloporidae	Stylophora	mordax												2		
Scléactiniaire	Pocilloporidae	Stylophora	pistillata	2(B1)		1	2(B1)	2				3(B2)	2				
Scléactiniaire	Poritidae	Alveopora	catalai			-2				2		2					
Scléactiniaire	Poritidae	Alveopora	sp.	2		2	2	2	3	3							
Scléactiniaire	Poritidae	Alveopora	spongiosa			2											
Scléactiniaire	Poritidae	Goniopora	sp.	2	2	2	2	2	2	3							
Scléactiniaire	Poritidae	Porites	cylindrica			2	2	2	2	2		2	2		1		
Scléactiniaire	Poritidae	Porites	lichen	2				1	1	2		2	2		1		
Scléactiniaire	Poritidae	Porites	lobata	2	2	3	2	2	2								
Scléactiniaire	Poritidae	Porites	sp.			2		2	2	3		2	2		2		
Scléactiniaire	Siderastreidae	Coscinaraea	columna	1	1	2	2		1	2		2	2		2		
Scléactiniaire	Siderastreidae	Coscinaraea	marshae							1							
Scléactiniaire	Siderastreidae	Psammocora	contigua	1		2											
Scléactiniaire	Siderastreidae	Psammocora	digitata				1										
Scléactiniaire	Siderastreidae	Psammocora	haimeana	1		1	2		1	2		1	1		1		
Scléactiniaire	Siderastreidae	Psammocora	profundacella			2				2		1					
Scléactiniaire	Siderastreidae	Psammocora	superficialis	1	1	2	2	1	2	1					1		
Stolonifera	Tubiporidae	Tubipora	musica	2	2										2		

Tableau n°267 : Annexe 05 : Inventaire des Macrophytes et des Invertébrés et leur abondance (1 à 5) (stations baie de Prony et du canal Woodin)

Groupe	Sous-groupe	Famille	Genre	Espèce	ST01A	ST01B	ST02A	ST02B	ST03A	ST03B	ST03C	ST04A	ST04B	ST04C
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	Dictyota	sp.	3	3	2	-2	2	2	-2	2	2	
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	Distromium	sp.		2								
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	Lobophora	variegata	3	2	5	4	3	5	4	2	2	
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	Padina	sp.	2	2	-2		-2				2	
Algues brunes	Phéophycées	Sargassaceae	Turbinaria	ornata	1							1		
Algues rouges	Rhodophycées	Bonnemaisoniaceae	Asparagopsis	taxiformis	2								2	
Algues rouges	Rhodophycées	Coralinaceae	Amphiroa	sp.			3	3	3	5	3	2	2	2
Algues rouges	Rhodophycées	Liagoraceae	Trichogloea	requienii	2							2		
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	Codium	sp.		2								
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	Codium	spongiosum		1								
Algues vertes	Chlorophycées	Dasycladaceae	Neomeris	vanbosseae	-2	-2			-2	-2		-2		
Algues vertes	Chlorophycées	Halimedaceae	Halimeda	sp.	2(2spp)	2(2spp)	3(2spp)	2(2spp)	5(3spp)	3(2spp)	2	2(2spp)	2(2spp)	
Ascidies	Ascidies	Didemnidae	Didemnum	molle	2									
Ascidies	Ascidies	Didemnidae	Didemnum	sp. (blanche)	2	2	2						2	

Groupe	Sous-groupe	Famille	Genre	Espèce	ST01A	ST01B	ST02A	ST02B	ST03A	ST03B	ST03C	ST04A	ST04B	ST04C
Ascidies	Ascidies	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.					-2					
Ascidies	Ascidies	Polycitoridae	<i>Citorclinum</i>	<i>laboutei</i>		1								
Ascidies	Ascidies	Polycitoridae	<i>Clavelina</i>	<i>detorta</i>								2	2	
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>aurita</i>	3	4	2		2	2		2		
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>cryptocarpa</i>	2	2	-2	2	2			2		
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>nigricans</i>	3	3	3	2	3		3	2	2	2
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	sp1. (blanche)	2	1	-1			-1	1	1	1	
Bryozoaires	Cyclostomes	Tetraplariidae	<i>Alcyonidium</i>	sp.								3	5	3
Cnidaires	Actiniaires	Actinodendriidae	<i>Actinodendron</i>	sp.	-1									
Cnidaires	Actiniaires	Actinodiscidae	<i>Discosoma</i>	sp.					2	2				
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>Cladiella</i>	sp.	2		-2							
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>klyxum</i>	sp.	2	2	2	2						
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>Labophytum</i>	sp.	2		2						2	
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>Sarcophyton</i>	sp.	5(2spp)	5(2spp)	5(2spp)	5(2spp)(B2)	3	4	3	-2	2	
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>Sinularia</i>	<i>dura</i>	2	2		2						
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>Sinularia</i>	<i>flexibilis</i>	2	2								
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>Sinularia</i>	<i>leptoclados</i>			2	2						
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>Sinularia</i>	sp.	4	4	2	2	3	2	3(3spp)	2	3	-1
Cnidaires	Alcyonaires	Nephtheidae	<i>Nephthea</i>	sp.			3	2	2	3	3	-3	2	-1
Cnidaires	Alcyonaires	Nephtheidae	<i>Xenia</i>	sp.	2	2								
Cnidaires	Hydrozoaires	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.	2	2	-2	2	2	2		2	2	2
Cnidaires	Zoanthaires	Zoanthidae	<i>Indéterminé</i>	sp.						2	2		2	
Cnidaires	Zoanthaires	Zoanthidae	<i>Palythoa</i>	sp.	2	2	3	2				2	2	2
Crustacés	Décapodes	Diogenidae	<i>Dardanus</i>	sp.									-1	
Cyanobactéries	Cyanophycées	Phormidiaceae	<i>Phormidium</i>	sp.	2	2			2	2	-2	2	1	
Cyanobactéries	Cyanophycées	Phormidiaceae	<i>Symploca</i>	<i>hydnoides</i>	2	1								
Echinodermes	Astéries	Ophidiasteridae	<i>Celerina</i>	<i>heffermani</i>	1		1					1	1	
Echinodermes	Astéries	Ophidiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>indica</i>		1								
Echinodermes	Astéries	Ophidiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>	1			1		1	1		1	
Echinodermes	Astéries	Ophidiasteridae	<i>Gomophia</i>	<i>egyptiaca</i>	1	1							1	1
Echinodermes	Astéries	Ophidiasteridae	<i>Linckia</i>	<i>multiflora</i>		1			-1				2	2
Echinodermes	Astéries	Ophidiasteridae	<i>Nardoa</i>	<i>gomophia</i>	2	2	2	1	1		2	1	-1	
Echinodermes	Astéries	Oreasteridae	<i>Culcita</i>	<i>navaeguineae</i>					1		1			
Echinodermes	Crinoïdes	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.	2	2						2	5	5
Echinodermes	Echinides	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>	2		2	1	2	2		1	3	
Echinodermes	Echinides	Echinometridae	<i>Parasalenia</i>	<i>gratiosa</i>						1				
Echinodermes	Echinides	Laganidae	<i>Laganum</i>	<i>depressum tonganense</i>		1								
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>	2	2	2	1	3	2	1	-2	2	1
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>flavomaculata</i>			3	2	2	3	3			
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>	2	1								
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>whitmaei</i>	1									
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>variegatus</i>			1	-1						
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>anax</i>										1
Echinodermes	Ophiurides	Ophiocomidae	<i>Ophiomastix</i>	<i>caryophyllata</i>	-2	-2	3	3	2	3	3	-2	2	
Echinodermes	Ophiurides	Ophiocomidae	<i>Ophiure</i>	<i>ind.</i>			2	2		2	2		-2	
Eponges	Spongiaires	Anchinoidae	<i>Hamigera</i>	<i>strongylata</i>		2				2	2	2	4	3
Eponges	Spongiaires	Ancorinidae	<i>Stellata</i>	<i>globostellata</i>	1									
Eponges	Spongiaires	Ancorinidae	<i>Stellata</i>	sp.									2	2
Eponges	Spongiaires	Axinellidae	<i>Cymbastella</i>	<i>cantharella</i>		1							2	2
Eponges	Spongiaires	Callyspongiidae	<i>Dactylia</i>	<i>delicata</i>									2	1
Eponges	Spongiaires	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullieni</i>	4	4	3	2	3	3	3	2	4	3
Eponges	Spongiaires	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4
Eponges	Spongiaires	Dysideidae	<i>Dysidea</i>	<i>arenaria</i>	2	2								
Eponges	Spongiaires	Dysideidae	<i>Dysidea</i>	<i>herbacea</i>	1	3	2		2	2			2	
Eponges	Spongiaires	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.(marron)	-1									
Eponges	Spongiaires	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.(noire)					2	-2		3	4	3
Eponges	Spongiaires	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.(orange)	1	1								
Eponges	Spongiaires	Leucettidae	<i>Leucetia</i>	<i>chagosensis</i>			-1							
Eponges	Spongiaires	Microcionidae	<i>Clathria</i>	<i>rugosa</i>	2	1								
Eponges	Spongiaires	Spirastrellidae	<i>Spheciospongia</i>	<i>vagabunda</i>	4	3	3	3	3	3	2	2	3	2
Mollusques	Bivalves	Arcidae	<i>Arca</i>	<i>ventricosa</i>			2	2	2			2	2	
Mollusques	Bivalves	Gryphaeidae	<i>Hyotissa</i>	<i>hyotis</i>			2			2			2	2
Mollusques	Bivalves	Isognomonidae	<i>Isognomon</i>	<i>isognomon</i>	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2
Mollusques	Bivalves	Ostreidae	<i>Saccostrea</i>	<i>cucullata</i>					2					
Mollusques	Bivalves	Ostreidae	<i>Saccostrea</i>	sp.			2							
Mollusques	Bivalves	Pteridae	<i>Pinctada</i>	<i>margaritifera</i>	2				1				1	
Mollusques	Bivalves	Pteridae	<i>Pteria</i>	<i>peguin</i>										
Mollusques	Bivalves	Pteridae	<i>Pteria</i>	sp.	2	2	2			1	2	2	2	
Mollusques	Bivalves	Spondylidae	<i>Pedum</i>	<i>spondyloideum</i>	2	2	2	2				2	2	
Mollusques	Bivalves	Spondylidae	<i>Spondylus</i>	sp.	2	1	2	2	2	1	2			
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>	2		2		2					
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>			1		2					
Mollusques	Gastéropodes	Cerithiidae	<i>Cerithium</i>	<i>nodulosum</i>									1	
Mollusques	Gastéropodes	Cerithiidae	<i>Cerithium</i>	sp.	2	1								
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>distans</i>									1	
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>miles</i>	2		2	1			-1		1	
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>textile</i>			1							
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>virgatus</i>				1	1					
Mollusques	Gastéropodes	Coralliophilidae	<i>Coralliophila</i>	sp.			3			2				
Mollusques	Gastéropodes	Coralliophilidae	<i>Coralliophila</i>	<i>violacea</i>	2		2		2	2		2	2	
Mollusques	Gastéropodes	Cymatiidae	<i>Charonia</i>	<i>tritonis</i>				-1						
Mollusques	Gastéropodes	Cypraeidae	<i>Cypraea</i>	sp.				-1						
Mollusques	Gastéropodes	Cypraeidae	<i>Cypraea</i>	<i>talpa</i>										1
Mollusques	Gastéropodes	Fasciolaridae	<i>Latirolagena</i>	<i>smaragdula</i>	2	2				2			2	
Mollusques	Gastéropodes	Fasciolaridae	<i>Pteristernia</i>	<i>reincarnata</i>	-1	1	-1		1	1			-1	
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Chicoreus</i>	<i>brunneus</i>									1	
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Chicoreus</i>	<i>ramosus</i>		1								
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Muricella</i>	<i>cornus</i>	2		2	2						
Mollusques	Gastéropodes	Strombidae	<i>Lambis</i>	<i>chiragra</i>	-1									
Mollusques	Gastéropodes	Strombidae	<i>Strombus</i>	<i>sinuatus</i>						1				
Mollusques	Gastéropodes	Turbinidae	<i>Astraea</i>	<i>rhodostoma</i>	2	1						2	2	
Mollusques	Gastéropodes	Vasidae	<i>Vasum</i>	<i>turbinellus</i>						1			-1	
Mollusques	Nudibranches	Aglagidae	<i>Cheilidonura</i>	<i>inornata</i>						2	1		1	
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Cadlinella</i>	<i>hirsuta</i>							1			
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Chromodoris</i>	<i>leopardus</i>									1	
Mollusques	Nudibranches	Dorididae	<i>Halgerda</i>	sp.	1									1
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidia</i>	<i>ocellata</i>						1				
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidia</i>	<i>varicosa</i>					1				1	-1
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidiella</i>	<i>pustulosa</i>	1				1	1		1	1	
Tortue	Tortue verte	Cheloniidae	<i>Chelonia</i>	<i>mydas</i>									-1	
Vers	Annélides polychètes	Serpulidae	<i>Spirobranchus</i>	<i>giganteus</i>	3	3	3	2	2	2		3	3	2

Tableau n°268 : Annexe 05 : Inventaire des coraux et leur abondance (1 à 5) (stations du canal de la Havannah)

			Transect	ST05A	ST05B	ST05C	ST06A	ST06B	ST06C	ST07A	ST07B	ST07C	ST08A	ST08B	ST09A	ST09B	ST09C	ST10A	ST10B	ST10C	ST11A	ST11B	ST11C	ST12A	ST12B		
			Profondeur	5 m	10 m	20 m	9 m	15 m	20 m	7 m	17 m	20 m	9 m	12 m	7 m	16 m	20 m	7 m	15 m	20 m	6 m	10 m	20 m	7 m	13 m		
Groupe	Famille	Genre	Espèce																								
Antipathaire	Antipathidae	<i>Antipathus</i>	sp.			2	-2	2	2			2						1	2	2		2	2		1		
Antipathaire	Antipathidae	<i>Cirripathes</i>	sp.		2	2		2	2		1	2					2	2	2	2		1	2	1	2		
Gorgone	Gorgone	Indéterminé	sp.	2(2spp)	2(2spp)	2(2spp)		2(2spp)	2(2spp)	2	2	1	2(2spp)		2(2spp)	2(3spp)	2(3spp)	2(3spp)	2(3spp)	2(2spp)	2(2spp)	2	2(3spp)	2	2(2spp)		
Milleporina	Milleporidae	<i>Millepora</i>	spp.(branchu)	2	2			2			1		2			2	2	2	2					2	2		
Milleporina	Milleporidae	<i>Millepora</i>	spp.(encroustant)	1	2		2	2	1		2	1	1	1	1	2	2	2	2		2	2	2	1	2		
Milleporina	Milleporidae	<i>Millepora</i>	spp.(submassif)															2	2			2		1	2		
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>cytherea</i>															2(B1)	2(B1)								
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>florida</i>				2	2					2(B2)					2(B1)	2(B1)			2(B1)					
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>formosa</i>							2(B1)			2(B2)								2(B1)			2			
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>gemmifera</i>				2																				
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>hyacinthus</i>															2	2(B1)	1							
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>millepora</i>	2			2			2			2		2							2					
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>monticulosa</i>	2			2			2					2			2				2					
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>robusta</i>															2									
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	spp.(branchu)	3(3spp)(B1)	3(3spp)(B2)	2	5(4spp)(B2)	3(3spp)(B2)	2	5(5spp)	3(2spp)	2(2spp)(B1)	3(4spp)(B2)	2(B1)	4(4spp)(B1)	3(3spp)(B2)	3(3spp)(B2)	5(8spp)(B2)	3(3spp)(B2)	2(3spp)	4(4spp)(B1)	3(3spp)(B2)	2	4(5spp)(B1)	4(4spp)(B2)		
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Acropora</i>	spp.(tabulaire)	4(B1)	3(2spp)(B1)	1	5(4spp)(B2)	3(2spp)(B2)	2(B1)	4(3spp)	3(2spp)	2	3(2spp)(B2)	2(B2)	4(3spp)(B1)	3(3spp)(B2)	4(2spp)(B2)	4(2spp)(B2)	3(2spp)(B2)	2(2spp)	5(4spp)(B1)	4(3spp)(B1)	2(2spp)	4(3spp)(B1)	2(2spp)(B1)		
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>explanata</i>	1									2(B1)							1							
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>gracilis</i>	2	2		2			2	1		2(B1)	1	2			2	2		2	2		2	1		
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>listeri</i>										1														
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>moretonensis</i>													1		1	2(B1)								
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>myriophthalma</i>				2	2	1	1	2	1	2(B1)	1	1	2	2	2(B1)	2(B1)			2	2	2	1		
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	sp.	2	2	2									2	2	1	1	2				2	-1			
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Isopora</i>	<i>cuneata</i>																								
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Isopora</i>	<i>palifera</i>	2	2								2(B1)	1(B1)					2(B1)	2(B1)		2	2	2	1		
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>danae</i>	2			1				1								2(B1)	2(B1)		2	1	1	2		
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>foveolata</i>																				1				
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>hispida</i>	1																							
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>lamelosa</i>										-1														
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	spp.	4(4spp)	3(2spp.)	2	4(4spp)(B1)	3(4spp)(B1)	2(3spp)(B1)	4(2spp)	3(3spp)	2	2(3spp)(B2)	2(3spp)(B2)	4(3spp)	3(4spp)	3(3spp)	3(B1)	3(B1)	2(2spp)	4(2spp)	3(4spp)	2(2spp)	4(3spp)	3(3spp)		
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>tuberculosa</i>	2									-1					2			2	1		2			
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>undata</i>		2					2	2				2	2	2	2	2		1		1		2		
Scléractiniaire	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>verrucosa</i>	1	1					2		1			2	2	-1	2(B1)	2		2			2			
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Coelosera</i>	<i>mayeri</i>															1									
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Gardineroseris</i>	<i>planulata</i>				1	2											2	2		2	2	1	2		
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>explanata</i>						1																1		
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>hawaiiensis</i>					2	1							1								2	2		
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>mycetoseroides</i>																	2	1						
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>scabra</i>			1					2	1									1						
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>yabei</i>					1	1								1		1				2	2			
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Pachyseris</i>	<i>rugosa</i>																	2							
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Pachyseris</i>	<i>speciosa</i>	2	2	2(B1)	2	2(B1)	2(B1)		2		3(B2)	2(B1)	2	2(B1)	2	2(B1)	2(B1)	3	2	2		2	2		
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>clavus</i>				1	1											2	-1	1						
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>decussata</i>	2	2								2(B1)											2			
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>duerdeni</i>				1	2	1		2	1				1	1	2	2(B1)		1	2					
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>explanulata</i>	2	2	1		1	1		2	1				1	2	2	2	1		2	2	2	2		
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>maldivensis</i>	2	2		1	1		1	2		1(B1)					2(B1)	2(B1)		2	2		2	2		
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	sp.																								
Scléractiniaire	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>varians</i>	2	2	1	2	2	2(B1)	2	2	2	2(B1)		2	2	2	2	2(B1)	2	2	2	2	2	3		
Scléractiniaire	Astrocoeniidae	<i>Palauastrea</i>	<i>ramosa</i>																					2			
Scléractiniaire	Astrocoeniidae	<i>Stylocoeniella</i>	<i>armata</i>	2	2	2			1				2				1	2	2	2		1	-1	2	2		
Scléractiniaire	Astrocoeniidae	<i>Stylocoeniella</i>	<i>guentheri</i>										-1					1							1		
Scléractiniaire	Caryophylliidae	<i>Euphyllia</i>	<i>ancora</i>																	1	1				1		
Scléractiniaire	Caryophylliidae	<i>Euphyllia</i>	<i>glabrescens</i>																								
Scléractiniaire	Caryophylliidae	<i>Physogyra</i>	<i>lichtensteini</i>						1																1		
Scléractiniaire	Caryophylliidae	<i>Plerogyra</i>	<i>sinuosa</i>			-1														1					-1		
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	<i>Tubastraea</i>	<i>micrantha</i>		2	2			1																		
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	<i>Tubastraea</i>	sp.	2	2	3	3	3	2	2	2	2			4	4	4				2	2	2	2	3		
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>frondens</i>			1												2	2			1			1		
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>mesenterina</i>	2	2		2(B1)	2	1(B1)	1	2		2(B1)				2	2	2	2(B1)		2		2			
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>patula</i>														1	1			1						
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>peltata</i>	2	2	1	2	2(B1)	1(B1)				2(B1)			2	2	2				2	2	2	2		
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>radicalis</i>				1			2			1		2												
Scléractiniaire	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>reniformis</i>	2	2		1	2			2		2(B1)														

			Transect	ST05A	ST05B	ST05C	ST06A	ST06B	ST06C	ST07A	ST07B	ST07C	ST08A	ST08B	ST09A	ST09B	ST09C	ST10A	ST10B	ST10C	ST11A	ST11B	ST11C	ST12A	ST12B
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	<i>chalcidicum</i>	1	2	1		2	1	2	1	1				1	1					2	2	2	2
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	<i>japonica</i>	2	2	1		2	1									1	1	1				2	2
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	<i>microphthalma</i>									1						2						2	2
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	<i>serailia</i>	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	sp.	1	-1								2								1	1			
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Diploastrea</i>	<i>heliopora</i>		3(B1)																				
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Echinopora</i>	<i>gemmacea</i>	1	1			2(B1)			1		2(B1)			2(B1)		2	2(B1)	2	2	2	2	2	2
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Echinopora</i>	<i>horrida</i>	2	1													2(B1)	2					2(B1)	1
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Echinopora</i>	<i>lamellosa</i>	2	1			2					2(B1)			2(B1)	1	2(B1)	2		2	2	2	2	1
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Echinopora</i>	sp.															1							
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>favus</i>				1			1					1		1			1				1	
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>laxa</i>				-1											-1		1					
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>maritima</i>	1									1										1		
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>matthai</i>				1																		
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>maxima</i>			1	1	2			1	1		1	2	1	1	1	1	1		2	1	1	1
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>rotumana</i>				1		1						1										
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>rotundata</i>																1						1
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>speciosa</i>	1		2	2(B1)	1	2	1	1				2	1		1			2	2	2	2	2
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	spp.	2(2spp)	2(2spp)	2(2spp)		2		2(2spp)	2(2spp)	2	2(2spp)(B1)	2	2(3spp)	3(3spp)	2(3spp)	2(2spp)(B1)	2(2spp)	2	3(3spp)	3(4spp)	2(2spp.)	3(2spp)	2(2spp)
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>stelligera</i>	1									1(B1)										2	1	
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favites</i>	<i>abditia</i>	1			1	2(B1)					1		2			2	2		2	2			
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favites</i>	<i>chinensis</i>							1	1														
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favites</i>	<i>flexuosa</i>			1			1																
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favites</i>	<i>halicora</i>	2	1		2	1		2			2(B1)		2			2	2		2	2		1	
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Favites</i>	spp.	2(3spp)	2(2spp)	2(2spp)	2(3spp)	2(2spp)	2(2spp)(B1)	2	2	2	2(3spp)(B1)	2	3(3spp.)	2(2spp)	2(2spp.)	2(2spp)	2(2spp)	2	3(3spp)	3(4spp)	2	3(3spp)	2(2spp)
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Goniastrea</i>	<i>aspera</i>				1	1																	
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Goniastrea</i>	<i>australensis</i>	2	2			2	2	2	1		2(B1)	2	2	2	2	2	2		2	2	1		
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Goniastrea</i>	<i>favulus</i>												2	1									
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Goniastrea</i>	<i>pectinata</i>	1																				1	
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Goniastrea</i>	<i>retiformis</i>												1										2
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Goniastrea</i>	sp.															2(B1)			2				
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Leptastrea</i>	<i>inaequalis</i>		2	1		1		2	1		1			2	2	2	2	1	2	2	1	1	
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Leptastrea</i>	<i>purpurea</i>	1		1		1	1		1		1	1	1					1			1		
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Leptastrea</i>	sp.																	1					
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Leptastrea</i>	<i>transversa</i>		1																			1	1
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Leptoria</i>	<i>phrygia</i>	2	1		2(B1)	2	1	2	2	1	2(B1)		2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Montastrea</i>	<i>annuligera</i>					1	1	2			1(B1)		1								1		
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Montastrea</i>	<i>curta</i>	2	2		2	2	1	2	2	2	2(B1)	1(B1)	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Montastrea</i>	sp.	1			-1				2(B1)	1		1				2			2	1		1	
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Oulastrea</i>	<i>crispata</i>																						
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Oulophyllia</i>	<i>bennettiae</i>																	1	1		1		
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Oulophyllia</i>	<i>crispa</i>	1			1									1				1					
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Oulophyllia</i>	sp.	1																					
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Platygyra</i>	<i>daedalea</i>	2	2		2	2		2	1		2	1	2	2	2	2	2	1	2	2			
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Platygyra</i>	<i>pini</i>		1		2				1		1	1		1	1	1		1	2	1			
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Platygyra</i>	<i>sinensis</i>	1			2	1		2			1(B1)	1	2	2	2(B1)				2	2	1	1	
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Platygyra</i>	sp.																2	2					
Scléractiniaire	Faviidae	<i>Plesiastrea</i>	sp.												-1										
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Ctenactis</i>	sp.	1	1								1											2	2
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Cycloseris</i>	<i>cyclolites</i>														1		1	1				2	2
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Cycloseris</i>	<i>sinensis</i>																						
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Cycloseris</i>	sp.		1				1							1				2			1	2	2
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>echinata</i>	2																				2	
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>granulosa</i>				1				2												1	1	
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>horrida</i>	2	2				1										2	2					
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>repanda</i>								2	1								1				3	4
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>scutaria</i>					-1																	2
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>simplex</i>	2	1			1	1									1	1					2	3
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Fungia</i>	spp.	2(2spp)	2		2	2		2(2spp)	2(2spp)	2(2spp)(B1)	2		2	2	2(2spp)	2(2spp)	2(2spp)	1			2(2spp)	4(5spp)(B1)	4(5spp)(B1)
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Herpolitha</i>	<i>limax</i>																				1(B1)		1
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Podabacia</i>	<i>crustacea</i>																		2				
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Polyphyllia</i>	<i>novaehiberniae</i>						1				1(B1)							1					
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Polyphyllia</i>	<i>talpina</i>	1	1		1	1					2(B1)							1			1	2	1
Scléractiniaire	Fungiidae	<i>Sandalolitha</i>	<i>robusta</i>	2	2			1	2(B1)		2	2(B2)	2(B1)					1	1	2		2	2	2	2
Scléractiniaire	Merulinidae	<i>Hydnophora</i>	<i>exesa</i>		2		2(B1)	2(B1)					1		2	2	1	2(B1)	2		2	2	2	2	
Scléractiniaire	Merulinidae	<i>Hydnophora</i>	<i>grandis</i>	1														2(B1)						2	
Scléractiniaire	Merulinidae	<i>Hydnophora</i>	<i>microconos</i>	2	1		3	1		3	1		2		3	2	2	2	2		3	2	2	2	-1

			Transect	ST05A	ST05B	ST05C	ST06A	ST06B	ST06C	ST07A	ST07B	ST07C	ST08A	ST08B	ST09A	ST09B	ST09C	ST10A	ST10B	ST10C	ST11A	ST11B	ST11C	ST12A	ST12B
Scléractiniaire	Merulinidae	<i>Merulina scabricula</i>		2	1								2(B1)					2	2		2	1		1	
Scléractiniaire	Merulinidae	<i>Scaphyllia cylindrica</i>					2	1		1	1	-1			2			2	2		2	2		1	
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Acanthastrea bowerbanki</i>					2								2	2	2						1		
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Acanthastrea echinata</i>		2	2	1	2	1	1	2	2		2		2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Acanthastrea sp.</i>											2											1	
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Blastomussa wellsi</i>									1														
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Lobophyllia corymbosa</i>		2	2	2	2(B1)	2	2	2	2	2	2(B1)	1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Lobophyllia hattai</i>													1	1	1			1			1	1	
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Lobophyllia hemprichii</i>				1	1	2	1	2	1	1	1	1		1		2	2	2	2	2	2	2	2
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Lobophyllia pachysepta</i>														1		1	1						
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Lobophyllia sp.</i>											2					2	1	1					
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Scolymia australis</i>														1	2	-1	1					-1	1
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Scolymia vitiensis</i>		2	2		2	2	2		3	2	2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Symphyllia radians</i>					2	2			-1	1	1							1	1				
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Symphyllia recta</i>						1	1						2	1							1		
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Symphyllia sp.</i>		2		1	1	1					1(B1)		1	2		1	1	1	1	1	1		
Scléractiniaire	Mussidae	<i>Symphyllia valenciennesii</i>								1	1					1			1	1	1	1	1		
Scléractiniaire	Oculinidae	<i>Achelia horrescens</i>		1																					
Scléractiniaire	Oculinidae	<i>Galaxea astreata</i>																2	1		2				
Scléractiniaire	Oculinidae	<i>Galaxea fascicularis</i>		3(B1)	2	2	3(B2)	3(B2)	2(B1)	3	2	2	3(B2)	2(B1)	4	3(B1)	3(B1)	3(B1)	3(B1)	2	5	5	2	2	2(B1)
Scléractiniaire	Pectiniidae	<i>Echinophyllia aspera</i>						1	1		1					1		2							
Scléractiniaire	Pectiniidae	<i>Echinophyllia echinoporoides</i>		1									1	1		1			1	1					
Scléractiniaire	Pectiniidae	<i>Echinophyllia orpheensis</i>							1				1			1									1
Scléractiniaire	Pectiniidae	<i>Echinophyllia sp.</i>				1							2					2	1	1			1		
Scléractiniaire	Pectiniidae	<i>Mycedium elephantotus</i>			1	1		2	1(B1)		2	1	1			1	1		1	1			2	1	1
Scléractiniaire	Pectiniidae	<i>Oxypora glabra</i>				2										1	1								
Scléractiniaire	Pectiniidae	<i>Oxypora lacera</i>						1											1	1					1(B1)
Scléractiniaire	Pectiniidae	<i>Oxypora sp.</i>									1														
Scléractiniaire	Pectiniidae	<i>Pectinia lactuca</i>		2	2			2	2			2	2(B2)			1		2	2				2	2	
Scléractiniaire	Pectiniidae	<i>Pectinia paeonia</i>		2	2								-1											1	1
Scléractiniaire	Pocilloporidae	<i>Pocillopora damicornis</i>		3	2	2	3(B2)	3	2	2	3	2	3(B2)	2	3	2(B1)	2(B1)	3(B1)	2(B1)	2	3	3	2	2	2
Scléractiniaire	Pocilloporidae	<i>Pocillopora danae</i>																							
Scléractiniaire	Pocilloporidae	<i>Pocillopora eydouxi</i>					2(B1)	1		1			2								2	2			
Scléractiniaire	Pocilloporidae	<i>Pocillopora meandrina</i>					2(B1)	2		4	3				2	2	2			1	2				
Scléractiniaire	Pocilloporidae	<i>Pocillopora verrucosa</i>		2	2		2(B1)	2(B1)	1	3	3	2	2(B1)		3	2	2	2	2	2	3	2		2	
Scléractiniaire	Pocilloporidae	<i>Seriatopora calidrum</i>		1			2(B1)	2(B1)	1	2	2	-1	3(B1)		2	2(B1)	2	2(B1)	2(B1)	2	4	3			
Scléractiniaire	Pocilloporidae	<i>Seriatopora hixtrix</i>		2	2		2(B2)	3(B2)	2(B1)	2(B1)	2	2(B1)	3(B2)	1	2(B1)	2(B1)	2(B1)	2(B1)	2(B1)	2	-2	2	2	2(B1)	2(B1)
Scléractiniaire	Pocilloporidae	<i>Stylophora mordax</i>					1															3		1	
Scléractiniaire	Pocilloporidae	<i>Stylophora pistillata</i>		2	2		2(B1)	2(B1)	1	2(B1)	2	1	3(B2)	2				3(B1)	2(B1)	2		2	1	2	2(B1)
Scléractiniaire	Pocilloporidae	<i>Stylophora subseriata</i>									1														
Scléractiniaire	Poritidae	<i>Alveopora sp.</i>		2	2			1	1	1			2					2	3(B1)	2	2				2
Scléractiniaire	Poritidae	<i>Alveopora spongiosa</i>				1				1	2	1	2		1	2	2	2(B1)	2(B1)	2	2	2	2	1	
Scléractiniaire	Poritidae	<i>Goniopora sp.</i>		1	2	2					1		2		2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3
Scléractiniaire	Poritidae	<i>Porites cylindrica</i>		2	2																			2	2
Scléractiniaire	Poritidae	<i>Porites lichen</i>		2	2								2	1				1	2		2	2			
Scléractiniaire	Poritidae	<i>Porites lobata</i>		4(B1)	3(B1)		3(B2)	4(B2)	2	2	2	2	3(B1)	4(B1)	3(B1)	3(B1)	2	2(B1)	3(B1)	2	2	2	2(B1)	2	
Scléractiniaire	Poritidae	<i>Porites lutea</i>		2	3(B1)		2	2							1										
Scléractiniaire	Poritidae	<i>Porites nigrescens</i>		2																					2
Scléractiniaire	Poritidae	<i>Porites sp.</i>		2(B1)	3(B1)	2			2	3	3(B1)	2	2(B1)		2	2		2	2		2	3	2	5(B1)	3(B1)
Scléractiniaire	Siderastreidae	<i>Coscinaraea columna</i>		2	2	1	2	2		1	2		1		2	2	1	2	2(B1)	2	2	2	1	2	2
Scléractiniaire	Siderastreidae	<i>Coscinaraea exesa</i>							1		2		1					1			1	1			
Scléractiniaire	Siderastreidae	<i>Psammocora contigua</i>		2	2		2	2							1	1	1	2	1		2	1		2	
Scléractiniaire	Siderastreidae	<i>Psammocora digitata</i>					1						1					2	2			1			
Scléractiniaire	Siderastreidae	<i>Psammocora haimeana</i>									1				2	2	1	2							
Scléractiniaire	Siderastreidae	<i>Psammocora profundacella</i>		1		1		1	1						2		2					1		1	-1
Scléractiniaire	Siderastreidae	<i>Psammocora superficialis</i>											1		1	2					2	2		1	
Stolonifera	Tubiporidae	<i>Tubipora musica</i>				2							2	3	2	2	2	2	3	2				2	

Tableau n°269 : Annexe 05 : Inventaire des Macrophytes et des Invertébrés et leur abondance (1 à 5) (stations du canal de la Havannah)

Groupe	Sous-groupe	Famille	Genre	Espèce	ST05A	ST05B	ST05C	ST06A	ST06B	ST06C	ST07A	ST07B	ST07C	ST08A	ST08B	ST09A	ST09B	ST09C	ST10A	ST10B	ST10C	ST11A	ST11B	ST11C	ST12A	ST12B
					5 m	10 m	20 m	9 m	15 m	20 m	7 m	17 m	20 m	9 m	12 m	7 m	16 m	20 m	7 m	15 m	20 m	6 m	10 m	20 m	7 m	13 m
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.	2	2			2	2		2	2	4	3	3	3	4	2	2		-2	2	2		
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>	2	2								3	2				2	2			-2		2	4
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Padina</i>	sp.	-2		1						-1		1											
Algues brunes	Phéophycées	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>				-2			2					2	1					2		2		
Algues rouges	Rhodophycées	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis</i>	<i>taxiformis</i>	2			5	4	3	4	5	2			5	5	5	2	2		4	3	2	2	
Algues rouges	Rhodophycées	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.	2	2	2	2	2	2				2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2		
Algues rouges	Rhodophycées	Coralin																								

					ST05A	ST05B	ST05C	ST06A	ST06B	ST06C	ST07A	ST07B	ST07C	ST08A	ST08B	ST09A	ST09B	ST09C	ST10A	ST10B	ST10C	ST11A	ST11B	ST11C	ST12A	ST12B
Algues rouges	Rhodophycées	Dumontiaceae	<i>Gibsmithia</i>	<i>hawaiiensis</i>													-1									
Algues rouges	Rhodophycées	Florideophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>sandvicense</i>																		3	2	-2		
Algues rouges	Rhodophycées	Galaxauraceae	<i>Actinotrichia</i>	sp.										2								2	2			
Algues rouges	Rhodophycées	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.							1											2				
Algues rouges	Rhodophycées	Liagoraceae	<i>Trichogloea</i>	<i>requienii</i>	1				2		2	2		2								2	3			
Algues vertes	Chlorophycées	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp.												2(2spp.)	2(2spp.)	2(2spp.)								
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>mamilosum</i>													4	4								
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>platyclados</i>													3	3								
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	sp.	1				1					2		2	4	4								
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>spongiosum</i>												2	3	4								
Algues vertes	Chlorophycées	Dasycladaceae	<i>Bornetella</i>	<i>oligospora</i>												3	3	3								
Algues vertes	Chlorophycées	Dasycladaceae	<i>Neomeris</i>	<i>vanbosseae</i>										-2	-2								-2	-2	-2	
Algues vertes	Chlorophycées	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.	2(2spp)	2	2		2	2		2		2			3	3	2(2spp)	2(2spp)			2	2	2	2
Algues vertes	Chlorophycées	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verluisii</i>												5	4	2								
Algues vertes	Chlorophycées	Udoteaceae	<i>Chlorodesmis</i>	<i>fastigiata</i>	2	2								2		2	2	-2	2			2		-2	2	
Ascidies	Ascidies	Diazoniidae	<i>Atrium</i>	<i>robustum</i>					2			-1	1				2	2					-2	-2		
Ascidies	Ascidies	Didemnidae	<i>Didemnum</i>	<i>molle</i>	2	1										3	3	3				3	2	-2		
Ascidies	Ascidies	Didemnidae	<i>Didemnum</i>	sp. (blanche)				2			2	2		3	2	2	3	3		2	2	2	2	2		
Ascidies	Ascidies	Indéterminé	Encroûtante	verte												5	3	2								
Ascidies	Ascidies	Indéterminé	Encroûtante	violet blanc												5	3	3				2	2	2		
Ascidies	Ascidies	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.										-2												
Ascidies	Ascidies	Polycitoridae	<i>Citorclium</i>	<i>laboutei</i>													1	1		1						
Ascidies	Ascidies	Polycitoridae	<i>Clavelina</i>	<i>detorta</i>		1								2		2	3	3	2	2			2			
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>aurita</i>	2	2	1	-2	2		2	3	2	2	2	2	3	3		-1	-1	2	2	-2	2	-1
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>clavata</i>				1	2	2		2	2			1	1	2			1		2	2		
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>cryptocarpa</i>	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2		2	2	2	2	2
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>nigricans</i>	3	4	3	2	3	2	3	3	2	3	2	4	5	5	2	2	2	4	3	2	3	2
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>pigmentata</i>													1	2								
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	sp1. (blanche)	2	2	1		-1	1				2	2	2	2	1		1	1		1	-1		
Bryozoaires	Cyclostomes	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.													2	1					2			
Bryozoaires	Cyclostomes	Tetraplariidae	<i>Alcyonidium</i>	sp.	2	3	3																1	-2		
Cnidaires	Actiniaires	Actinodiscidae	<i>Discosoma</i>	<i>rhodostoma</i>										2									3			
Cnidaires	Actiniaires	Actinodiscidae	<i>Discosoma</i>	sp.										2												
Cnidaires	Actiniaires	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.					2	2																
Cnidaires	Actiniaires	Stichodactylidae	<i>Heteractis</i>	<i>aurora</i>	1										1											
Cnidaires	Actiniaires	Stichodactylidae	<i>Heteractis</i>	<i>crispa</i>											1											
Cnidaires	Actiniaires	Stichodactylidae	<i>Heteractis</i>	<i>magnificus</i>														1		1						
Cnidaires	Actiniaires	Stichodactylidae	<i>Heteractis</i>	sp.												1	1									
Cnidaires	Actiniaires	Stichodactylidae	<i>Stichodactyla</i>	sp.	1												1	1								
Cnidaires	Actiniaires	Thalassianthidae	<i>Cryptodendrum</i>	<i>adhaesivum</i>	1																1					
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>Cladiella</i>	sp.																		-2	2	3		
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>Lobophytum</i>	sp.					2	2		2	2	2	2	4	2	2		2	2	2	2	2	2	-2
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>Rhytisma</i>	sp.												3	3	2								
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>Sarcophyton</i>	sp.	2				2	2				2		2	2	3					2	2	5	5(2spp.)
Cnidaires	Alcyonaires	Alcyoniidae	<i>Sinularia</i>	sp.					2	2	-2	2		2	2	3	2	3	2	2	2		3	2	2	2
Cnidaires	Alcyonaires	Nephtheidae	<i>Dendronephthya</i>	sp.												3	3	3		2						
Cnidaires	Alcyonaires	Nephtheidae	<i>Nephthea</i>	sp.			2		2							5	3	3	2	2	1	4	3		2	2
Cnidaires	Alcyonaires	Nephtheidae	<i>Xenia</i>	sp.				-2	2	2	-2	2		2	2	5	4	4	2	3	2	3	3	2	2	
Cnidaires	Hydrozoaires	Aglaophenidae	<i>Macrorhynchia</i>	<i>phoenicea</i>																				-1		
Cnidaires	Hydrozoaires	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.	2	2	2		2	2	-2	2	1	2	2	1	2	2		2	2	-2	2	2		2
Cnidaires	Zoanthaires	Zoanthidae	<i>Indéterminé</i>	sp.			2										2	2			2					
Cnidaires	Zoanthaires	Zoanthidae	<i>Palythoa</i>	sp.	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	4		2	2	3	3	3	2	2
Crustacés	Décapodes	Palinuridae	<i>Panulirus</i>	<i>versicolor</i>												1										
Cyanobactéries	Cyanophycées	Phormidiaceae	<i>Phormidium</i>	sp.					2	2		2	2	3	2	1	2			2	2	1	2	2	2	2
Echinodermes	Astéries	Acanthasteridae	<i>Acanthaster</i>	<i>planci</i>						1																
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Celerina</i>	<i>heffernani</i>		1	1														1	-2		1	1	1
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>indica</i>					1			-1	1	1	2	2	1			2	1	1	1	1	1	1
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>	1																1	1	1	-1	-1	1
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Gomophia</i>	<i>egyptiaca</i>	1	1		-1	1		-2	1	2	2	-1		1	2		1	-1	1		1	1	-1
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Linckia</i>	<i>multifora</i>	2	-1			1	1	-2	1	1	2	2		-1	1	2	2	2	1	1	1	2	
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	<i>gomophia</i>					-1	1	-2		1	-1	1				1	1	1	2	1	-2	1	-1
Echinodermes	Crinoïdes	Colobometridae	<i>Cenometa</i>	sp.																				-2		
Echinodermes	Crinoïdes	Comasteridae	<i>Comanthus</i>	<i>bennetti</i>		1	1																			
Echinodermes	Crinoïdes	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.		2	2	3	2	2	3	3	2	-2	2	3	4	3	3	2	2	2	3	2	2	3
Echinodermes	Echinides	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>savignyi</i>		1											-1	2	1						1	2
Echinodermes</																										

					ST05A	ST05B	ST05C	ST06A	ST06B	ST06C	ST07A	ST07B	ST07C	ST08A	ST08B	ST09A	ST09B	ST09C	ST10A	ST10B	ST10C	ST11A	ST11B	ST11C	ST12A	ST12B	
Echinodermes	Echinides	Echinometridae	<i>Parasalenia</i>	<i>gratiosa</i>												2	2	-2									
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Actinopyga</i>	<i>echinites</i>																	-1						
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Actinopyga</i>	<i>flammea</i>								1															
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Actinopyga</i>	<i>lecanora</i>					1																		
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Actinopyga</i>	<i>palauensis</i>					1																		
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>						-1											-1			-1	-1	-2	
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>graeffei</i>																			2	1			
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>					2	1		2	2		-2						1	1		-1	2		
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>coluber</i>																							
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>						2		1	1								2			-1	1	1	-2
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscogilva</i>						1																	
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>			1	1							1												
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>whitmaei</i>					1	1																	
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>pseudhorrens</i>						1																	
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>variegatus</i>						-1																	
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>ananas</i>	-1					2			1					-1	-2		-1						
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>anax</i>	1	1				1			1		2											-1	
Echinodermes	Ophiurides	Ophiocomidae	<i>Ophiomastix</i>	<i>caryophyllata</i>	2	2			2	1	-1	2	1					2	2	-2	2		2	2	2	2	
Echinodermes	Ophiurides	Ophiocomidae	<i>Ophiure</i>	ind.									2			3	2	2	-2	2	1		2	2	2	2	
Eponges	Spongiaires	Anchinoidae	<i>Hamigera</i>	<i>strongylata</i>	1	2	2		1	2				2	2		2	2		2	2	2	2	2	2	2	
Eponges	Spongiaires	Ancorinidae	<i>Stellata</i>	<i>globostellata</i>														2	1								
Eponges	Spongiaires	Axinellidae	<i>Cymbastella</i>	<i>cantharella</i>									1		1				1					2			
Eponges	Spongiaires	Axinellidae	<i>Ptilocaulis</i>	<i>fusiformis</i>					1	1																	
Eponges	Spongiaires	Callyspongiidae	<i>Dactylia</i>	<i>delicata</i>																					1		
Eponges	Spongiaires	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>	3	2	2	-1	2	2	2	2	2	3	4	2	2	2	2	2	2	-3	2	2	2	3	
Eponges	Spongiaires	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	
Eponges	Spongiaires	Dysideidae	<i>Dysidea</i>	<i>herbacea</i>					2	2		2	1	-1	-1	2			2	2	-1	2	2	1	2	2	
Eponges	Spongiaires	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp. (noire)	2	2	2		2	2		2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	
Eponges	Spongiaires	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp. (orange)		2			1	-1				2							2					2	
Eponges	Spongiaires	Leucettidae	<i>Leucetta</i>	<i>chagosensis</i>							-1	-1		-2				2						-2			
Eponges	Spongiaires	Microcionidae	<i>Clathria</i>	<i>rugosa</i>		2	3							2	2			2	2	2	2	3			2	2	
Eponges	Spongiaires	Spirastrellidae	<i>Sphaciospongia</i>	<i>vagabunda</i>										2	2		2	2	2	2	2	2	-2	2	2	2	
Mollusques	Bivalves	Arcidae	<i>Arca</i>	<i>ventricosa</i>	3	5	2	2	2			2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	-2	2	2	3	2
Mollusques	Bivalves	Gryphaeidae	<i>Hytissa</i>	<i>hyotis</i>	1	1			2	1		2						1		2	2	2	2	1		2	
Mollusques	Bivalves	Gryphaeidae	<i>Hytissa</i>	sp.																1							
Mollusques	Bivalves	Isognomonidae	<i>Isognomon</i>	<i>isognomon</i>		2	-2													2	2	2				2	2
Mollusques	Bivalves	Pinnidae	<i>Pinna</i>	sp.													1	1			-1						
Mollusques	Bivalves	Pteridae	<i>Pinctada</i>	<i>margaritifera</i>		1														1	2		-1				
Mollusques	Bivalves	Pteridae	<i>Pteria</i>	sp.		2	2		-1								2			2	2				-1		
Mollusques	Bivalves	Spondyliidae	<i>Pedum</i>	<i>spondyloideum</i>	2	3	2	2	2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	
Mollusques	Bivalves	Spondyliidae	<i>Spondylus</i>	sp.	2	2						2		1				2	2	2	2	1			1	2	
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>crocea</i>																							
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>	2			2			2	1				2	1			1			2	2		1	
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>	2					1	1	1											1			-1	
Mollusques	Gastéropodes	Cerithiidae	<i>Cerithium</i>	<i>nodulosum</i>						1		2										1					
Mollusques	Gastéropodes	Cerithiidae	<i>Cerithium</i>	sp.	1	1								1				1	1	1	1	1					
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>distans</i>													-1	1						-1			
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>miles</i>	-1			2	1		-1	2						1	1	1	1	1	1	2		-1	1
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>milliaris</i>														-1									
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>ratus</i>				-1																-1			
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	sp.												2											
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>vexillum</i>					1			1				1	1						1				
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>virgo</i>				1																			
Mollusques	Gastéropodes	Coralliophilidae	<i>Coralliophila</i>	sp.													2										
Mollusques	Gastéropodes	Coralliophilidae	<i>Coralliophila</i>	<i>violacea</i>	3	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
Mollusques	Gastéropodes	Cymatiidae	<i>Charonia</i>	<i>tritonis</i>																							
Mollusques	Gastéropodes	Fascioliariidae	<i>Latirolagena</i>	<i>smaragdula</i>					1	1	2			1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	
Mollusques	Gastéropodes	Fascioliariidae	<i>Pleuroploca</i>	<i>filamentosa</i>				-1			-1						1			1		1		1		1	
Mollusques	Gastéropodes	Fascioliariidae	<i>Pleuroploca</i>	sp.																							
Mollusques	Gastéropodes	Fascioliariidae	<i>Pteristernia</i>	<i>reincarnata</i>	1	1			-1	1	1				1			-1	1				1	-1			
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Chicoreus</i>	<i>ramosus</i>																							-1
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Chicoreus</i>	sp.														1									
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Drupa</i>	<i>grossularia</i>	1																		2	1			
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Drupa</i>	<i>morum</i>	1			2			2					2	-1	1	2							2	
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Drupa</i>	<i>ricinus</i>												1					2						
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Drupa</i>	<i>rubusidaeus</i>													-1										
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Drupa</i>	sp.								2				-1	1				-2			1		-1	
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Drupella</i>	<i>cornus</i>	2	2							2	2									3	2			
Mollusques	Gastéropodes	Strombidae	<i>Lambis</i>	<i>chiragra</i>																						1	
Mollusques	Gastéropodes	Strombidae	<i>Lambis</i>	<i>lambis</i>	-1	-1								2	-1												

					ST05A	ST05B	ST05C	ST06A	ST06B	ST06C	ST07A	ST07B	ST07C	ST08A	ST08B	ST09A	ST09B	ST09C	ST10A	ST10B	ST10C	ST11A	ST11B	ST11C	ST12A	ST12B	
Mollusques	Gastéropodes	Trochidae	<i>Tectus</i>	<i>pyramis</i>																		1			1	-1	
Mollusques	Gastéropodes	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>	-1																	1				-1	
Mollusques	Gastéropodes	Turbinidae	<i>Astraea</i>	<i>rhodostoma</i>	2	2			1		-1	1				1	2	1	2	2		2	-1		2	1	
Mollusques	Gastéropodes	Turbinidae	<i>Turbo</i>	<i>petholatus</i>				-1									-1				-1	-1					
Mollusques	Gastéropodes	Turbinidae	<i>Turbo</i>	<i>setosus</i>	1			1				1					2	2		1	2		1			1	
Mollusques	Gastéropodes	Turbinidae	<i>Turbo</i>	sp.				-1									-1	-1									
Mollusques	Gastéropodes	Turridae	<i>Turris</i>	sp.																							
Mollusques	Gastéropodes	Vasidae	<i>Vasum</i>	<i>ceramicum</i>																	1				-1		
Mollusques	Gastéropodes	Vasidae	<i>Vasum</i>	sp.																					-1		
Mollusques	Gastéropodes	Vasidae	<i>Vasum</i>	<i>turbinellus</i>														-1								1	
Mollusques	Nudibranches	Aglagidae	<i>Cheilidonura</i>	<i>inornata</i>		2															2						
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Chromodoris</i>	<i>elisabethina</i>																	1						
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Chromodoris</i>	<i>leopardus</i>	2																						
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Chromodoris</i>	sp.	1																						
Mollusques	Nudibranches	Dorididae	<i>Halgerda</i>	<i>johnsonorum</i>	1				1																	1	
Mollusques	Nudibranches	Dorididae	<i>Halgerda</i>	sp.		1								1													
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidia</i>	<i>coelestis</i>																	1						
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidia</i>	<i>varicosa</i>		1				1		1													1		
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidiella</i>	<i>pustulosa</i>	1				1			1		1										1			
Tortue	Tortue grosse tête	Cheloniidae	<i>Caretta</i>	<i>caretta</i>																					1		
Vers	Annélides polychètes	Serpulidae	<i>Spirobranchus</i>	<i>giganteus</i>	3	5	3	3	5	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	3

Tableau n°270 : *Annexe 05 : Richesse spécifique du benthos par groupe*

	ST0 1A	ST01 B	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 C	ST12 A	ST12 B
Macrophytes et invertébrés	58	51	42	32	38	39	27	33	54	22	52	46	25	17	49	44	17	45	35	43	35	56	81	68	38	55	41	43	58	34	46	37
Coraux scléactinaires	93	67	106	87	67	75	79	60	74	23	92	76	41	75	82	61	59	74	38	89	32	69	86	68	104	103	65	86	98	42	98	76
Autres coraux	4	7	4	6	1	2	4	3	9	4	4	5	5	1	6	5	1	4	4	5	2	4	6	7	9	7	6	2	7	4	5	5
TOTAL	155	125	152	125	106	116	110	96	137	49	148	127	71	93	137	110	77	123	77	137	69	129	173	143	151	165	112	131	163	80	149	118

Tableau n°271 : Annexe 05 : Richesse spécifique des coraux par famille et transect

Groupe	Famille	ST01 A	ST01 B	ST02 A	ST02 B	ST03 A	ST03 B	ST03 C	ST04 A	ST04 B	ST04 C	ST05 A	ST05 B	ST05 C	ST06 A	ST06 B	ST06 C	ST07 A	ST07 B	ST07 C	ST08 A	ST08 B	ST09 A	ST09 B	ST09 C	ST10 A	ST10 B	ST10 C	ST11 A	ST11 B	ST11 C	ST12 A	ST12 B
Scléractiniaire	Acroporidae	20	12	22	17	10	16	12	13	13	5	18	12	4	19	11	6	17	11	6	17	9	17	15	11	25	17	10	19	17	6	17	14
	Agaraciidae	6	5	7	7	5	9	12	3	5	1	5	5	4	6	9	7	2	6	4	4	1	2	6	5	8	10	6	6	6	2	8	7
	Astrocoeniidae	2	2	2	2	3	3	3	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	2	1	1	0	1	0	2	2
	Caryophylliidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	1	1
	Dendrophylliidae	4	4	5	4	0	0	3	4	6	2	4	7	3	6	5	4	3	4	1	5	0	3	6	5	2	4	1	3	6	3	4	4
	Faviidae	27	20	24	19	19	12	11	14	17	6	28	20	13	19	22	13	17	18	10	22	12	22	21	18	26	24	13	26	26	13	24	16
	Fungiidae	7	7	11	7	5	10	9	6	8	2	8	7	0	0	5	7	0	5	4	6	1	0	2	3	5	9	6	0	5	5	14	14
	Merulinidae	3	1	4	4	2	2	2	4	1	0	4	4	1	4	6	1	2	3	0	5	0	3	4	3	8	6	1	7	6	0	5	1
	Mussidae	7	5	7	7	9	5	5	3	7	3	4	3	4	7	7	5	5	8	4	7	2	5	11	6	7	9	9	7	8	5	5	4
	Oculinidae	3	3	3	2	3	3	3	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1
	Pectiniidae	1	1	5	7	1	4	7	1	4	3	3	3	3	0	3	5	0	4	1	5	1	0	6	3	3	5	5	0	3	0	3	4
	Pocilloporidae	5	3	5	3	3	1	1	4	5	0	5	4	1	8	7	5	7	7	4	6	3	6	5	5	5	5	6	6	7	3	5	3
	Poritidae	4	2	6	4	6	7	6	2	2	0	7	7	3	2	3	3	4	4	3	6	2	5	4	3	6	6	4	6	5	3	5	4
Siderastreidae	4	2	5	4	1	3	5	3	3	0	3	2	2	3	3	2	1	3	0	4	0	5	4	4	5	3	1	4	6	1	4	1	
Trachyphylliidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Antipathaire	Antipathidae	0	2	0	2	0	1	2	0	2	2	0	1	2	0	2	2	0	1	2	0	0	0	0	1	2	2	2	0	2	2	1	2
Gorgone	Gorgone	2	2	1	1	0	0	0	0	3	1	2	2	2	0	2	2	1	1	1	2	0	2	3	3	3	2	2	1	3	1	0	2
Milleporina	Milleporidae	1	2	3	3	1	1	2	3	3	1	2	2	0	1	2	1	0	2	1	2	1	1	2	2	3	2	1	1	2	1	3	1
Stolonifera	Tubiporidae	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	
Total (Classt)		97	74	110	93	68	77	83	63	83	27	96	81	46	76	88	66	60	78	42	94	34	73	92	75	113	110	71	88	105	46	103	81
Sous-total SCL		93	67	106	87	67	75	79	60	74	23	92	76	41	75	82	61	59	74	38	89	32	69	86	68	104	103	65	86	98	42	98	76
Sous-total Autres		4	7	4	6	1	2	4	3	9	4	4	5	5	1	6	5	1	4	4	5	2	4	6	7	9	7	6	2	7	4	5	5

Tableau n°272 : Annexe 05 : Richesse spécifique des biocénoses* benthiques par groupes et transect (*hors coraux durs)

Groupe	Sous-groupe	ST01 A	ST01 B	ST02 A	ST02 B	ST03 A	ST03 B	ST03 C	ST04 A	ST04 B	ST04 C	ST05 A	ST05 B	ST05 C	ST06 A	ST06 B	ST06 C	ST07 A	ST07 B	ST07 C	ST08 A	ST08 B	ST09 A	ST09 B	ST09 C	ST10 A	ST10 B	ST10 C	ST11 A	ST11 B	ST11 C	ST12 A	ST12 B
Algues brunes	Phéophycées	4	4	2	1	2	2	1	3	3	0	2	2	1	0	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	2	2	0	1	1	1	2	1
Algues rouges	Rhodophycées	2	0	1	1	1	1	1	2	2	1	3	1	1	2	4	3	2	3	1	3	1	2	2	2	2	2	1	6	5	2	1	0
Algues vertes	Chlorophycées	2	4	2	2	3	2	1	2	2	0	4	2	1	0	2	1	0	1	0	3	0	7	10	9	3	2	0	1	1	1	2	1
Cyanobactéries	Cyanophycée	2	2	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Bryozoaires	Cyclotomes	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	1	1	0	2	0	0	0
Cnidaires	Alcyonaires	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2	1	2	2	0	1	1	0	1	0	0	0
Cnidaires	Actiniaires	9	7	7	7	3	3	5	1	4	0	1	0	2	0	5	4	0	4	1	4	3	7	7	7	3	5	4	4	6	4	5	4
Cnidaires	Hydrozoaires	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
Cnidaires	Zoanthaires	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinodermes	Astéries	4	4	2	2	2	1	3	2	4	2	3	2	1	0	2	4	0	2	5	3	3	1	3	3	3	6	3	4	3	2	4	2
Echinodermes	Crinoïdes	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinodermes	Echinides	1	1	1	1	1	2	0	1	1	0	3	3	0	1	2	1	1	2	1	1	0	5	7	4	0	1	1	1	3	2	3	3
Echinodermes	Holothurides	3	2	3	2	2	2	2	0	1	2	1	2	1	0	4	7	0	3	4	0	2	0	0	0	0	2	1	0	1	3	1	0
Echinodermes	Ophiurides	0	0	2	2	1	2	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	2	0	0	1	2	2	0	2	1	1	2	1	2	2
Echinodermes	Synaptères	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eponges	Spongiaires	8	9	4	3	5	5	4	5	9	8	4	6	5	1	7	6	1	4	5	7	7	4	7	8	6	8	7	4	6	7	7	6
Mollusques	Mollusques	14	9	14	7	12	13	5	7	17	4	19	16	3	8	10	7	7	15	5	9	4	11	19	11	13	14	11	12	14	2	13	12
Ascidies	Ascidies	6	6	3	2	3	2	2	5	4	1	5	6	4	3	6	4	3	5	6	6	5	10	13	13	3	5	5	6	9	5	3	2
Total		58	51	42	32	38	39	27	33	54	22	52	46	25	17	49	44	17	45	35	43	35	56	81	68	38	55	41	43	58	34	46	37
Sous-total Invertébrés		48	41	37	28	31	33	24	25	46	21	43	41	22	15	41	38	14	39	32	34	30	44	66	56	30	48	39	34	50	29	40	34
Sous-total Algues		8	8	5	4	6	5	3	7	7	1	9	5	3	2	7	5	3	5	2	8	4	11	14	12	7	6	1	8	7	4	5	2
Sous-total Cnidaires		11	9	8	9	5	6	6	3	7	2	6	2	5	1	8	7	1	6	3	8	7	10	12	12	4	8	8	5	9	6	6	6
Sous-total Echinodermes		9	8	8	7	6	7	7	4	8	5	8	10	4	2	10	14	2	9	13	4	6	8	13	10	4	12	7	7	10	9	11	8

Tableau n°273 : Annexe 05 : Richesse spécifique des coraux par famille et station

Groupe	Famille	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST06	ST07	ST08	ST09	ST10	ST11	ST12
Scléractiniaires	Acroporidae	20	26	19	17	20	19	19	18	19	27	25	18
	Agaraciidae	7	10	13	5	6	10	6	4	7	13	6	9
	Astrocoeniidae	2	2	3	1	1	1	0	1	1	1	2	3
	Caryophylliidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
	Dendrophylliidae	4	5	3	6	7	7	5	5	7	5	6	5
	Faviidae	29	28	22	20	34	29	23	25	29	33	33	26
	Fungiidae	8	11	11	9	9	8	5	6	4	12	7	16
	Merulinidae	3	4	3	4	5	6	3	5	5	8	7	5
	Mussidae	7	8	9	7	5	8	8	7	11	11	10	6
	Oculinidae	3	3	3	2	3	1	1	1	1	2	2	1
	Pectiniidae	1	7	7	5	6	5	4	5	7	7	3	5
	Pocilloporidae	5	5	3	5	5	8	8	6	6	6	8	5
	Poritidae	4	6	7	2	9	4	5	6	5	6	6	6
Siderastreidae	4	6	5	4	3	5	3	4	5	5	6	4	
Trachyphylliidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Antipathaire	Antipathidae	2	2	2	2	2	2	2	0	1	2	2	2
Gorgone	Gorgone	2	1	0	3	2	2	1	2	3	3	3	2
Milleporina	Milleporidae	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3
Stolonifera	Tubiporidae	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
Total (Classt)		104	127	112	96	120	118	95	98	114	148	128	119
Sous-total SCL		97	121	108	87	113	112	90	93	107	139	121	111
Sous-total Autres		7	6	4	9	7	6	5	5	7	9	7	8

Tableau n°274 : Annexe 05 : Richesse spécifique des biocénoses* benthiques par groupes et station (*hors coraux durs)

Groupe	Sous-groupe	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST06	ST07	ST08	ST09	ST10	ST11	ST12
Algues brunes	Algues brunes	5	2	2	4	3	1	2	3	2	2	2	2
Algues rouges	Algues rouges	2	1	1	3	3	4	3	3	2	2	6	1
Algues vertes	Algues vertes	4	2	3	2	4	2	1	3	10	3	2	2
Cyanobactéries	Cyanophycées	2	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Bryozoaires	Cyclostomes	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	2	0
Cnidaires	Alcyonaires	0	0	1	0	3	1	0	4	3	2	1	0
Cnidaires	Actiniaires	9	8	5	4	3	5	4	4	7	5	6	6
Cnidaires	Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cnidaires	Zoanthaires	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1
Echinodermes	Astéries	6	3	3	5	4	5	5	4	5	6	5	5
Echinodermes	Crinoïdes	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Echinodermes	Echinides	2	1	2	1	4	3	2	1	7	1	3	4
Echinodermes	Holothurides	3	3	2	2	2	9	5	2	0	2	3	1
Echinodermes	Ophiurides	0	2	2	1	1	1	2	0	2	2	2	2
Echinodermes	Synaptés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eponges	Spongiaires	10	4	6	9	6	7	5	8	10	9	7	7
Mollusques	Mollusques	16	15	21	19	26	18	22	10	27	21	20	17
Ascidies	Ascidies	7	4	4	6	6	7	6	6	13	7	9	3
Total (Classt)		69	47	55	62	71	67	61	53	95	68	72	54
Sous-total Invertébrés		56	42	48	52	61	59	54	43	80	60	61	48
Sous-total Algues		11	5	6	9	10	7	6	9	14	7	10	5
Sous-total Cnidaires		11	10	8	7	9	8	6	10	13	10	9	8
Sous-total Echinodermes		12	9	9	10	13	19	15	8	15	12	14	13

Tableau n°275 : Annexe 05 : Richesse spécifique du macrobenthos par site

Groupe	Famille	Prony	Woodin	Havannah
Scléractiniaires	Acroporidae	31	17	38
	Agaraciidae	15	5	15
	Astrocoeniidae	3	1	3
	Caryophylliidae	0	0	4
	Dendrophylliidae	5	6	9
	Faviidae	37	20	55
	Fungiidae	16	9	19
	Merulinidae	5	4	8
	Mussidae	12	7	15
	Oculinidae	3	2	3
	Pectiniidae	9	5	10
	Pocilloporidae	5	5	9
	Poritidae	8	2	9
	Siderastreidae	7	4	7
Trachyphylliidae	0	0	0	
Antipathaire	Antipathidae	2	2	2
Gorgone	Gorgone	2	3	3
Milleporina	Milleporidae	4	3	3
Stolonifera	Tubiporidae	1	1	1
Total (Classt)		165	96	213
Sous-total SCL		156	87	204
Sous-total Autres		9	9	9

Groupe	Sous-groupe	Prony	Woodin	Havannah
Algues brunes	Algues brunes	5	4	4
Algues rouges	Algues rouges	3	3	7
Algues vertes	Algues vertes	5	2	11
Cyanobactéries	Cyanophycées	2	1	1
Bryozoaires	Cyclostomes	0	1	2
Cnidaires	Alcyonaires	1	0	9
Cnidaires	Actiniaires	13	4	10
Cnidaires	Hydrozoaires	1	1	1
Cnidaires	Zoanthaires	2	2	2
Echinodermes	Astéries	7	5	7
Echinodermes	Crinoïdes	1	1	2
Echinodermes	Echinides	3	1	7
Echinodermes	Holothurides	5	2	12
Echinodermes	Ophiurides	2	1	2
Echinodermes	Synaptes	0	0	0
Eponges	Spongiaires	11	9	13
Mollusques	Mollusques	30	19	49
Ascidies	Ascidies	7	6	13
Total (Classt)		98	62	152
Sous-total Invertébrés		83	52	129
Sous-total Algues		13	9	22
Sous-total Cnidaires		17	7	22
Sous-total Echinodermes		18	10	30

Tableau n°276 : Annexe 05 : Liste des espèces cibles (CdC) et leur abondance (1 à 5) (stations de la baie de Prony et du canal Woodin)

Groupe	Sous-groupe	Famille	Genre	Espèce	ST01A	ST01B	ST02A	ST02B	ST03A	ST03B	ST03C	ST04A	ST04B	ST04C
					7 m	12 m	9 m	12 m	5 m	10 m	14 m	5 m	10 m	20 m
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.	3	3	2	-2	2	2	-2	2	2	
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Distromium</i>	sp.		2								
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>	3	2	5	4	3	5	4	2	2	
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Padina</i>	sp.	2	2	-2		-2				2	
Algues brunes	Phéophycées	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>	1							1		
Algues rouges	Rhodophycées	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis</i>	<i>taxiformis</i>	2								2	
Algues rouges	Rhodophycées	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.			3	3	3	5	3	2	2	2
Algues rouges	Rhodophycées	Liagoraceae	<i>Trichogloea</i>	<i>requienii</i>	2							2		
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	sp.		2								
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>spongiosum</i>		1								
Algues vertes	Chlorophycées	Dasycladaceae	<i>Neomeris</i>	<i>vanbosseae</i>	-2	-2			-2	-2		-2		
Algues vertes	Chlorophycées	Halimedaceae	<i>Halimeda</i>	sp.	2(2spp)	2(2spp)	3(2spp)	2(2spp)	5(3spp)	3(2spp)	2	2(2spp)	2(2spp)	
Echinodermes	Astéries	Ophidiasteridae	<i>Celerina</i>	<i>heffernani</i>	1		1					1	1	
Echinodermes	Astéries	Ophidiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>indica</i>		1								
Echinodermes	Astéries	Ophidiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>	1			1		1	1		1	
Echinodermes	Astéries	Ophidiasteridae	<i>Gomophia</i>	<i>egyptiaca</i>	1	1							1	1
Echinodermes	Astéries	Ophidiasteridae	<i>Linckia</i>	<i>multifora</i>		1			-1				2	2
Echinodermes	Astéries	Ophidiasteridae	<i>Nardoa</i>	<i>gomophia</i>	2	2	2	1	1		2	1	-1	
Echinodermes	Astéries	Oreasteridae	<i>Culcita</i>	<i>novaequineae</i>					1		1			
Echinodermes	Crinoïdes	Indéterminé	<i>Indéterminé</i>	sp.	2	2						2	5	5
Echinodermes	Echinides	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>	2		2	1	2	2		1	3	
Echinodermes	Echinides	Echinometridae	<i>Parasalenia</i>	<i>gratiosa</i>						1				
Echinodermes	Echinides	Laganidae	<i>Laganum</i>	<i>depressum tonganense</i>		1								
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>	2	2	2	1	3	2	1	-2	2	1
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>flavomaculata</i>			3	2	2	3	3			
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>	2	1								
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>whitmaei</i>	1									
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>variegatus</i>			1	-1						
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>anax</i>										1
Echinodermes	Ophiurides	Ophiocomidae	<i>Ophiomastix</i>	<i>caryophyllata</i>	-2	-2	3	3	2	3	3	-2	2	
Echinodermes	Ophiurides	Ophiocomidae	<i>Ophiure</i>	<i>ind.</i>			2	2		2	2		-2	
Eponges	Spongiaires	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>	4	4	3	2	3	3	3	2	4	3
Eponges	Spongiaires	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>	2		2		2					
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>			1		2					

Annexe n° 06**Résultats bruts de l'échantillonnage de l'ichtyofaune de septembre 2013**

Cette annexe donne et traite sommairement les données « tous poissons », c'est-à-dire toutes les espèces sans la limite fixée par le cahier-des-charges.

Elle a pour but de montrer l'extrême plasticité des peuplements, y compris en ce qui concerne les espèces figurant au cahier-des-charges.

Les listes d'espèces pourront ainsi servir à limiter le nombre d'espèces à identifier, dans un contexte de suivi de l'ichtyofaune des milieux coralliens plus rapidement fait par des personnes qui ne sont pas, à proprement parlé, des spécialistes.

I. Quelques éléments dynamiques et chiffrés de la biodiversité

La biodiversité s'exprime par le nombre d'espèces ($B\alpha$) auquel on adjoindra le nombre de familles observées sur un site. Le tableau suivant donne, à gauche, une synthèse des observations depuis 2007 et à droite les résultats particuliers de cette deuxième mission 2013.

Tableau n° A-1 Nombre de familles et d'espèces observées par station

	Depuis 2007, nombre de		N ^{lle} esp.	En 2013 b nombre de	
	Familles	Espèces		Familles	Espèces
Ilot CASY	32	170	3	12	39
CREEK	31	144	3	18	61
Le PORT	35	197	7	18	53
Moy. Prony	32,7	170,3	4,3	16,0	51,0
WOODIN	42	266	9	24	92
Banc IORO	41	276	12	23	101
IONONTEA	35	275	6	27	117
Banc B. CHB	35	259	3	27	101
Pointe PUKA	38	209	7	19	61
Banc KIE	38	229	9	20	98
Ilot KIE	41	295	3	32	148
Récif TOEMO	41	271	4	25	93
Ilot UGO	39	199	11	24	82
Moy. Canal	38,9	253,2	7,2	24,6	99,2
TOTAL ZONE	55	601	1	45	330

Ce tableau montre :

- Que la diversité est moindre en baie de Prony, d'un facteur 1,5 pour les espèces et de 1,2 pour les familles.
- Que la diversité par famille avec en moyenne 5,2 esp./fam. contre 6,5 dans le Canal.
- Le nombre de nouvelles espèces rencontrées sur chaque station au cours d'une nouvelle mission, est plus important dans le canal ; mais dans des proportions (1,7) voisines des proportions de $B\alpha$ (1,9).
- La lecture des tableaux n° X-2 de chaque station (premières parties des rapports de missions), montre que moins de la moitié des espèces vues à la mission n, sont retrouvées lors de la mission suivante n+1.

Cette dernière remarque traduit un important brassage des espèces au cours du temps. Ce renouvellement est illustré par les figures n° A-1a et b suivantes.

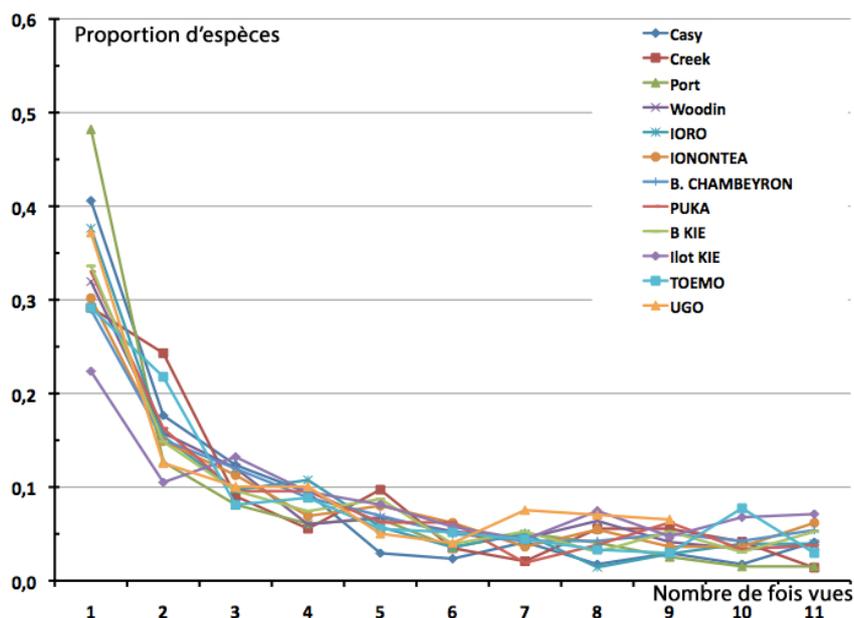


Figure n° A-1a : Proportion d'espèces vues 1, 2, 3, 11 fois lors des 11 missions faites depuis 2007 sur les différentes stations.

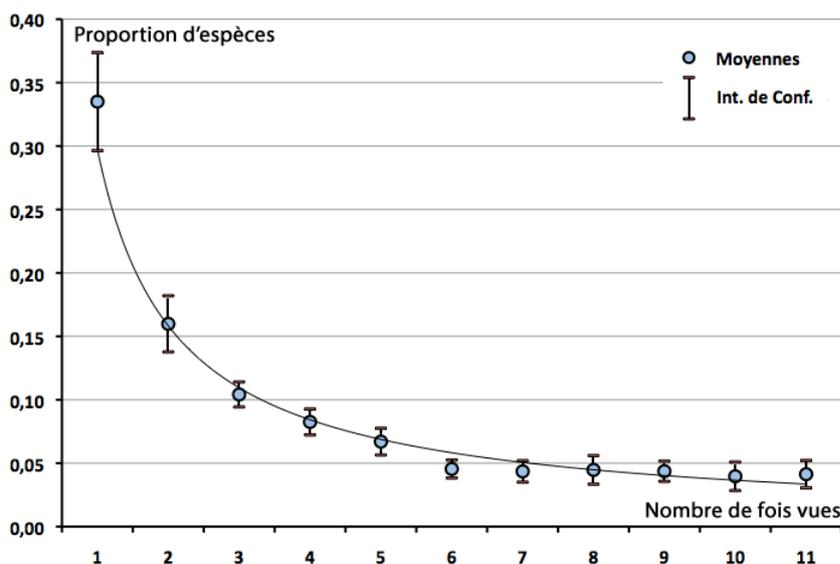


Figure n° A-1b : Ajustement et Intervalle de Confiance des proportions d'espèces vues 1, 2, 3, 11 fois lors des 11 missions faites depuis 2007 sur les différentes stations.

Ainsi, au niveau d'une station,

- 20 % des espèces sont fréquentes car vues de 7 à 11 fois (dont 8 % à chaque fois ou presque) ;
- 30 % ne sont pas rares car vues au moins une fois sur 3 ;
- 50 % n'ont été vues qu'une à deux fois.

Les listes suivantes permettent d'extraire les espèces fréquentes afin de limiter, si besoin en était, le nombre d'espèces à observer pour un suivi qui serait fait par une personne connaissant l'ichthyofaune de façon sommaire.

II. Listes des espèces par station

Station 01 – Ilot CASY

Tableau n° A-2 : 170 espèces par ordre de fréquence sur 11 missions. En rouge les espèces nouvelles.

Fa E	Espèces	nb fois	Fa E	Espèces	nb fois	Fa E	Espèces	nb fois
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	11	Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	3	Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	11	Lab	<i>Anampses femininus</i>	3	Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	11	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	3	Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	1
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	11	Lab	<i>Labropsis australis</i>	3	Cha	<i>Coradion altivelis</i>	1
Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>	11	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	3	Cir	<i>Cirrhichthys oxycephalus</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	11	Mic	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	3	Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	11	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	3	Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	10	Pin	<i>Parapercis cylindrica</i>	3	Epi	<i>Epinephelus merra</i>	1
Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>	10	Poc	<i>Pomacentrus sexstriatus</i>	3	Gob	<i>Amblyeleotris diagonalis</i>	1
Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	10	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	3	Gob	<i>Amblyeleotris ogasawarenensis</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	9	Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	3	Gob	<i>Coryphopterus neophytus</i>	1
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	9	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	3	Gob	<i>Ctenogobioops feroculus</i>	1
Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	9	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	3	Gob	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	1
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	9	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	3	Gob	<i>Oplopomus oplopomus</i>	1
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	9	Aca	<i>Naso lopezi</i>	2	Gob	<i>Valenciennea sexguttata</i>	1
Lab	<i>Halichoeres prosopoeion</i>	8	Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	2	Hae	<i>Plectorhinchus vittatus</i>	1
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	8	Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	2	Lab	<i>Anampses elegans</i>	1
Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	8	Apo	<i>Apogon indicus</i>	2	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	7	Apo	<i>Archamia leai</i>	2	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	7	Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	2	Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	1
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	7	Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	2	Lab	<i>Cirrhilabrus scottorum</i>	1
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	7	Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	2	Lab	<i>Halichoeres margaritaceus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	7	Epi	<i>Epinephelus Howlandi</i>	2	Lab	<i>Halichoeres sp</i>	1
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	7	Gob	<i>Valenciennea puellaris</i>	2	Lab	<i>Oxycheilinus bimaculatus</i>	1
Sca	<i>Scarus ghobban</i>	7	Gob	<i>Valenciennea randalli</i>	2	Lab	<i>Oxycheilinus oxycephalus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	6	Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	2	Lab	<i>Pteragogus cryptus</i>	1
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	6	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	2	Lab	<i>Stethojulis notialis</i>	1
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	6	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	2	Mon	<i>Cantherines fronticintus</i>	1
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	6	Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	2	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	1
Apo	<i>Cheilodi. quinquelineatus</i>	5	Lab	<i>Cirrhilabrus lineatus</i>	2	Mur	<i>Gymnothorax undulatus</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	5	Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	2	Ost	<i>Ostracion meleagris</i>	1
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	5	Lab	<i>Cirrhilabrus temmenckii</i>	2	Pin	<i>Parapercis multiplicata</i>	1
Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	5	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	2	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	5	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	1
Apo	<i>Apogon aureus</i>	4	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	2	Pom	<i>Amphiprion perideraion</i>	1
Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	4	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	2	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	4	Mul	<i>Upeneus tragula</i>	2	Pom	<i>Chromis analis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	4	Pin	<i>Parapercis millipunctata</i>	2	Pom	<i>Chromis chrysur</i>	1
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	4	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	2	Pom	<i>Chromis flavomaculata</i>	1
Gob	<i>Amblyeleo. rubrimarginata</i>	4	Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>	2	Pom	<i>Chromis fumea</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	4	Pom	<i>Plectroglyphi. lacrymatus</i>	2	Pom	<i>Chromis nitida</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	4	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	2	Pom	<i>Chromis ternatentensis</i>	1
Mic	<i>Ptereleotris microlepis</i>	4	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	2	Pom	<i>Chromis viridis</i>	1
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	4	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	1
Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	4	Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus adelus</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphi. orbicularis</i>	4	Aca	<i>Acanthurus binotatus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	4	Aca	<i>Acanthurus maculiceps</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus spilotoceps</i>	1
Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	4	Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	1	Pse	<i>Ogilbyina salvati</i>	1
Sca	<i>Scarus frenatus</i>	4	Aca	<i>Naso brevirostris</i>	1	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	1
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	4	Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	1	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	3	Apo	<i>Apogon doederleini</i>	1	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	3	Apo	<i>Apogon selas</i>	1	Sco	<i>Scomber. commerson</i>	1
Aca	<i>Naso unicornis</i>	3	Apo	<i>Ostorhinchus flavus</i>	1	Scr	<i>Dendrochirus zebra</i>	1
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	3	Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	1	Scr	<i>Pterois volitans</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	3	Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	1	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	1
Epi	<i>Diploprion bifasciatum</i>	3	Cae	<i>Caesio cuning</i>	1	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	1
Gob	<i>Valenciennea decora</i>	3	Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	1			

Tableau n° A-3 : Ilot Casy 32 familles.

Fam	Nb esp.						
Aca	12	Cir	1	Mon	1	Pom	27
Ant	3	Epi	10	Mul	5	Pse	2
Apo	7	Gob	12	Mur	1	Sca	10
Bal	2	Gra	1	Nem	3	Sco	1
Ble	2	Hae	2	Ost	2	Scr	2
Cae	1	Hol	1	Pin	4	Sig	5
Can	1	Lab	31	Ple	1	Syn	1
Cha	13	Mic	3	Poc	3	Pom	27

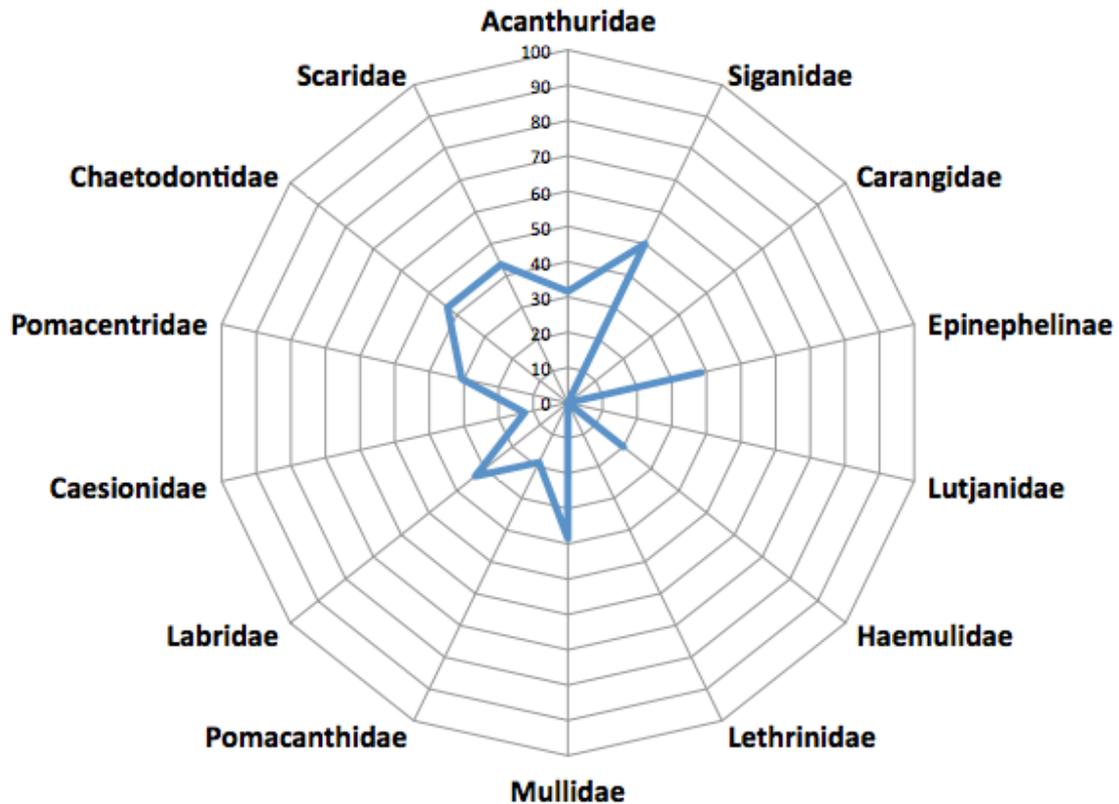


Figure n° A-2 : Structure du peuplement faite à partir des principales familles et par rapport au nombre total d'espèces vues pour cette famille sur les 12 stations depuis 2005 (tableau n° A-27).

Les familles sont classées par régimes alimentaires majoritaires dans la famille et positionnées dans le sens des aiguilles d'une montre :

1. Les Acanthuridae et Siganiidae sont surtout herbivores ;
2. Les Carangidae, ..., Lutjanidae sont surtout des macro-carnivores ;
3. Les Haemulidae, ..., Labridae sont surtout des micro-carnivores ;
4. Les Caesionidae et Pomacentridae sont surtout des planctonophages ;
5. Les Chaetodontidae et Scaridae sont surtout corallivores.

Station 02 – Creek Baie Nord

Tableau n° A-4 : 144 espèces par ordre de fréquence sur 11 missions. En rouge les espèces nouvelles.

Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	11	Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	4	Sco	<i>Scomber. commerson</i>	2
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	11	Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	4	Sig	<i>Siganus puellus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	10	Lab	<i>Labropsis australis</i>	4	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	10	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	4	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	2
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	10	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	4	Gob	<i>Valenciennea decora</i>	2
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	10	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	4	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	2
Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	10	Apo	<i>Apogon indicus</i>	3	Pom	<i>Acanthoch. polyacanthus</i>	1
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	10	Can	<i>Canthigaster valentini</i>	3	Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	1
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	9	Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	3	Cen	<i>Aeoliscus strigastus</i>	1
Epi	<i>Anype. leucogrammicus</i>	9	Lab	<i>Coris aygula</i>	3	Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	9	Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	3	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	1
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	9	Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	3	Cae	<i>Caesio teres</i>	1
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	9	Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	3	Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	1
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	9	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	3	Cha	<i>Chaetodon lunula</i>	1
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	9	Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	3	Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	1
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	9	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	3	Pom	<i>Chromis analis</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	8	Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>	3	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	8	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	3	Pom	<i>Chromis fumea</i>	1
Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	8	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	3	Cha	<i>Coradion altivelis</i>	1
Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	8	Aca	<i>Acanthurus mata</i>	2	Hae	<i>Diagramma pictum</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	8	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	2	Epi	<i>Epineph. polyphekadion</i>	1
Aca	<i>Naso unicornis</i>	8	Lab	<i>Anampses femininus</i>	2	Lab	<i>Halichoeres prosopeion</i>	1
Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	8	Apo	<i>Apogon ceramensis</i>	2	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	1
Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	8	Apo	<i>Apogon doederleini</i>	2	Kyp	<i>Kyphosus sydneyanus</i>	1
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	7	Lab	<i>Bodianus fasciatus</i>	2	Lut	<i>Lutjanus russellii</i>	1
Pom	<i>Neoglyphidodon melas</i>	7	Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	2	Lut	<i>Macolor niger</i>	1
Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	7	Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	2	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	1
Cae	<i>Caesio cuning</i>	6	Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	2	Pom	<i>Neopomacentrus azyron</i>	1
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	6	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	2	Pom	<i>Neopomac. filamentosus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	6	Pom	<i>Chromis agilis</i>	2	Pom	<i>Neopoma. taeniurus</i>	1
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	6	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	2	Lab	<i>Oxycheil. rhodochrous</i>	1
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	6	Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	2	Mon	<i>Oxymonac. longirostris</i>	1
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	5	Epi	<i>Epinephelus merra</i>	2	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphi. orbicularis</i>	5	Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	2	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	1
Ple	<i>Assessor macneilli</i>	5	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	2	Mul	<i>Parup. multifasciatus</i>	1
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	5	Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	2	Nem	<i>Pentapodus caninus</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	5	Lut	<i>Lutjanus adetii</i>	2	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	1
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	5	Lut	<i>Lutjanus vitta</i>	2	Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	1
Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	5	Hol	<i>Myripristis kuntee</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus pavo</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	5	Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	2	Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	1
Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	5	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	2	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>	1
Hae	<i>Plectorh. flavomaculatus</i>	5	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	2	Sca	<i>Scarus oviceps</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	5	Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	2	Sca	<i>Scarus psittacus</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	2	Sig	<i>Siganus canaliculatus</i>	1
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	5	Hol	<i>Sargocentron rubrum</i>	2	Pom	<i>Stegastes aureus</i>	1
Sig	<i>Siganus doliatus</i>	5	Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	2	Pom	<i>Stegastes punctatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	4	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	2	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	1
Apo	<i>Apogon angustatus</i>	4	Sca	<i>Scarus niger</i>	2	Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	1

Tableau n° A-5 : Creek 31 familles.

Fam	Nb esp.						
Aca	8	Epi	10	Let	2	Pse	1
Ant	1	Fis	1	Lut	6	Sca	11
Apo	5	Gob	1	Mon	1	Sco	1
Ble	2	Gra	1	Mul	5	Sig	4
Cae	2	Hae	4	Nem	2	Syn	1
Can	1	Hol	4	Ple	1	Zan	1
Cen	1	Kyp	1	Poc	1		
Cha	17	Lab	24	Pom	24		

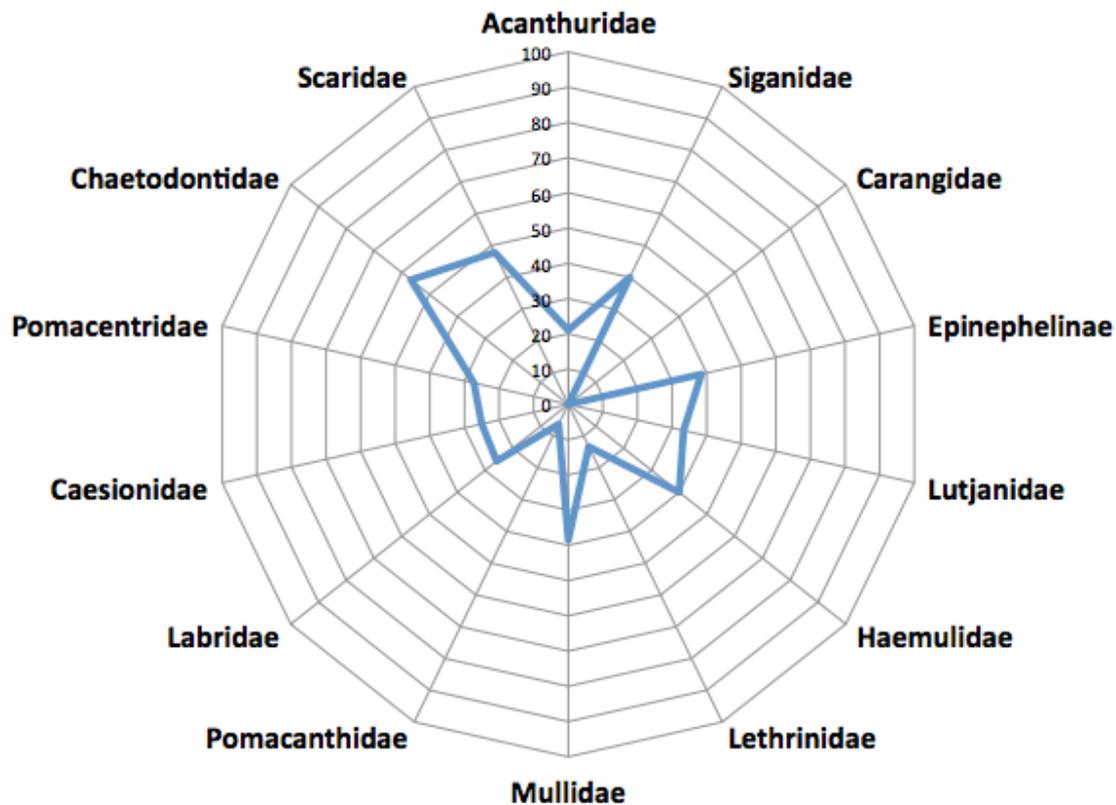


Figure n° A-3 : Structure du peuplement faite à partir des principales familles et par rapport au nombre total d'espèces vues pour cette famille sur les 12 stations depuis 2005 (tableau n° A-27).

Les familles sont classées par régimes alimentaires majoritaires dans la famille et positionnées dans le sens des aiguilles d'une montre :

1. Les Acanthuridae et Siganiidae sont surtout herbivores ;
2. Les Carangidae, ..., Lutjanidae sont surtout des macro-carnivores ;
3. Les Haemulidae, ..., Labridae sont surtout des micro-carnivores ;
4. Les Caesionidae et Pomacentridae sont surtout des planctonophages ;
5. Les Chaetodontidae et Scaridae sont surtout corallivores.

Station 03 – Le PORT

Tableau n° A-6 : 197 espèces par ordre de fréquence sur 11 missions. En rouge les espèces nouvelles.

F ^o E	Espèces	de foi	Fa n	Espèces	de foi	Fa n	Espèces	de foi
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	11	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	3	Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	1
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	11	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	3	Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	11	Lab	<i>Halichoeres prosopoeion</i>	3	Gob	<i>Amblyeleotris fasciata</i>	1
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	10	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	3	Gob	<i>Amblyeleotris fontanesii</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	10	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	3	Gob	<i>Amblyellotris diagonalis</i>	1
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	10	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	3	Gob	<i>Coryphopterus neophytus</i>	1
Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>	9	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	3	Gob	<i>Gobiodon okinawae</i>	1
Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	9	Pom	<i>Chromis analis</i>	3	Gob	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	9	Pom	<i>Chromis chrysurus</i>	3	Gob	<i>Valenciennea decora</i>	1
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	9	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	3	Gob	<i>Valenciennea randalli</i>	1
Sig	<i>Siganus doliatus</i>	9	Sca	<i>Scarus schlegelii</i>	3	Gob	<i>Valenciennea sexguttata</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	8	Aca	<i>Ctenochaetus binotatus</i>	2	Gob	<i>Valenciennealongipinnis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	8	Cae	<i>Caesio caerulea</i>	2	Hae	<i>Diagramma pictum</i>	1
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	8	Cen	<i>Aeoliscus strigatus</i>	2	Hae	<i>Plectorh. chaetodonoides</i>	1
Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	8	Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	2	Hae	<i>Plectorhinchus orientalis</i>	1
Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>	8	Epi	<i>Anypero. leucogrammicus</i>	2	Hae	<i>Plectorhinchus vittatus</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	8	Gob	<i>Amblyeleot. rubrimarginata</i>	2	Hol	<i>Myripristis kuntee</i>	1
Sig	<i>Siganus puellus</i>	8	Gob	<i>Valenciennea puellaris</i>	2	Hol	<i>Neoniphon sammara</i>	1
Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	8	Gob	<i>Valenciennea strigata</i>	2	Hol	<i>Sargocentron ensifer</i>	1
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	7	Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	2	Hol	<i>Sargocentron rubrum</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	7	Lab	<i>Cirrhilabrus temmenckii</i>	2	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	1
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	7	Lab	<i>Pteragogus cryptus</i>	2	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	7	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	2	Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	7	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	2	Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	7	Nem	<i>Scolopsis trilineatus</i>	2	Lab	<i>Halichoeres ornatissimus</i>	1
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	7	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	2	Lab	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	1
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	7	Poc	<i>Pomacanthus semicircularis</i>	2	Lab	<i>Labropsis australis</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphi. orbicularis</i>	7	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	2	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	1
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	7	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	2	Lab	<i>Oxycheilinus oxycephalus</i>	1
Aca	<i>Naso unicornis</i>	6	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	2	Lab	<i>Suezichthys arquatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	6	Sca	<i>Scarus niger</i>	2	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	1
Cha	<i>Chaetodon melanotus</i>	6	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	2	Let	<i>Lethrinus genivittatus</i>	1
Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>	6	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	2	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	1
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	6	Sca	<i>Scarus spinus</i>	2	Mic	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	1
Pom	<i>Chromis viridis</i>	6	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	2	Mic	<i>Gunnellichthys viridescens</i>	1
Sca	<i>Scarus ghobban</i>	6	Sig	<i>Siganus coralinus</i>	2	Mon	<i>Cantherines frontocinctus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	5	Aca	<i>Acanthurus leucopareus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	5	Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	1	Mul	<i>Parupeneus pleurostigma</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ulletensis</i>	5	Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	1	Mul	<i>Upeneus tragula</i>	1
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	5	Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	1	Nem	<i>Pentapodus caninus</i>	1
Gob	<i>Gunnellicht. monostigma</i>	5	Apo	<i>Apogon aureus</i>	1	Pin	<i>Parapercis multiplicata</i>	1
Lab	<i>Anampses femininus</i>	5	Apo	<i>Apogon doederleini</i>	1	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	1
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	5	Apo	<i>Cheilodipt. quinquelineatus</i>	1	Poc	<i>Pomacanthus chrysurus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	5	Apo	<i>Ostorhinchus compressus</i>	1	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	5	Apo	<i>Ostorhinchus cookii</i>	1	Pom	<i>Amblyglyphid. leucogaster</i>	1
Let	<i>Lethrinus harak</i>	5	Apo	<i>Ostorhinchus cyanosoma</i>	1	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	1
Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>	5	Ath	<i>Atherinomorus lacunosus</i>	1	Pom	<i>Chromis fumea</i>	1
Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	5	Bal	<i>Balistoides conspicillum</i>	1	Pom	<i>Chromis xanthura</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	5	Bal	<i>Pseudobalistes flavimarginatus</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	4	Bal	<i>Sufflamen chrysopteris</i>	1	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	1
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	4	Cae	<i>Paracaesio digamma</i>	1	Pom	<i>Neopomacentrus azysron</i>	1
Cae	<i>Caesio cuning</i>	4	Can	<i>Canthigaster compressa</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus adelus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	4	Car	<i>Caranx melampygus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	1
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	4	Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	4	Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus pavo</i>	1
Mic	<i>Ptereleotris microlepis</i>	4	Cha	<i>Chaetodon trifasciatus</i>	1	Pom	<i>Stegastes albifasciatus</i>	1
Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	4	Cha	<i>Coradion altivelis</i>	1	Pom	<i>Stegastes aureus</i>	1
Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	4	Cha	<i>Heniochus varius</i>	1	Pse	<i>Ogilbyina sp</i>	1
Pin	<i>Parapercis xanthozona</i>	4	Cir	<i>Cirrhilichthys oxycephalus</i>	1	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	1
Pom	<i>Pomacent. nagasakiensis</i>	4	Dio	<i>Diodon hystrix</i>	1	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	1
Sca	<i>Scarus frenatus</i>	4	Dus	<i>Spratelloides gracilis</i>	1	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	3	Epi	<i>Cephalopholis ongus</i>	1	SCO	<i>Scomberoides tol</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	3	Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	1	Scr	<i>Dendrochirus zebra</i>	1

Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	3	Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	1	Scr	<i>Pterois antennata</i>	1
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	3	Epi	<i>Diploprion bifasciatum</i>	1	Tet	<i>Arothron stellatus</i>	1
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	3	Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	1			

Tableau n° A-7 : Le PORT 35 familles.

Fam	Nb esp.						
Aca	8	Cen	1	Hol	5	Poc	5
Ant	2	Cha	17	Lab	27	Pom	31
Apo	6	Cir	1	Let	3	Pse	1
Ath	1	Dio	1	Mic	4	Sca	13
Bal	4	Dus	1	Mon	1	Sco	1
Ble	2	Epi	11	Mul	7	Scr	2
Caе	3	Gob	15	Nem	5	Sig	5
Can	2	Gra	1	Ost	1	Tet	1
Car	1	Hae	4	Pin	4		

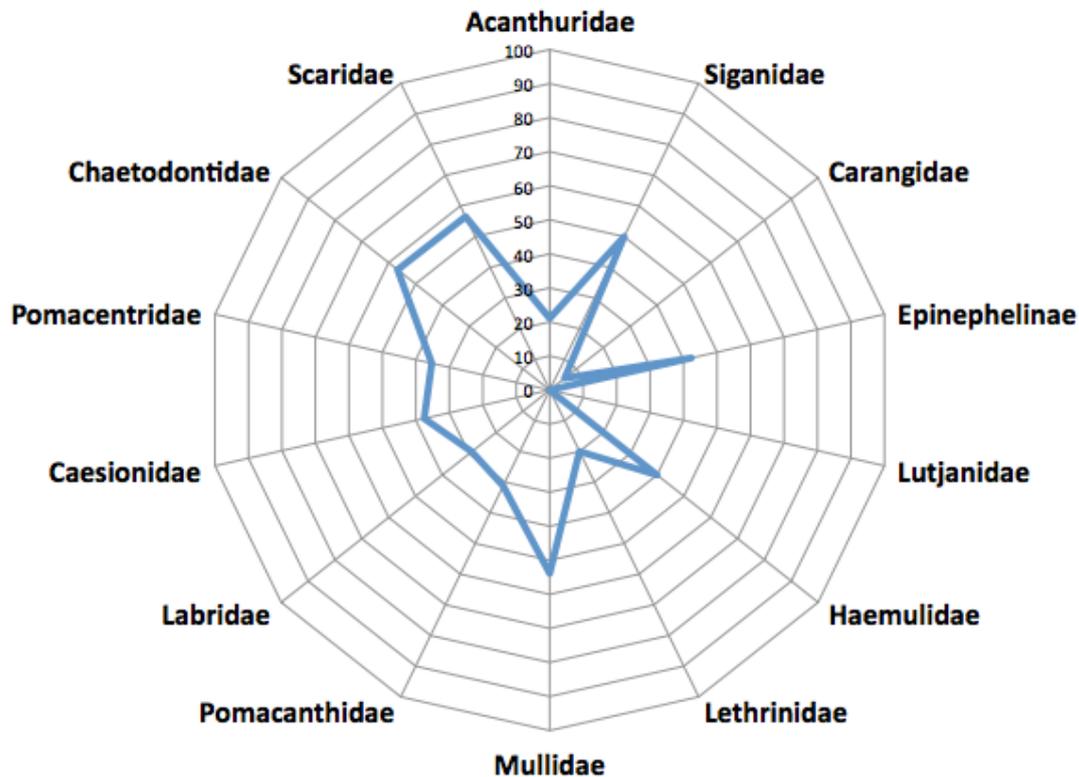


Figure n° A-4 : Structure du peuplement faite à partir des principales familles et par rapport au nombre total d'espèces vues pour cette famille sur les 12 stations depuis 2005 (tableau n° A-27).

Les familles sont classées par régimes alimentaires majoritaires dans la famille et positionnées dans le sens des aiguilles d'une montre :

1. Les Acanthuridae et Siganiidae sont surtout herbivores ;
2. Les Carangidae, ..., Lutjanidae sont surtout des macro-carnivores ;
3. Les Haemulidae, ..., Labridae sont surtout des micro-carnivores ;
4. Les Caesionidae et Pomacentridae sont surtout des planctonophages ;
5. Les Chaetodontidae et Scaridae sont surtout corallivores.

On remarquera la grande similitude entre les 3 stations de la Baie de Prony, notamment entre la St02 (Creek) et la St03 (le Port)

Station 04 – WOODIN

Tableau n° A-8 : 266 espèces par ordre de fréquence sur 11 missions. En rouge les espèces nouvelles.

Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	11	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	5	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	2
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	11	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	5	Sco	<i>Dendrochirus zebra</i>	2
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	11	Epi	<i>Cephalopholis ongus</i>	4	Sig	<i>Siganus canaliculatus</i>	2
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	11	Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	4	Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	1
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	11	Hae	<i>Plectorhinchus gibbosus</i>	4	Aca	<i>Acanthurus thomsoni</i>	1
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	11	Kyp	<i>Kyphosus pacificus</i>	4	Aca	<i>Naso brachycentron</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	11	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	4	Aca	<i>Naso lituratus</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	11	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	4	Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	1
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	11	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	4	Bal	<i>Pseudobali. flavimarginatus</i>	1
Sca	<i>Scarus ghobban</i>	11	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	4	Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	10	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	4	Ble	<i>Astrosalaria fuscus</i>	1
Cae	<i>Caesio cuning</i>	10	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	4	Ble	<i>Cirripectes stigmaticus</i>	1
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	10	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	4	Cae	<i>Caesio pisang</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	10	Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>	4	Cae	<i>Caesio teres</i>	1
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	10	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	4	Car	<i>Caranx papuensis</i>	1
Lab	<i>Halichoeres prosopeion</i>	10	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	4	Cac	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	1
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	10	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	4	Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	1
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	10	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	4	Cha	<i>Chaetodon lunula</i>	1
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	10	Aca	<i>Naso lopezi</i>	3	Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	1
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	9	Aca	<i>Naso unicornis</i>	3	Eng	<i>Stolephorus spp</i>	1
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	9	Apo	<i>Ostorhinchus flavus</i>	3	Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	9	Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	3	Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	1
Cha	<i>Coradion altivelis</i>	9	Car	<i>Caranx ignobilis</i>	3	Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	1
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	9	Car	<i>Caranx melampygus</i>	3	Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	9	Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	3	Epi	<i>Epinephelus rivulatus</i>	1
Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	9	Cha	<i>Chaetodon trifasciatus</i>	3	Gob	<i>Valenciennea puellaris</i>	1
Poc	<i>Chaetod. conspicillatus</i>	9	Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	3	Hae	<i>Plectorhinchus albovittatus</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	9	Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	3	Hol	<i>Neoniphon argenteus</i>	1
Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	9	Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	3	Hol	<i>Neoniphon sammara</i>	1
Sig	<i>Siganus puellus</i>	9	Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	3	Hol	<i>Sargocentron rubrum</i>	1
Ble	<i>Melacanthus atrodorsalis</i>	8	Kyp	<i>Kyphosus sydneyanus</i>	3	Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	1
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	8	Lab	<i>Bodianus mesothorax</i>	3	Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	8	Lab	<i>Cirrhilabrus lineatus</i>	3	Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	1
Epi	<i>Anyper. leucogrammicus</i>	8	Lab	<i>Labropsis australis</i>	3	Lab	<i>Choerodon anchorago</i>	1
Hae	<i>Plectorh. chaetodonoides</i>	8	Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>	3	Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	8	Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	3	Lab	<i>Halichoeres marginatus</i>	1
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	8	Lut	<i>Lutjanus russelli</i>	3	Lab	<i>Oxycheilinus bimaculatus</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	8	Pom	<i>Chromis iomelas</i>	3	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	1
Lut	<i>Lutja. argentimaculatus</i>	8	Pom	<i>Neoglyphidodon melas</i>	3	Lab	<i>Pteragogus cryptus</i>	1
Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	8	Pom	<i>Neopomacentrus azyron</i>	3	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	1
Poc	<i>Pomacant. semicirculatus</i>	8	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	3	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	1
Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	8	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	3	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphi. orbicularis</i>	8	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	3	Let	<i>Lethrinus miniatus</i>	1
Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	8	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	3	Lut	<i>Lutjanus adetii</i>	1
Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	8	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	3	Lut	<i>Lutjanus gibbus</i>	1
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	8	Sco	<i>Scomberoides tol</i>	3	Lut	<i>Lutjanus kasmira</i>	1
Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	8	Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>	3	Lut	<i>Lutjanus rivulatus</i>	1
Apo	<i>Apogon aureus</i>	7	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	3	Lut	<i>Macolor niger</i>	1
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	7	Sig	<i>Siganus lineatus</i>	3	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	7	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	3	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	7	Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	2	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	7	Aca	<i>Naso caesi</i>	2	Myl	<i>Aetobatus narinari</i>	1
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	7	Aca	<i>Naso hexacanthus</i>	2	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	1
Lab	<i>Anampses femininus</i>	7	Aca	<i>Naso tonganus</i>	2	Poc	<i>Centropyge nox</i>	1
Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	7	Ble	<i>Plagiotremus laudantus</i>	2	Pom	<i>Abudefduf vaiigiensis</i>	1
Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	7	Car	<i>Alepes vari</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphid. melanopterus</i>	1
Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	7	Car	<i>Carangoides plagiotaenia</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphid. ternatensis</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphid. curacao</i>	7	Car	<i>Caranx sexfasciatus</i>	2	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	1
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	7	Car	<i>Scomberoides lysan</i>	2	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	1
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	6	Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	2	Pom	<i>Chromis fumea</i>	1
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	6	Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	2	Pom	<i>Chromis leucura</i>	1
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	6	Cha	<i>Heniochus singularis</i>	2	Pom	<i>Chromis viridis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	6	Dio	<i>Diodon hystrix</i>	2	Pom	<i>Chromis xanthura</i>	1



Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	6	Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	1
Lab	<i>Coris aygula</i>	6	Epi	<i>Epinephelus coioides</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	6	Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera unimaculata</i>	1
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	6	Epi	<i>Epinephelus tauvina</i>	2	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	1
Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	6	Hae	<i>Plectorhin. flavomaculatus</i>	2	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	6	Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	2	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	1
Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>	6	Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	1
Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>	6	Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	1
Sig	<i>Siganus corallinus</i>	6	Kyp	<i>Kyphosus cinerascens</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus lepidogenys</i>	1
Sig	<i>Siganus doliatus</i>	6	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	2	Pom	<i>Stegastes lividus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	5	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	2	Pom	<i>Stegastes nigricans</i>	1
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	5	Let	<i>Lethrinus olivaceus</i>	2	Pse	<i>Pseudochromis paccagnellae</i>	1
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	5	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	2	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	5	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	2	Sca	<i>Chlorurus japanensis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	5	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	2	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	1
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	5	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	2	Sca	<i>Hipposcarus longipes</i>	1
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	5	Poc	<i>Pomacentrus imperator</i>	2	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	1
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	5	Pom	<i>Abudefduf septemfasciatus</i>	2	Sca	<i>Scarus psittacus</i>	1
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	5	Pom	<i>Chromis analis</i>	2	Sca	<i>Scarus spinus</i>	1
Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	5	Pom	<i>Chromis chrysur</i>	2	Sco	<i>Pterois antennata</i>	1
Lut	<i>Aprion virescens</i>	5	Pom	<i>Chromis nitida</i>	2	Sco	<i>Pterois voltans</i>	1
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	5	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>	2	Sph	<i>Sphyaena jello</i>	1
Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	2	Tet	<i>Arothron meleagris</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus caelestis</i>	2	Ura	<i>Uranoscopus sulphureus</i>	1
Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	2	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	1
Sca	<i>Scarus niger</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus spilotoceps</i>	2			

Tableau n° A-9 : WOODIN 43 familles.

Fam	Nb esp.						
Aca	17	Dio	1	Mic	2	Pse	2
Ant	1	Eng	1	Mul	6	Sca	18
Apo	2	Epi	19	Mur	1	Sco	2
Aul	1	Gob	1	Myl	1	Scr	3
Bal	2	Gra	1	Nem	1	Sig	9
Ble	5	Hae	6	Ost	1	Sph	1
Cae	4	Hol	5	Pin	1	Syn	1
Can	1	Kyp	3	Ple	1	Tet	1
Car	7	Lab	36	Poc	9	Ura	1
Cac	2	Let	6	Pom	47	Zan	1
Cha	21	Lut	14	Pri	1	Pse	2

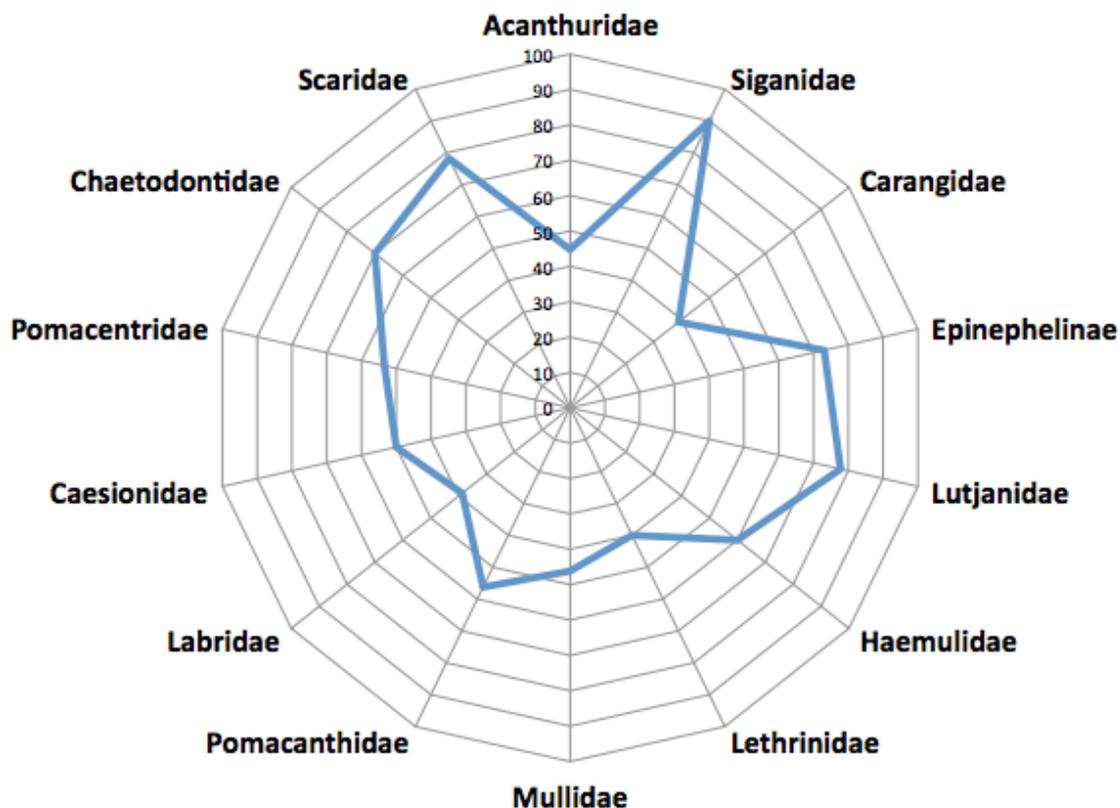


Figure n° A-5 : Structure du peuplement faite à partir des principales familles et par rapport au nombre total d'espèces vues pour cette famille sur les 12 stations depuis 2005 (tableau n° A-27).

Les familles sont classées par régimes alimentaires majoritaires dans la famille et positionnées dans le sens des aiguilles d'une montre :

1. Les Acanthuridae et Siganidae sont surtout herbivores ;
2. Les Carangidae, ..., Lutjanidae sont surtout des macro-carnivores ;
3. Les Haemulidae, ..., Labridae sont surtout des micro-carnivores ;
4. Les Caesionidae et Pomacentridae sont surtout des planctonophages ;
5. Les Chaetodontidae et Scaridae sont surtout corallivores.

Outre le fait que la surface de la figure a augmenté, sa forme s'est modifiée par une augmentation des macro-carnivores, avec notamment l'apparition des Lutjanidae.

Station 05 – IORO

Tableau n° A-10 : 276 espèces par ordre de fréquence sur 11 missions. En rouge les espèces nouvelles.

Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	11	Pom	<i>Chromis fumea</i>	4	Ble	<i>Meiacanthus phaeus</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	11	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	4	Cae	<i>Caesio marri</i>	1
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	11	Pom	<i>Plectroglyphi. lacrymatus</i>	4	Cae	<i>Caesio pisang</i>	1
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	11	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	4	Cae	<i>Caesio trilineata</i>	1
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	11	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	4	Cae	<i>Caesio cuning</i>	1
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	11	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	4	Car	<i>Alepes vari</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	11	Sca	<i>Scarus niger</i>	4	Car	<i>Atule mate</i>	1
Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	11	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	4	Car	<i>Carangoid. coeruleopinnatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	10	Syn	<i>Saurida gracilis</i>	4	Car	<i>Carangoides dinema</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	10	Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	3	Car	<i>Carangoides ferdau</i>	1
Aca	<i>Naso unicornis</i>	10	Aca	<i>Acanthurus nigricans</i>	3	Car	<i>Carangoides plagiotaenia</i>	1
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	10	Apo	<i>Apogon doederleini</i>	3	Car	<i>Caranx melampygus</i>	1
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	10	Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	3	Car	<i>Caranx papuensis</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	10	Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	3	Car	<i>Caranx sexfasciatus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres prosopeion</i>	10	Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	3	Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	1
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	10	Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	3	Cen	<i>Aeoliscus strigastus</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	10	Cha	<i>Heniochus varius</i>	3	Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	1
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	10	Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	3	Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	1
Sig	<i>Siganus doliatus</i>	10	Epi	<i>Epinephelus coioides</i>	3	Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	1
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	9	Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	3	Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	9	Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	3	Cha	<i>Heniochus singularus</i>	1
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	9	Lab	<i>Anampses femininus</i>	3	Eng	<i>Stolephorus spp</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	9	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	3	Epi	<i>Aethaloperca rogaa</i>	1
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	9	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	3	Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	1
Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>	9	Lut	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	3	Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	9	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	3	Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	1
Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	9	Mul	<i>Mulloidich. flavolineatus</i>	3	Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	8	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	3	Epi	<i>Epinephelus polyphekadion</i>	1
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	8	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	3	Epi	<i>Epinephelus rivulatus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	8	Pom	<i>Amblyglyphid. curacao</i>	3	Gob	<i>Amblyel. novaecaledoniae</i>	1
Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	8	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>	3	Hae	<i>Diagramma pictum</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	7	Pom	<i>Chromis viridis</i>	3	Hae	<i>Plecto. flavomaculatus</i>	1
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	7	Sca	<i>Hipposcarus longiceps</i>	3	Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	7	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	3	Kyp	<i>Kyphosus cinerascens</i>	1
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	7	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	3	Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	1
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	7	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	3	Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1

Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	7	Aca	<i>Acanthurus mata</i>	2	Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	1
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	7	Aca	<i>Naso lituratus</i>	2	Lab	<i>Cirrhitilabrus punctatus</i>	1
Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	7	Apo	<i>Apogon fuscus</i>	2	Lab	<i>Coris centralis</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphi. orbicularis</i>	7	Apo	<i>Apogon indicus</i>	2	Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	1
Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	7	Apo	<i>Cheilodi. quinquelineatus</i>	2	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	1
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	7	Car	<i>Scomberoides lysan</i>	2	Lab	<i>Halichoeres melasmapomus</i>	1
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	7	Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	2	Lab	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	1
Sca	<i>Scarus ghobban</i>	7	Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	2	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	1
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	7	Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	2	Lab	<i>Macropharyng. negrosensis</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	6	Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	2	Lab	<i>Novaculichthys taeniourus</i>	1
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	6	Gob	<i>Valenciennea puellaris</i>	2	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	6	Hae	<i>Plectorhinchus lineatus</i>	2	Lab	<i>Pteragogus cryptus</i>	1
Das	<i>Dasyatis kuhlii</i>	6	Hae	<i>Plectorhinchus pictum</i>	2	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	6	Lab	<i>Bodianus mesothorax</i>	2	Let	<i>Lethrinus miniatus</i>	1
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	6	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	2	Let	<i>Lethrinus obsoletus</i>	1
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	6	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	2	Let	<i>Lethrinus xanthochilus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	6	Lab	<i>Coris gaimard</i>	2	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	1
Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	6	Lab	<i>Halichoeres margaritaceus</i>	2	Lut	<i>Lutjanus vitta</i>	1
Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	6	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	2	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	5	Lab	<i>Labropsis australis</i>	2	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	1
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	5	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	2	Mon	<i>Aluterus scriptus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	5	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	2	Mon	<i>Oxymonac. longirostris</i>	1
Cha	<i>Coradion altivelis</i>	5	Lab	<i>Thalas. nigrofasciatum</i>	2	Mul	<i>Parupeneus bifasciatus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	5	Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>	2	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Hae	<i>Plectorh. flavomaculatus</i>	5	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	2	Mur	<i>Siderea picta</i>	1
Lab	<i>Coris aygula</i>	5	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	2	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	1
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	5	Mul	<i>Upeneus tragula</i>	2	Nem	<i>Scolopsis trilineatus</i>	1
Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	5	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>	2	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	1
Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	5	Ple	<i>Assessor macleilli</i>	2	Pin	<i>Parapercis flavissima</i>	1
Poc	<i>Chaetodont. conspicillatus</i>	5	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	2	Poc	<i>Centropyge nox</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	5	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	2	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	1
Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>	5	Pom	<i>Chromis iomelas</i>	2	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	1
Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	5	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	2	Poc	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	1
Sig	<i>Siganus puellus</i>	5	Pom	<i>Neopomac. nemurus</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphi. melanopterus</i>	1
Syn	<i>Synodus variegatus</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus adelus</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphi. ternatensis</i>	1
Aca	<i>Zebrosoma veliferum</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus caelestis</i>	2	Pom	<i>Chromis atripes</i>	1
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	4	Pom	<i>Stegastes aureus</i>	2	Pom	<i>Chromis nitida</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	4	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	2	Pom	<i>Chromis weberi</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	4	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	2	Pom	<i>Chromis xanthura</i>	1
Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>	4	Sca	<i>Scarus spinus</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera biocellata</i>	1
Hae	<i>Plectorhin. chaetodonoides</i>	4	Sig	<i>Siganus canaliculatus</i>	2	Pom	<i>Neoglyphidodon melas</i>	1
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	4	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	2	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	4	Syn	<i>Synodus binotatus</i>	2	Pom	<i>Neopomacentrus taeniurus</i>	1
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	4	Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	1
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	4	Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus brachialis</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	4	Aca	<i>Ctenochaetus cyanocheilus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	1
Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	4	Aca	<i>Ctenochaetus strigosus</i>	1	Pom	<i>Stegastes albifasciatus</i>	1
Lut	<i>Aprion virescens</i>	4	Aca	<i>Naso brevirostris</i>	1	Pom	<i>Stegastes nigricans</i>	1
Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	4	Aca	<i>Naso caesius</i>	1	Pse	<i>Cypho purpurascens</i>	1
Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	4	Aca	<i>Naso hexacanthus</i>	1	Pse	<i>Pictichromis porphyreus</i>	1
Lut	<i>Lutjanus russellii</i>	4	Aca	<i>Naso lopezi</i>	1	Pse	<i>Pseudochromis paccagnellae</i>	1
Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	4	Aca	<i>Naso tonganus</i>	1	Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>	1
Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	4	Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	1	Scr	<i>Synanceia verrucosa</i>	1
Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	4	Apo	<i>Apogon aureus</i>	1	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	1
Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	4	Bal	<i>Pseudobalistes fuscus</i>	1	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	1
Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	4	Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	1	Syn	<i>Synodus dermatogenys</i>	1

Tableau n° A-11 : IORO 41 familles.

Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.
Aca	19	Cha	22	Lab	45	Ple	1
Ant	1	Cir	1	Let	8	Poc	11
Apo	5	Das	1	Lut	9	Pom	43
Aul	1	Eng	1	Mic	2	Pri	1
Bal	3	Epi	14	Mon	2	Pse	4
Ble	3	Gob	3	Mul	10	Sca	14
Cae	5	Gra	1	Mur	2	Sco	1
Can	1	Hae	8	Nem	4	Scr	1
Car	10	Hol	1	Ost	1	Sig	7
Carc	1	Kyp	1	Pin	3	Syn	4
Cen	1						

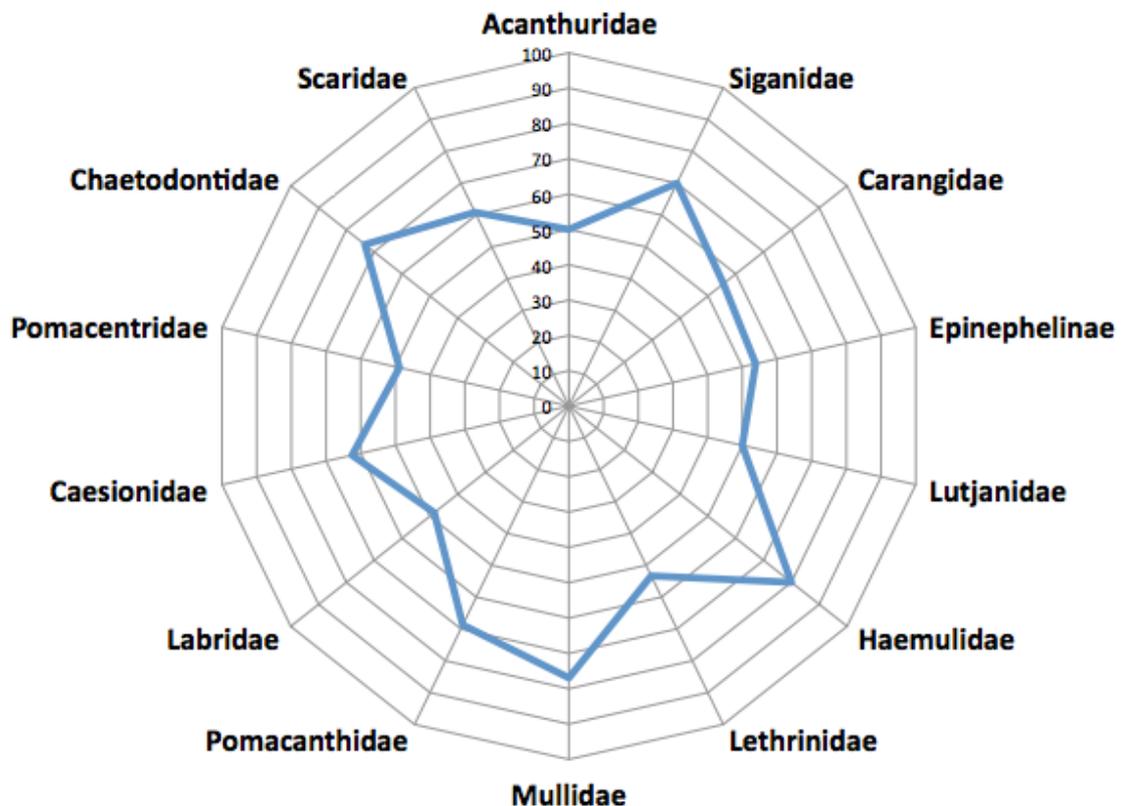


Figure n° A-6 : Structure du peuplement faite à partir des principales familles et par rapport au nombre total d'espèces vues pour cette famille sur les 12 stations depuis 2005 (tableau n° A-27).

Les familles sont classées par régimes alimentaires majoritaires dans la famille et positionnées dans le sens des aiguilles d'une montre :

1. Les Acanthuridae et Siganiidae sont surtout herbivores ;
2. Les Carangidae, ..., Lutjanidae sont surtout des macro-carnivores ;
3. Les Haemulidae, ..., Labridae sont surtout des micro-carnivores ;
4. Les Caesionidae et Pomacentridae sont surtout des planctonophages ;
5. Les Chaetodontidae et Scaridae sont surtout corallivores.

Station 06 – IONONTEA

Tableau n° A-12 : 275 espèces par ordre de fréquence sur 11 missions. En rouge les espèces nouvelles.

Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	11	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	5	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	2
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	11	Lab	<i>Thalasso. amblycephalum</i>	5	Sca	<i>Scarus bicolor</i>	2
Aca	<i>Naso unicornis</i>	11	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	5	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	2
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	11	Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	5	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	11	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	5	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	2
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	11	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	5	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	2
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	11	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	5	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	2
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	11	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	5	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	2
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	11	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	5	Aca	<i>Acanthurus annulatus</i>	1
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	11	Aca	<i>Acanthurus achilles</i>	4	Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	1
Lab	<i>Thalas. nigrofasciatum</i>	11	Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	4	Aca	<i>Acanthurus olivaceus</i>	1
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	11	Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	4	Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	1
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	11	Cha	<i>Chaetodon flaviviridis</i>	4	Aca	<i>Acanthurus thompsoni</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	11	Epi	<i>Epinephelus coioides</i>	4	Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	11	Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	4	Aca	<i>Ctenochaetus cyanocheilinus</i>	1
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	11	Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	4	Aca	<i>Naso caesius</i>	1
Pom	<i>Pomacent. moluccensis</i>	11	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	4	Aca	<i>Naso hexacanthus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	10	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	4	Aca	<i>Naso maculatus</i>	1
Aca	<i>Zebbrasoma scopas</i>	10	Lab	<i>Labropsis australis</i>	4	Aca	<i>Naso thynnoides</i>	1
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	10	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	4	Aca	<i>Naso vlamingii</i>	1
Hae	<i>Plectorh. chaetodonoides</i>	10	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	4	Ant	<i>Pseudanthias bicolor</i>	1
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	10	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	4	Ant	<i>Pseudanthias cooperi</i>	1
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	10	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	4	Apo	<i>Apogon aureus</i>	1
Lut	<i>Lutjanus adetii</i>	10	Pom	<i>Pomacentrus imitator</i>	4	Apo	<i>Ostorhinchus angustatus</i>	1
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	10	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	4	Apo	<i>Ostorhinchus aureus</i>	1
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	10	Sca	<i>Scarus niger</i>	4	Bal	<i>Balistapus undulatus</i>	1
Pom	<i>Chromis fumea</i>	10	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	4	Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	9	Sco	<i>Scomberom. commerson</i>	4	Ble	<i>Plagiotremus laudandus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	9	Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	3	Can	<i>Canthigaster janthinoptera</i>	1
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	9	Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	3	Car	<i>Alectis ciliaris</i>	1
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	9	Aca	<i>Prionurus maculatus</i>	3	Car	<i>Carangoides gymnostethus</i>	1
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	9	Bal	<i>Balistoides conspicillum</i>	3	Car	<i>Caranx sexfasciatus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	9	Cae	<i>Caesio marri</i>	3	Cha	<i>Chaetodon guentheri</i>	1
Lut	<i>Aprion virescens</i>	9	Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	3	Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	1
Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	9	Car	<i>Caranx ignobilis</i>	3	Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	1
Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	9	Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>	3	Cir	<i>Cirrhhichthys forsteri</i>	1
Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	9	Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	3	Dus	<i>Spratelloides gracilis</i>	1
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	8	Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	3	Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	1
Aca	<i>Zebbrasoma veliferum</i>	8	Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	3	Gob	<i>Bryaninops ampulus</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	8	Epi	<i>Aethaloperca roqaa</i>	3	Hae	<i>Plectorhinchus albovittatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	8	Epi	<i>Anyperod. leucogrammicus</i>	3	Hae	<i>Plectorhinchus gibbosus</i>	1
Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>	8	Epi	<i>Variola louti</i>	3	Hol	<i>Myripristis kuntee</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	8	Lab	<i>Bodianus diana</i>	3	Hol	<i>Neoniphon sammara</i>	1
Lab	<i>Halichoeres prosopeion</i>	8	Lab	<i>Cirrhilabrus scottorum</i>	3	Hol	<i>Sargocentron rubrum</i>	1
Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	8	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	3	Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	1
Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	8	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	3	Lab	<i>Anampses geographicus</i>	1
Pom	<i>plectroglyphi. lacrymatus</i>	8	Lut	<i>Lutjanus russellii</i>	3	Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1
Pom	<i>Pomacent. nagasakiensis</i>	8	Lut	<i>Macolor niger</i>	3	Lab	<i>Bodianus mesothorax</i>	1
Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	8	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	3	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	1
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	8	Mic	<i>Gunnellichthys viridescens</i>	3	Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	1
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	8	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	3	Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	1
Sig	<i>Siganus corallinus</i>	8	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	3	Lab	<i>Coris pictoides</i>	1
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	7	Pin	<i>Parapercis hexoptalma</i>	3	Lab	<i>Hologymnosus doliatus</i>	1
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	7	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>	3	Lab	<i>Wetmorella albofasciata</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	7	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	3	Let	<i>Aprion virescens</i>	1
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	7	Pom	<i>Chrysiptera unimaculata</i>	3	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	1
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	7	Pom	<i>Plectroglyp. johnstonianus</i>	3	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	1
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	7	Sca	<i>Scarus forsteni</i>	3	Lut	<i>Lutjanus gibbus</i>	1
Lab	<i>Coris aygula</i>	7	Sca	<i>Scarus psittacus</i>	3	Lut	<i>Macolor macularis</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	7	Aca	<i>Naso lopezi</i>	2	Lut	<i>Symphorus nematophorus</i>	1
Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	7	Apo	<i>Archamia fucata</i>	2	Mal	<i>Malacanthus latovittatus</i>	1

Mul	<i>Parupene. multifasciatus</i>	7	Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	2	Mic	<i>Ptereleotris heteroptera</i>	1
Aca	<i>Naso lituratus</i>	6	Apo	<i>Cheilodi. quinquelineatus</i>	2	Mon	<i>Aluterus scriptus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	6	Ble	<i>Atrosalarias fuscus</i>	2	Mon	<i>Cantherhines fronticintus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	6	Carc	<i>Carcharhin. albimarginatus</i>	2	Mon	<i>Pervagor melanocephalus</i>	1
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	6	Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	2	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	1
Cha	<i>Heniochus varius</i>	6	Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	2	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	1
Cir	<i>Cirrhichthys falco</i>	6	Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	2	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	6	Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	2	Mur	<i>Gymnothorax meleagris</i>	1
Lab	<i>Anampses femininus</i>	6	Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	2	Poc	<i>Pomacanthus chrysurus</i>	1
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	6	Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	2	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	1
Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	6	Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	2	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	1
Lut	<i>Lutja. argentimaculatus</i>	6	Lab	<i>Anamp. caeruleopunctatus</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	1
Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	6	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	1
Poc	<i>Pomacan. semicirculatus</i>	6	Lab	<i>Coris gaimard</i>	2	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>	1
Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	6	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	2	Pom	<i>Chromis agilis</i>	1
Pom	<i>Chromis iomelas</i>	6	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	2	Pom	<i>Chromis flavomaculata</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	6	Lab	<i>Oxycheilinus sp</i>	2	Pom	<i>Chromis nitida</i>	1
Sig	<i>Siganus punctatus</i>	6	Let	<i>Lethrinus miniatus</i>	2	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>	1
Aca	<i>Naso tonganus</i>	5	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	2	Pom	<i>Chromis ternatensis</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	5	Mul	<i>Parupeneus crassilabris</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera brownriggii</i>	1
Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	5	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	2	Pom	<i>Neopomacentrus bankieri</i>	1
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	5	Pin	<i>Parapercis clathrata</i>	2	Pom	<i>Neopomacentrus violascens</i>	1
Cae	<i>Caesio caerulaurea</i>	5	Poc	<i>Apolemicht. trimaculatus</i>	2	Pom	<i>Plectroglyphid. imparipennis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	5	Poc	<i>Genicanthus melanospilus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	5	Poc	<i>Genicanthus watanabei</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus piloticeps</i>	1
Cir	<i>Paracirrhites arcatus</i>	5	Pom	<i>Abudefduf vaigensis</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus vaiuli</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	5	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	2	Sca	<i>Chlorurus japonensis</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	5	Pom	<i>Chromis xanthura</i>	2	Sca	<i>Scarus longipinnis</i>	1
Hae	<i>Diagramma pictum</i>	5	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	2	Sig	<i>Siganus dolliatius</i>	1
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	5	Pom	<i>Neoglyphid. polyacanthus</i>	2	Syn	<i>Saurida gracilis</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	5	Pom	<i>Neopomace. filamentosus</i>	2			

Tableau n° A-13 : IONONTEA 34 familles.

Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.
Aca	27	Carc	2	Lab	44	Nem	2
Ant	5	Cha	22	Let	6	Pin	3
Apo	6	Cir	4	Lut	14	Poc	11
Aul	1	Dus	1	Mal	1	Pom	38
Bal	5	Epi	15	Mic	4	Sca	19
Ble	4	Fis	1	Mon	3	Sco	1
Cae	3	Gob	1	Mul	8	Sig	4
Can	2	Hae	5	Mur	2	Syn	2
Car	5	Hol	4				

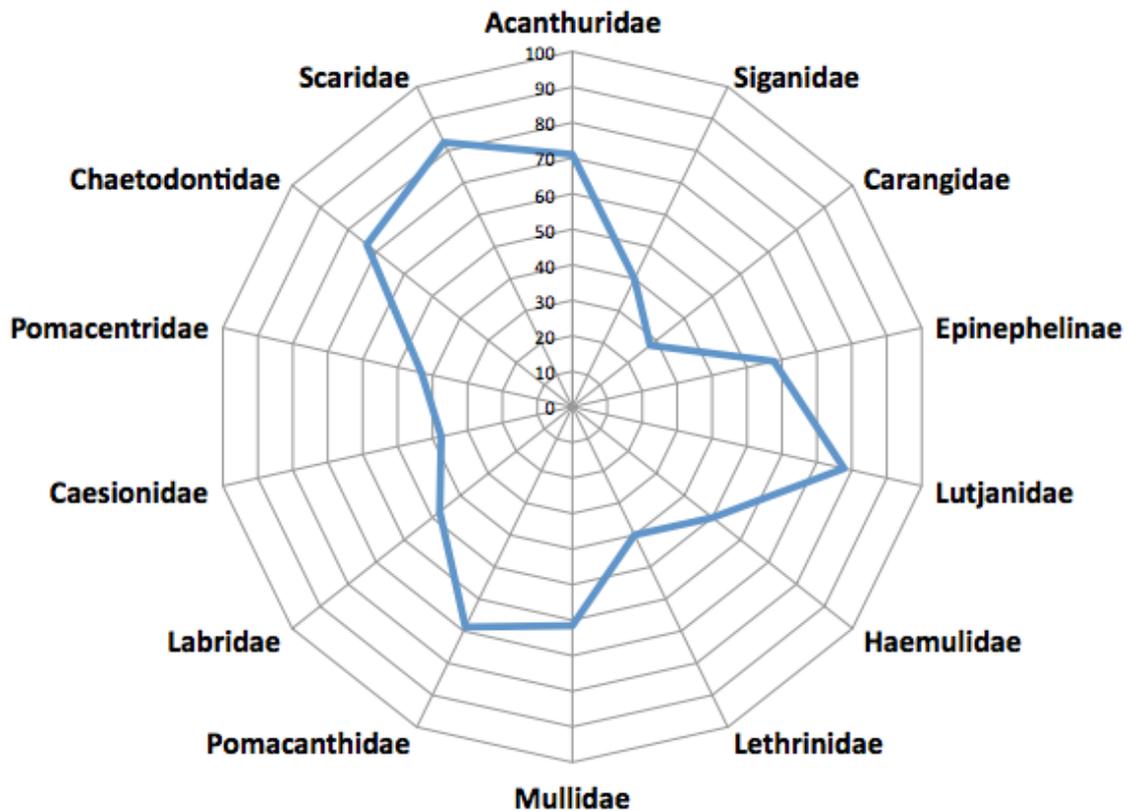


Figure n° A-7 : Structure du peuplement faite à partir des principales familles et par rapport au nombre total d'espèces vues pour cette famille sur les 12 stations depuis 2005 (tableau n° A-27).

Les familles sont classées par régimes alimentaires majoritaires dans la famille et positionnées dans le sens des aiguilles d'une montre :

1. Les Acanthuridae et Siganidae sont surtout herbivores ;
2. Les Carangidae, ..., Lutjanidae sont surtout des macro-carnivores ;
3. Les Haemulidae, ..., Labridae sont surtout des micro-carnivores ;
4. Les Caesionidae et Pomacentridae sont surtout des planctonophages ;
5. Les Chaetodontidae et Scaridae sont surtout corallivores.

Station 07 – Basse CHAMBEYRON

Tableau n° A-14 : 259 espèces par ordre de fréquence sur 11 missions. En rouge les espèces nouvelles.

Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois
Aca	<i>Zebрасoma scopas</i>	11	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	5	Mon	<i>Aluterus scriptus</i>	2
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	11	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	5	Nem	<i>Pentapodus caninus</i>	2
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	11	Sca	<i>Scarus forsteni</i>	5	Pom	<i>Amblyglyphi. orbicularis</i>	2
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	11	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	5	Pom	<i>Chromis chrysurа</i>	2
Lab	<i>Halichoeres prosopeion</i>	11	Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	4	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>	2
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	11	Aca	<i>Zebрасoma veliferum</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	2
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	11	Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	4	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	2
Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	11	Cac	<i>Carcharh. albimarginatus</i>	4	Sca	<i>Scarus niger</i>	2
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	11	Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>	4	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	2
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	11	Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	4	Sig	<i>Siganus spinus</i>	2
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	11	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	4	Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	1
Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	11	Lab	<i>Macropharyng. meleagris</i>	4	Aca	<i>Naso brachycentron</i>	1
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	11	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	4	Aca	<i>Naso hexacanthus</i>	1
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	11	Mon	<i>Oxymonac. longirostris</i>	4	Aca	<i>Naso maculatus</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	10	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	4	Bal	<i>Pseudobalistes fuscus</i>	1





Aca	<i>Naso unicornis</i>	10	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	4	Ble	<i>Cirripectes alboapicalis</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	10	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	4	Ble	<i>Exallias brevis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	10	Poc	<i>Genicanthus watanabei</i>	4	Cae	<i>Pterocaesio diagramma</i>	1
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	10	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	4	Cae	<i>Pterocaesio pisang</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	10	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	4	Car	<i>Caranx ignobilis</i>	1
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	10	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	4	Car	<i>Elagatis bipinnulata</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	10	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	4	Cac	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	10	Pom	<i>Chromis iomelas</i>	4	Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	1
Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	10	Pom	<i>Chromis weberi</i>	4	Cha	<i>Chaetodon lunula</i>	1
Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	10	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	4	Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	9	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	4	Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	1
Aca	<i>Naso tonganus</i>	9	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	4	Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	9	Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	3	Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	1
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	9	Aca	<i>Naso brevirostris</i>	3	Epi	<i>Aethaloperca rogaa</i>	1
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	9	Aca	<i>Naso lopezi</i>	3	Epi	<i>Cephalopholis ongus</i>	1
Cha	<i>Heniochus varius</i>	9	Ant	<i>Pseudanthias dispar</i>	3	Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	9	Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	3	Gra	<i>Grammistes sexlineatus</i>	1
Lab	<i>Anampses femininus</i>	9	Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	3	Hae	<i>Plectorhin. flavomaculatus</i>	1
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	9	Car	<i>Caranx sexfasciatus</i>	3	Hol	<i>Myripristis berndti</i>	1
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	9	Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>	3	Lab	<i>Cirrhitilabrus dumminckii</i>	1
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	9	Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	3	Lab	<i>Cirrhitilabrus lineatus</i>	1
Pom	<i>Chromis fumea</i>	9	Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	3	Lab	<i>Coris pictoides</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	9	Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	3	Lab	<i>Halichoeres pallidus</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	8	Epi	<i>Epinephelus coioides</i>	3	Lab	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	1
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	8	Epi	<i>Epinephelus merra</i>	3	Lab	<i>Hologymnosus doliatus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	8	Epi	<i>Variola louti</i>	3	Lab	<i>Hologymnosus longipes</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	8	Gob	<i>Valenciennesa puellaris</i>	3	Lab	<i>Labrichthys unilineatus</i>	1
Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	8	Hae	<i>Plectorhi. chaetodonoides</i>	3	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	8	Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	3	Lab	<i>Macropharyngodon kuiteri</i>	1
Pom	<i>Plectroglyphi. lacrymatus</i>	8	Lab	<i>Cirrhitilabrus punctatus</i>	3	Lab	<i>Macropharyng. negrosensis</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	8	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	3	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	8	Lab	<i>Halichoeres marginatus</i>	3	Lab	<i>Pseudochelinus ocellatus</i>	1
Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	8	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	3	Lab	<i>Pseudodax moluccanus</i>	1
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	8	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	3	Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	7	Mon	<i>Amanes scopas</i>	3	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus polyphkadion</i>	7	Mon	<i>Pervagor aspricaudus</i>	3	Let	<i>Lethrinus olivaceus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	7	Mon	<i>Pervagor melanocephalus</i>	3	Mic	<i>Nemateleotris decora</i>	1
Lab	<i>Coris aygula</i>	7	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	3	Mic	<i>Ptereleotris monoptera</i>	1
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	7	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	3	Mon	<i>Cantherhines dumerillii</i>	1
Lut	<i>Aprion virescens</i>	7	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	3	Mon	<i>Cantherhines frontocintus</i>	1
Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	7	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	3	Mul	<i>Mulloidichthys vanicolensis</i>	1
Pin	<i>Parapercis hexoptalma</i>	7	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	3	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	7	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	3	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	1
Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>	7	Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	2	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Pom	<i>Plectroglyph. johnstonianus</i>	7	Aca	<i>Naso lituratus</i>	2	Pin	<i>Parapercis millipunctata</i>	1
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	6	Aca	<i>Naso vlamingii</i>	2	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	1
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	6	Ant	<i>Pseudanth. hypselosoma</i>	2	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	1
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	6	Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	2	Pom	<i>Abudefduf sordidus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	6	Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	2	Pom	<i>Amphiprion perideraion</i>	1
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	6	Car	<i>Caranx melampygus</i>	2	Pom	<i>Chromis analis</i>	1
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	6	Cac	<i>Carcharh. amblyrhynchos</i>	2	Pom	<i>Chromis ternatensis</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	6	Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera flavipinnis</i>	1
Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	6	Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	1
Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	6	Cha	<i>Coradion altivelis</i>	2	Pom	<i>Neoglyphidodon melas</i>	1
Lut	<i>Macolor niger</i>	6	Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	2	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	1
Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	6	Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	2	Pom	<i>Neopomacentrus azyron</i>	1
Sca	<i>Scarus ghobban</i>	6	Cir	<i>Oxycirrhites typus</i>	2	Pom	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>	1



Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>	6	Dus	<i>Spratelloides gracilis</i>	2	Pom	<i>Plectroglyphido. leucozonus</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	5	Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	1
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	5	Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus nigromarginatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	5	Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus pavo</i>	1
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	5	Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus vaiuli</i>	1
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	5	Lab	<i>Anampses geographicus</i>	2	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	5	Lab	<i>Bodianus diana</i>	2	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	1
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	5	Lab	<i>Choerodon anchorago</i>	2	Sca	<i>Scarus longipinnis</i>	1
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	5	Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	2	Sca	<i>Scarus pisittacus</i>	1
Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	5	Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	2	Sca	<i>Scarus spinus</i>	1
Lab	<i>Coris gaimard</i>	5	Lab	<i>Hologymnosus annulatus</i>	2	Sco	<i>Euthynnus affinis</i>	1
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	5	Lab	<i>Pseudojuloides cerasinus</i>	2	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	1
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	5	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	2	Sig	<i>Siganus puellus</i>	1
Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	5	Lut	<i>Lutjanus adetii</i>	2			
Pom	<i>Chromis leucura</i>	5	Lut	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	2			

Tableau n° A-15 : Basse CHAMBEYRON 35 familles.

Fam	Nb esp.						
Aca	19	Cha	22	Lab	54	Pin	2
Ant	4	Cir	3	Let	4	Poc	9
Aul	1	Dus	1	Lut	5	Pom	42
Bal	3	Epi	19	Mic	4	Pse	1
Ble	4	Fis	1	Mon	7	Sca	16
Cae	3	Gob	1	Mul	6	Sco	2
Can	1	Gra	1	Mur	1	Sig	6
Car	5	Hae	3	Nem	2	Syn	1
Cac	3	Hol	2	Ost	1		

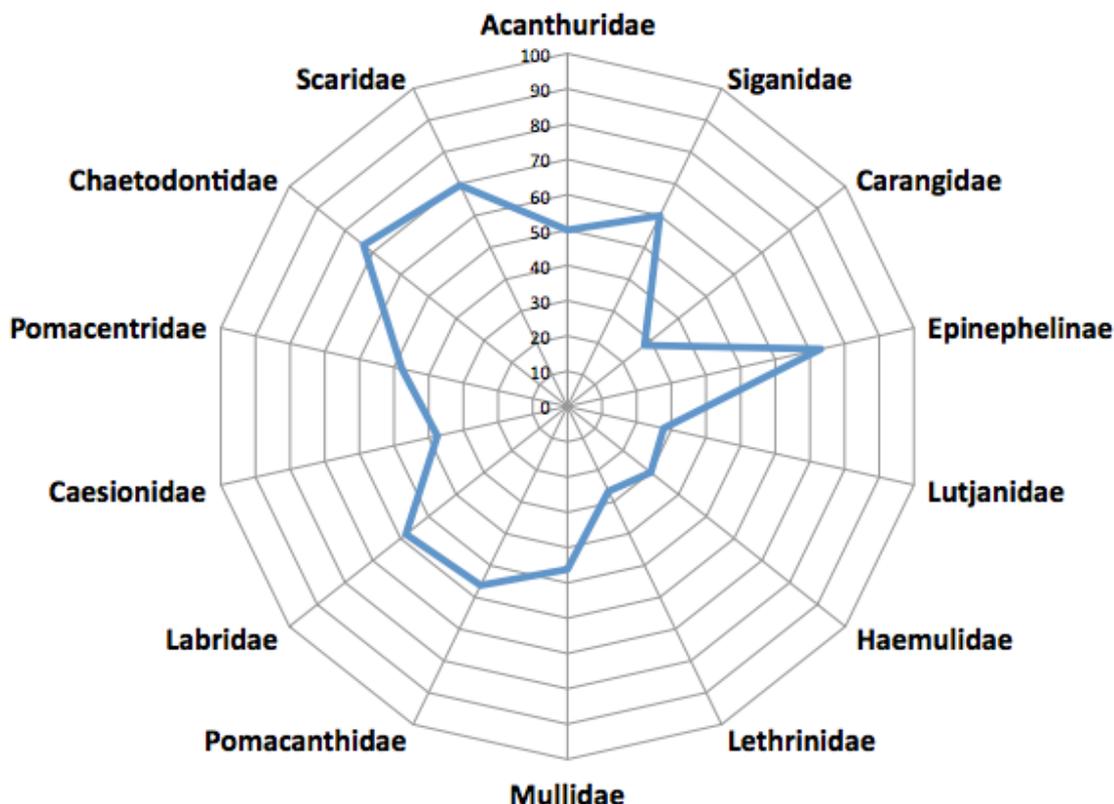


Figure n° A-8 : Structure du peuplement faite à partir des principales familles et par rapport au nombre total d'espèces vues pour cette famille sur les 12 stations depuis 2005 (tableau n° A-27). Les familles sont classées par régimes alimentaires majoritaires dans la famille et positionnées dans le sens des

aiguilles d'une montre :

1. Les Acanthuridae et Siganidae sont surtout herbivores ;
2. Les Carangidae, ..., Lutjanidae sont surtout des macro-carnivores ;
3. Les Haemulidae, ..., Labridae sont surtout des micro-carnivores ;
4. Les Caesionidae et Pomacentridae sont surtout des planctonophages ;
5. Les Chaetodontidae et Scaridae sont surtout corallivores.

Station 08 – PUKA

Tableau n° A-16 : 209 espèces par ordre de fréquence sur 11 missions. En rouge les espèces nouvelles.

Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	11	Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	4	Aca	<i>Naso lituratus</i>	1
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	11	Epi	<i>Epinephelus merra</i>	4	Apo	<i>Apogon aureus</i>	1
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	11	Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	4	Apo	<i>Apogon novemfasciatus</i>	1
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	11	Lab	<i>Anampses femininus</i>	4	Apo	<i>Apogon selas</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	11	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	4	Bal	<i>Pseudobalistes flavimarginatus</i>	1
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	11	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	4	Ble	<i>Cirripectes castaneus</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	11	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	4	Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	1
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	11	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	4	Cae	<i>Pterocaesio marri</i>	1
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	10	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	4	Can	<i>Canthigaster janthinoptera</i>	1
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	10	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	4	Car	<i>Caranx ignobilis</i>	1
Lab	<i>Halichoeres prosopoeion</i>	10	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	4	Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	1
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	10	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	4	Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	1
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	10	Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>	4	Cha	<i>Chaetodon lunula</i>	1
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	10	Pom	<i>Chromis leucura</i>	4	Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	10	Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>	4	Cha	<i>Chaetodon reticulatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	9	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	4	Ech	<i>Echeneis naucrates</i>	1
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	9	Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	3	Eph	<i>Platax teira</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	9	Aca	<i>Acanthurus olivaceus</i>	3	Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	9	Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	3	Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	9	Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	3	Epi	<i>Diploprion bifasciatum</i>	1
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	9	Ble	<i>Cirripectes speculum</i>	3	Epi	<i>Epinephelus coioides</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	9	Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	3	Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	1
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	9	Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	3	Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	9	Cha	<i>Heniochus chrystostomus</i>	3	Gob	<i>Amblyeleotris ogasawarensis</i>	1
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	9	Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	3	Gob	<i>Amblygobius sp</i>	1
Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	9	Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	3	Gob	<i>Valenciennesa puellaris</i>	1
Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	9	Lab	<i>Coris aygula</i>	3	Hae	<i>Plectorhinchus lineatus</i>	1
Sig	<i>Siganus doliatus</i>	9	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	3	Hol	<i>Myripristis hexagona</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	8	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	3	Hol	<i>Myripristis pralinia</i>	1
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	8	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	3	Hol	<i>Neoniphon sammara</i>	1
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	8	Mul	<i>Parupeneus cillatus</i>	3	Lab	<i>Bodianus diana</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ulletensis</i>	8	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	3	Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	1
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	8	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	3	Lab	<i>Coris centralis</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	8	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	3	Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	1
Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>	8	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	3	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	1
Sca	<i>Scarus ghobban</i>	8	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	3	Lab	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	1
Aca	<i>Naso unicornis</i>	7	Aca	<i>Acanthurus nigricans</i>	2	Lab	<i>Labrichthys unilineatus</i>	1
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	7	Apo	<i>Apogon doederleini</i>	2	Lab	<i>Oxycheilinus sp</i>	1
Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	7	Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	2	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	1
Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	7	Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	2	Lat	<i>Goniistius vestitus</i>	1
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	6	Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	2	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	1
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	6	Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	2	Lut	<i>Lutjanus russellii</i>	1
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	6	Hae	<i>Plectorhinchus pictus</i>	2	Mal	<i>Malacanthus latovittatus</i>	1
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	6	Hol	<i>Myripristis violacea</i>	2	Mic	<i>Nemateleotris magnifica</i>	1

Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	6	Hol	<i>Sargocentron caudimaculatum</i>	2	Mon	<i>Amanses scopas</i>	1
Lab	<i>Coris gaimard</i>	6	Hol	<i>Sargocentron ensifer</i>	2	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	6	Lab	<i>Bodianus bilunulatus</i>	2	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	6	Lab	<i>Chelinus chlorourus</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	6	Lab	<i>Choerodon jordani</i>	2	Pom	<i>Chromis agilis</i>	1
Ple	<i>Assessor macneilli</i>	6	Lab	<i>Cirrhilabrus exquisitus</i>	2	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	1
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	6	Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	2	Pom	<i>Chromis analis</i>	1
Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	6	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	1
Sca	<i>Scarus frenatus</i>	6	Lab	<i>Macropharyngodon negrosensis</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera unimaculata</i>	1
Cae	<i>Caesio caerulaurea</i>	5	Lab	<i>Pseudodax moluccanus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus adelus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	5	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	5	Mic	<i>Ptereleotris monoptera</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	1
Cha	<i>Heniochus varius</i>	5	Mon	<i>Pervagor janthinosoma</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus pavo</i>	1
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	5	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	1
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	5	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus vaiuli</i>	1
Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	5	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	2	Pom	<i>Stegastes nigricans</i>	1
Lab	<i>Labropsis australis</i>	5	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	2	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	5	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>	2	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	5	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	2	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>	1
Pom	<i>Chromis viridis</i>	5	Pom	<i>Chromis chrysurus</i>	2	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	5	Pom	<i>Chromis weberi</i>	2	Sca	<i>Scarus spinus</i>	1
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	5	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	2	Sca	<i>Scomberomorus commerson</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	2	Sig	<i>Siganus puellus</i>	1
Ble	<i>Cirripectes stigmaticus</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	2	Sph	<i>Sphyræna barracuda</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	4	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	2	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	4	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	2			

Tableau n° A-17 : PUKA 38 familles.

Fam	Nb esp.						
Aca	10	Ech	1	Lut	1	Poc	6
Apo	6	Eph	1	Mal	1	Pom	36
Aul	1	Epi	11	Mic	4	Pri	1
Bal	3	Gob	3	Mon	3	Sca	13
Ble	5	Gra	1	Mul	6	Sco	1
Cae	3	Hae	3	Nem	2	Sig	4
Can	2	Hol	7	Ost	1	Sph	1
Car	1	Lab	43	Pin	1	Syn	1
Cha	21	Lat	1	Ple	1	Zan	1
Cir	1	Let	1				

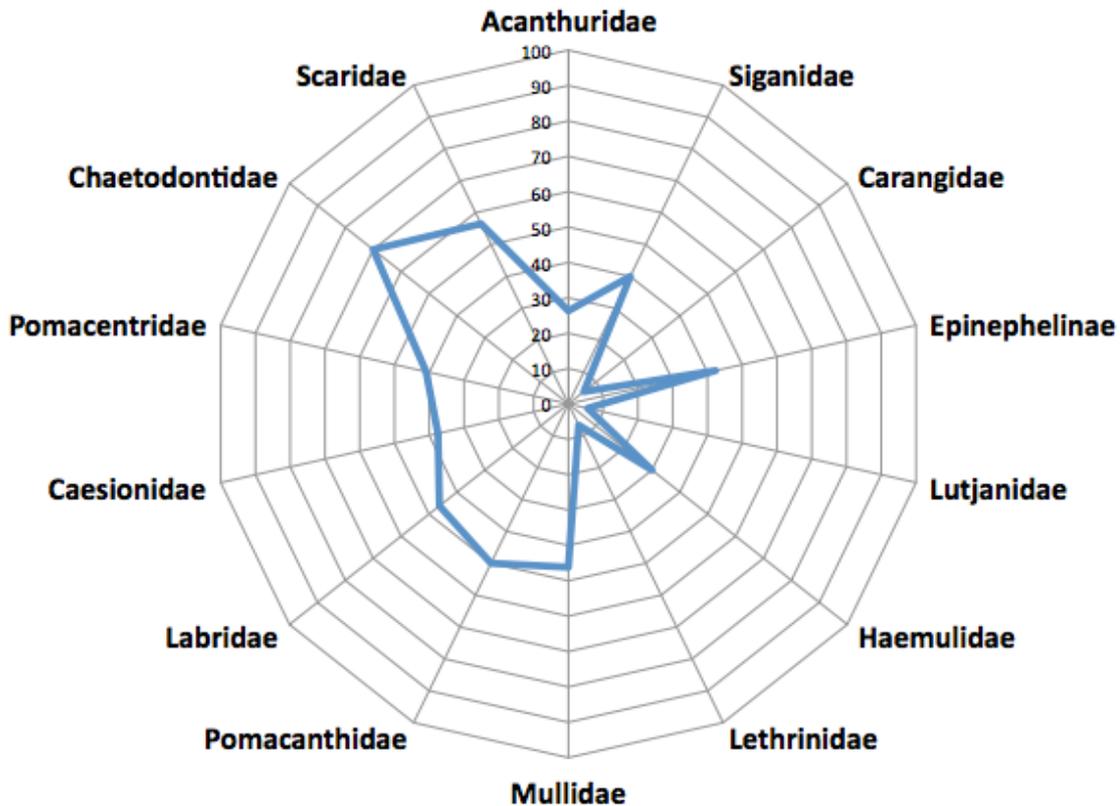


Figure n° A-9 : Structure du peuplement faite à partir des principales familles et par rapport au nombre total d'espèces vues pour cette famille sur les 12 stations depuis 2005 (tableau n° A-27).

Les familles sont classées par régimes alimentaires majoritaires dans la famille et positionnées dans le sens des aiguilles d'une montre :

1. Les Acanthuridae et Siganiidae sont surtout herbivores ;
2. Les Carangidae, ..., Lutjanidae sont surtout des macro-carnivores ;
3. Les Haemulidae, ..., Labridae sont surtout des micro-carnivores ;
4. Les Caesionidae et Pomacentridae sont surtout des planctonophages ;
5. Les Chaetodontidae et Scaridae sont surtout corallivores.

Station 09 – BANC KIE

Tableau n° A-18 : 229 espèces par ordre de fréquence sur 11 missions. En rouge les espèces nouvelles.

Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	11	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	5	Aca	<i>Naso lituratus</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	11	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	5	Aca	<i>Naso vlamingii</i>	1
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	11	Aca	<i>Naso brevirostris</i>	4	Ant	<i>Pseudanthias bicolor</i>	1
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	11	Aca	<i>Naso caesius</i>	4	Bal	<i>Balistoides conspicillum</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	11	Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	4	Bal	<i>Odonus niger</i>	1
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	11	Ant	<i>Pseudanthias ventralis</i>	4	Bal	<i>Pseudobalistes flavimarginatus</i>	1
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	11	Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	4	Bal	<i>Pseudobalistes fuscus</i>	1
Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	11	Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	4	Ble	<i>Cirrhipectes castaneus</i>	1
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	11	Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	4	Ble	<i>Cirrhipectes stigmaticus</i>	1
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	11	Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	4	Ble	<i>Ecsenius isos</i>	1
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	11	Cir	<i>Paracirrhites arcatus</i>	4	Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	11	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	4	Cae	<i>Pterocaesio trilineata</i>	1
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	10	Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	4	Can	<i>Canthigaster janthinoptera</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	10	Lab	<i>Choerodon jordani</i>	4	Car	<i>Caranx ignobilis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	10	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	4	Car	<i>Caranx melampygus</i>	1
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	10	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	4	Car	<i>Caranx sexfasciatus</i>	1
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	10	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	4	Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>	1



Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	10	Pom	<i>Chromis leucura</i>	4	Car	<i>Pseudocaranx dentex</i>	1
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	10	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	4	Carc	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	9	Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	3	Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	1
Aca	<i>Naso unicornis</i>	9	Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	3	Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias pascualis</i>	9	Aca	<i>Prionurus maculatus</i>	3	Cir	<i>Paracirrhites hemistictus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	9	Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	3	Dio	<i>Diodon hystrix</i>	1
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	9	Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	3	Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	9	Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	3	Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	1
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	9	Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	3	Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	1
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	9	Lab	<i>Coris aygula</i>	3	Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	1
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	9	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	3	Gra	<i>Grammistes sexlineatus</i>	1
Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	9	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	3	Hae	<i>Plectorhynchus lessonii</i>	1
Pom	<i>Chromis fumea</i>	9	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	3	Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	9	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	3	Lab	<i>Bodianus diana</i>	1
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	8	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	3	Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	8	Poc	<i>Genicanthus watanabei</i>	3	Lab	<i>Cheilio inermis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	8	Pom	<i>Chrysiptera biocellata</i>	3	Lab	<i>Choerodon anchorago</i>	1
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	8	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	3	Lab	<i>Cirrhilabrus lineatus</i>	1
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	8	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	3	Lab	<i>Diproctacanthus xanthurus</i>	1
Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	8	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	3	Lab	<i>Halichoeres hartzfeldii</i>	1
Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	8	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	3	Lab	<i>Halichoeres margaritaceus</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias dispar</i>	7	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	3	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias pleurotaenia</i>	7	Sig	<i>Siganus spinus</i>	3	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	1
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	7	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	3	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	1
Epi	<i>Variola louti</i>	7	Aca	<i>Naso brachycentron</i>	2	Lab	<i>Pseudodax moluccanus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	7	Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	2	Lab	<i>Thalassoma quinquevittatum</i>	1
Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	7	Bal	<i>Balistoides viridescens</i>	2	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	1
Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	7	Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	2	Mon	<i>Pervagor melanocephalus</i>	1
Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>	7	Ble	<i>Cirripectes castaneus</i>	2	Mul	<i>Parupeneus bifasciatus</i>	1
Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	7	Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	2	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	1
Pom	<i>Chromis margaritifera</i>	7	Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	2	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	7	Gob	<i>Valenciennesa strigata</i>	2	Nem	<i>Pentapodus sp</i>	1
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	7	Hol	<i>Sargocentron rubrum</i>	2	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nigricans</i>	6	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	2	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	1
Aca	<i>Naso tonganus</i>	6	Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	2	Poc	<i>Apolemichthys trimaculatus</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	6	Lab	<i>Halichoeres ornatissimus</i>	2	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	6	Lab	<i>Halichoeres prosopeion</i>	2	Pom	<i>Amphiprion akyndinos</i>	1
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	6	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	2	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	1
Cir	<i>Cyprinocirrhites polyactis</i>	6	Lab	<i>Labropsis australis</i>	2	Pom	<i>Chromis chrysurus</i>	1
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	6	Let	<i>Lethrinus olivaceus</i>	2	Pom	<i>Chromis weberi</i>	1
Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	6	Mon	<i>Aluterus scriptus</i>	2	Pom	<i>Chromis xanthurus</i>	1
Sca	<i>Scarus ghobban</i>	6	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	2	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	1
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	5	Pin	<i>Parapercis flavissimus</i>	2	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	5	Pom	<i>Amphiprion chrisopterus</i>	2	Pom	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>	1
Aca	<i>Acanthurus olivaceus</i>	5	Pom	<i>Chromis iomelas</i>	2	Pom	<i>Plectroglyphidodon imparipennis</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	5	Pom	<i>Chromis ternatensis</i>	2	Pom	<i>Plectroglyphidodon leucozonus</i>	1
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	5	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	5	Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus imitator</i>	1
Cha	<i>Heniochus varius</i>	5	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus nigromarginatus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	1
Lab	<i>Anampses femininus</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	2	Pse	<i>Pseudochromis porphyreus</i>	1
Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus spilotoceps</i>	2	Pte	<i>Ptereleotris evides</i>	1
Lab	<i>Coris gaimard</i>	5	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	2	Sca	<i>Hipposcarus longipes</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	5	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	2	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	5	Sca	<i>Scarus forsteni</i>	2	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	1
Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	5	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	2	Sca	<i>Scarus spinus</i>	1
Lut	<i>Aprion virescens</i>	5	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	2	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	1
Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	5	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	2	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	1
Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	5	Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	1	Tet	<i>Arothron stellatus</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	5						

Tableau n° A-19 : BANC KIE 38 familles.

Fam	Nb esp.						
Aca	20	Cha	17	Lab	46	Pin	2
Ant	8	Cir	5	Let	1	Ple	1
Apo	1	Dio	1	Lut	2	Poc	10
Aul	1	Epi	9	Mic	2	Pom	34
Bal	8	Fis	1	Mon	3	Pse	2
Ble	4	Gob	1	Mul	6	Pte	1
Cae	2	Gra	2	Mur	1	Sca	14
Can	2	Hae	1	Nem	4	Sig	7
Car	5	Hol	1	Ost	1	Syn	1
Cac	1						

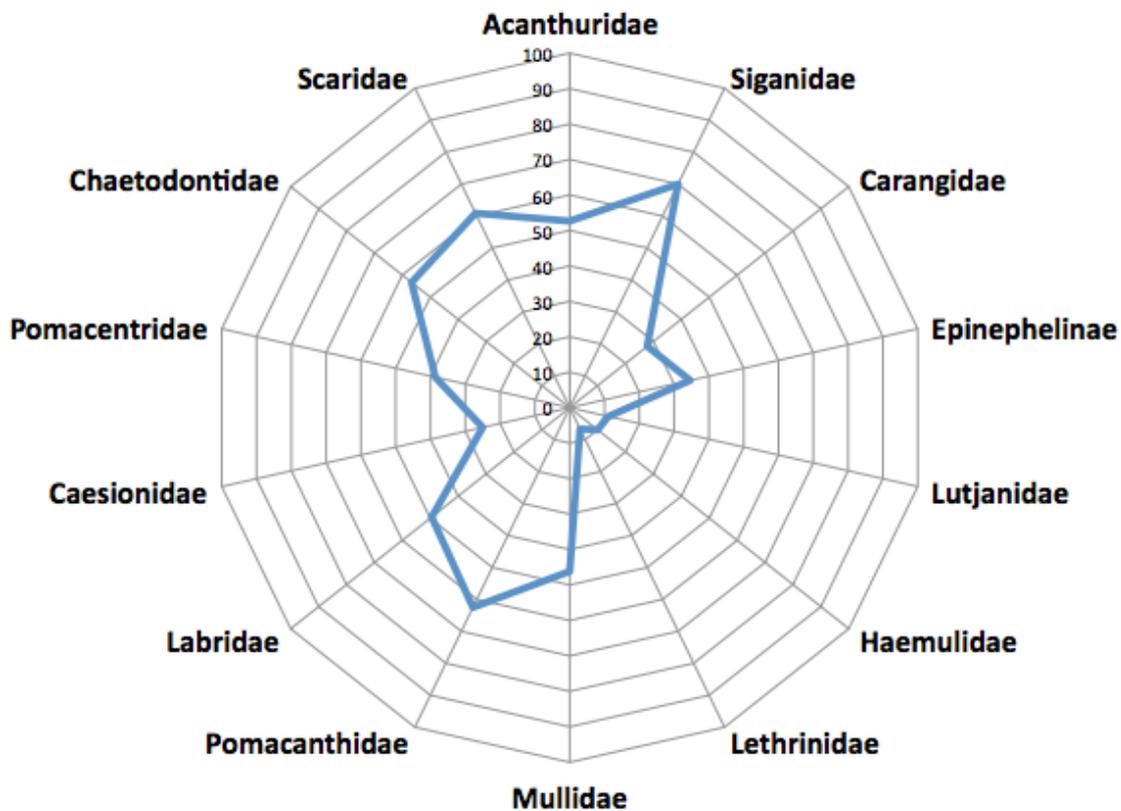


Figure n° A-10 : Structure du peuplement faite à partir des principales familles et par rapport au nombre total d'espèces vues pour cette famille sur les 12 stations depuis 2005 (tableau n° A-27).

Les familles sont classées par régimes alimentaires majoritaires dans la famille et positionnées dans le sens des aiguilles d'une montre :

1. Les Acanthuridae et Siganiidae sont surtout herbivores ;
2. Les Carangidae, ..., Lutjanidae sont surtout des macro-carnivores ;
3. Les Haemulidae, ..., Labridae sont surtout des micro-carnivores ;
4. Les Caesionidae et Pomacentridae sont surtout des planctonophages ;
5. Les Chaetodontidae et Scaridae sont surtout corallivores.

Station 10 – ILOT KIE

Tableau n° A-20 : 295 espèces par ordre de fréquence sur 11 missions. En rouge les espèces nouvelles.

Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	11	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	6	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	3
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	11	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	6	Aca	<i>Ctenochaetus tominiensis</i>	2



Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	11	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	6	Aca	<i>Naso caesius</i>	2
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	11	Pom	<i>Chromis atripes</i>	6	Aca	<i>Naso hexacanthus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	11	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	6	Ant	<i>Pseudanthias bicolor</i>	2
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	11	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	6	Ble	<i>Cirripectes castaneus</i>	2
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	11	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	6	Car	<i>Trachinotus blochii</i>	2
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	11	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	6	Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	2
Lab	<i>Halichoeres prosopoeion</i>	11	Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	5	Dus	<i>Spratelloides gracilis</i>	2
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	11	Aca	<i>Naso brachycentron</i>	5	Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	2
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	11	Aca	<i>Naso lituratus</i>	5	Gob	<i>Valenciennea strigata</i>	2
Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	11	Aca	<i>Zebrosoma veliferum</i>	5	Hol	<i>Neoniphon sammara</i>	2
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	11	Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	5	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	2
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	11	Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	5	Lab	<i>Choerodon jordani</i>	2
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	11	Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	5	Lab	<i>Halichoeres chrysus</i>	2
Pom	<i>Chromis iomelas</i>	11	Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	5	Lab	<i>Stethojulis strigiventer</i>	2
Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	11	Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	5	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	2
Pom	<i>Chromis viridis</i>	11	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	5	Mon	<i>Paraluteres prionurus</i>	2
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	11	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	5	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	2
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	11	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	5	Mul	<i>Parupeneus pleurostigma</i>	2
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	11	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	5	Pom	<i>Amblyglyphidodon leucogaster</i>	2
Aca	<i>Naso tonganus</i>	10	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	5	Pom	<i>Chromis agilis</i>	2
Aca	<i>Naso unicornis</i>	10	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	5	Pom	<i>Chromis ternatensis</i>	2
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	10	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	5	Pom	<i>Chromis weberi</i>	2
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	10	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>	5	Pom	<i>Neopomacentrus filamentosus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	10	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	5	Pom	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>	2
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	10	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus spilotoceps</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	10	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	5	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	2
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	10	Pom	<i>Stegastes aureus</i>	5	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>	2
Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	10	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	5	Sca	<i>Scarus niger</i>	2
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	10	Sca	<i>Hipposcarus longipes</i>	5	Sca	<i>Scarus oviceps</i>	2
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	10	Sph	<i>Sphyræna jello</i>	5	Syn	<i>Saurida gracilis</i>	2
Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	10	Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	4	Aca	<i>Acanthurus nigricans</i>	1
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	10	Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	4	Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	1
Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	10	Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	4	Aca	<i>Acanthurus nubilis</i>	1
Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	10	Aca	<i>Naso vlamingii</i>	4	Aca	<i>Acanthurus triostegus</i>	1
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	10	Apo	<i>Apogon aureus</i>	4	Aca	<i>Naso brevirostris</i>	1
Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>	10	Apo	<i>Archamia sp2</i>	4	Aca	<i>Naso lopezi</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	10	Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	4	Ant	<i>Pseudanthias dispar</i>	1
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	10	Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	4	Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	1
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	10	Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	4	Ant	<i>Pseudanthias regalis</i>	1
Apo	<i>Ostorhinchus angustatus</i>	9	Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	4	Apo	<i>Apogon doederleini</i>	1
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	9	Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	4	Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	1
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	9	Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	4	Bal	<i>Odonus niger</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	9	Gob	<i>Valenciennea parva</i>	4	Cae	<i>Caesio teres</i>	1
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	9	Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	4	Car	<i>Alectis ciliaris</i>	1
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	9	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	4	Car	<i>Carangoides fulvoguttatus</i>	1
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	9	Lab	<i>Coris aygula</i>	4	Car	<i>Carangoides gymnostethus</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	9	Lab	<i>Coris gaimard</i>	4	Carc	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	1
Lab	<i>Labroides bicolor</i>	9	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	4	Carc	<i>Carcharodon carcharias</i>	1
Lut	<i>Aprion virescens</i>	9	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	4	Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	1
Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	9	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	4	Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	1
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	9	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	4	Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	1
Pom	<i>Chromis fumea</i>	9	Pom	<i>Amphiprion melanopus</i>	4	Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	1
Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>	9	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	4	Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	1
Apo	<i>Ostorhinchus aureus</i>	8	Pom	<i>Chromis chrysur</i>	4	Epi	<i>Aethaloperca rogaa</i>	1
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	8	Pom	<i>Neoglyphidodon azyrson</i>	4	Epi	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	8	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	4	Epi	<i>Epinephelus rivulatus</i>	1
Ble	<i>Melicanthus atrodorsalis</i>	8	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	4	Epi	<i>Epinephelus tauvina</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	8	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	4	Epi	<i>Variola louti</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	8	Aca	<i>Acanthurus achilles</i>	3	Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	1
Cha	<i>Heniochus varius</i>	8	Apo	<i>Archamia sp1</i>	3	Hem	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	8	Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	3	Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	8	Cae	<i>Pterocaesio trilineata</i>	3	Lab	<i>Bodianus anthioides</i>	1
Kyp	<i>Kyphosus sydneyanus</i>	8	Car	<i>Caranx melampygus</i>	3	Lab	<i>Bodianus bilunulatus</i>	1

Lab	<i>Anampses femininus</i>	8	Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>	3	Lab	<i>Cirrhilabrus lineatus</i>	1
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	8	Car	<i>Pseudocaranx dentex</i>	3	Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	8	Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	3	Lab	<i>Halichoeres melasmapomus</i>	1
Lab	<i>Labropsis australis</i>	8	Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	3	Lab	<i>Hologymnosus doliatus</i>	1
Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	8	Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	3	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	1
Lut	<i>Macolor niger</i>	8	Epi	<i>Plectropomus areolatus</i>	3	Lab	<i>Novaculichthys taeniourus</i>	1
Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	8	Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	3	Lab	<i>Pseudocheilinus hexataenia</i>	1
Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>	8	Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	3	Lab	<i>Pseudocoris yamashiroi</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	8	Kyp	<i>Kyphosus pacificus</i>	3	Lab	<i>Pseudojuloides cerasinus</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	8	Lab	<i>Coris centralis</i>	3	Mic	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	1
Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	8	Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	3	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	1
Sig	<i>Siganus corallinus</i>	8	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	3	Mon	<i>Amanses scopas</i>	1
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	7	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	3	Mon	<i>Cantherhines dumerilii</i>	1
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	7	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	3	Mul	<i>Parupeneus bifasciatus</i>	1
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	7	Let	<i>Lethrinus miniatus</i>	3	Mul	<i>Parupeneus crassilabris</i>	1
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	7	Mon	<i>Aluterus scriptus</i>	3	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	1
Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	7	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	3	Myl	<i>Aetobatus narinari</i>	1
Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	7	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	3	Nem	<i>Pentapodus caninus</i>	1
Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	7	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	3	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	1
Lut	<i>Lutjanus gibbus</i>	7	Poc	<i>Genicanthus watanabei</i>	3	Pin	<i>Parapercis cylindrica</i>	1
Lut	<i>Lutjanus kasmira</i>	7	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	3	Poc	<i>Centropyge multifasciata</i>	1
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	7	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	3	Pom	<i>Chromis leucura</i>	1
Pom	<i>Chromis analis</i>	7	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>	3	Pom	<i>Chrysiptera brownriggii</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	7	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	3	Pom	<i>Neopomacentrus violascens</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	7	Pom	<i>Amphiprion perideraion</i>	3	Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	1
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	6	Pom	<i>Chrysiptera notialis</i>	3	Pom	<i>Pomacentrus brachialis</i>	1
Apo	<i>Archamia fucata</i>	6	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	3	Pom	<i>Stegastes lividus</i>	1
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	6	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	3	Sca	<i>Scarus forsteni</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	6	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	3	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	6	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	3	Sca	<i>Scarus psittacus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	6	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	3	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	6	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	3	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	6	Tet	<i>Arothron stellatus</i>	3	Sig	<i>Siganus puellus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres ornatissimus</i>	6			6			

Tableau n° A-21 : ILOT KIE 41 familles.

Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.
Aca	25	Cir	2	Let	6	Poc	10
Ant	6	Dus	1	Lut	10	Pom	50
Apo	9	Epi	18	Mic	3	Pse	1
Aul	1	Fis	1	Mon	5	Sca	17
Bal	3	Gob	2	Mul	8	Sco	1
Ble	3	Hae	4	Myl	1	Sig	5
Cae	4	Hem	1	Nem	2	Sph	1
Can	1	Hol	2	Ost	1	Syn	2
Car	7	Kyp	2	Pin	2	Tet	1
Carc	3	Lab	51	Ple	1	Zan	1
Cha	21						

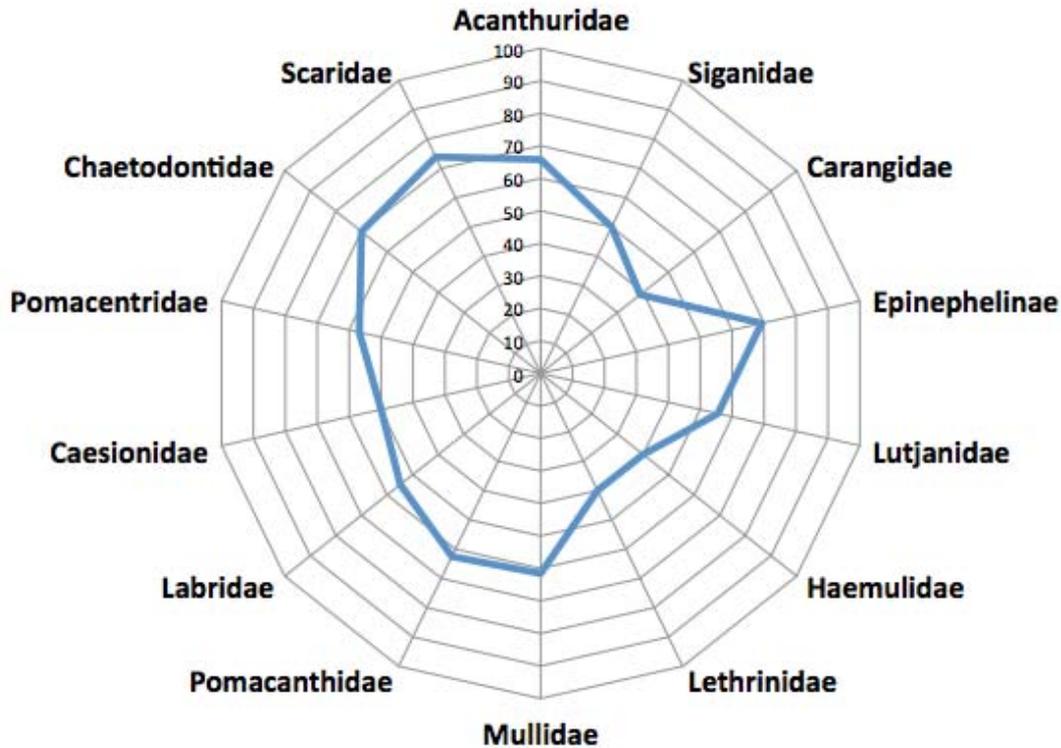


Figure n° A-11 : Structure du peuplement faite à partir des principales familles et par rapport au nombre total d'espèces vues pour cette famille sur les 12 stations depuis 2005 (tableau n° A-27).

Les familles sont classées par régimes alimentaires majoritaires dans la famille et positionnées dans le sens des aiguilles d'une montre :

1. Les Acanthuridae et Siganiidae sont surtout herbivores ;
2. Les Carangidae, ..., Lutjanidae sont surtout des macro-carnivores ;
3. Les Haemulidae, ..., Labridae sont surtout des micro-carnivores ;
4. Les Caesionidae et Pomacentridae sont surtout des planctonophages ;
5. Les Chaetodontidae et Scaridae sont surtout corallivores.

Station 11 – TOEMO

Tableau n° A-22 : 271 espèces par ordre de fréquence sur 11 missions. En rouge les espèces nouvelles.

Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	11	Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	4	Pom	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>	2
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	11	Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	2
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	11	Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	2
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	11	Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	4	Pom	<i>Stegastes fasciolatus</i>	2
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	11	Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	4	Sca	<i>Hipposcarus longiceps</i>	2
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	11	Cir	<i>Paracirrhites arcatus</i>	4	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	2
Pom	<i>Chromis margaritifera</i>	11	Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	4	Sca	<i>Scarus forsteni</i>	2
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	11	Epi	<i>Variola louti</i>	4	Sca	<i>Scarus longipinnis</i>	2
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	10	Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	4	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	2
Aca	<i>Naso unicornis</i>	10	Hol	<i>Myripristis hexagona</i>	4	Sig	<i>Siganus canaliculatus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	10	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	4	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	2
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	10	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	4	Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	10	Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	4	Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	1
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	10	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	4	Aca	<i>Naso vlamingii</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	10	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	4	Ant	<i>Pseudanthias bicolor</i>	1
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	10	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	4	Apo	<i>Apogon apogonides</i>	1
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	10	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	4	Bal	<i>Balistoides conspicillum</i>	1

Lab	<i>Gomphosus varius</i>	10	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	4	Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	1
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	10	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	4	Ble	<i>Atrosalaria fuscus</i>	1
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	4	Ble	<i>Cirripectes castaneus</i>	1
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	10	Aca	<i>Acanthurus nigricans</i>	3	Car	<i>Caranx ignobilis</i>	1
Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	10	Aca	<i>Naso brachycentron</i>	3	Carc	<i>Trianodon obesus</i>	1
Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>	10	Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	3	Ech	<i>Echeneis naucrates</i>	1
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	10	Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	3	Epi	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	1
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	10	Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	3	Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	1
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	10	Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	3	Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	10	Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	3	Epi	<i>Epinephelus polyphemadion</i>	1
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	10	Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	3	Hol	<i>Myripristis botsche</i>	1
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	10	Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	3	Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1
Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	9	Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	3	Lab	<i>Bodianus anthioides</i>	1
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	9	Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	3	Lab	<i>Bodianus mesothorax</i>	1
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	9	Hae	<i>Plectorhinchus lineatus</i>	3	Lab	<i>Cheilio inermis</i>	1
Cha	<i>Heniochus varius</i>	9	Lab	<i>Coris gaimard</i>	3	Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres prosopoeion</i>	9	Lab	<i>Hologymnosus annulatus</i>	3	Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	9	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	3	Lab	<i>Cirrhilabrus lineatus</i>	1
Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	9	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	3	Lab	<i>Cirrhilabrus scottorum</i>	1
Pom	<i>Chromis fumea</i>	9	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	3	Lab	<i>Hologymnosus longipes</i>	1
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	8	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	3	Lab	<i>Labrichthys unilineatus</i>	1
Lab	<i>Anampses femininus</i>	8	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	3	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	8	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	3	Lab	<i>Oxycheilinus lineatus</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	8	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	3	Lab	<i>Pseudocheilinus evanidus</i>	1
Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	8	Sca	<i>Scarus niger</i>	3	Lab	<i>Pseudocheilinus hexataenia</i>	1
Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	8	Aca	<i>Ctenochaetus flavicauda</i>	2	Lab	<i>Pseudocoris yamashiroi</i>	1
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	8	Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	2	Lab	<i>Pseudodax moluccanus</i>	1
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	8	Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	2	Lab	<i>Pteragogus cryptus</i>	1
Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>	8	Apo	<i>Apogon aureus</i>	2	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	7	Bal	<i>Balistoides viridescens</i>	2	Lut	<i>Lutjanus fulvilamma</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	7	Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	2	Lut	<i>Lutjanus kasmira</i>	1
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	7	Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	2	Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	7	Cae	<i>Pterocaesio trilineata</i>	2	Lut	<i>Macolor niger</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	7	Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	2	Mal	<i>Malacanthus latovittatus</i>	1
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	7	Cha	<i>Chaetodon lunula</i>	2	Mic	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	1
Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	7	Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	2	Mic	<i>Nemateleotris magnifica</i>	1
Pom	<i>Chromis iomelas</i>	7	Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	2	Mon	<i>Amanses scopas</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	7	Epi	<i>Epinephelus merra</i>	2	Mul	<i>Parupeneus bifasciatus</i>	1
Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	7	Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	2	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	1
Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	7	Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	2	Mul	<i>Parupeneus crassilabris</i>	1
Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	7	Gob	<i>Valenciennesa puellaris</i>	2	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	6	Gob	<i>Valenciennesa randalli</i>	2	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	6	Hol	<i>Myripristis melanosticta</i>	2	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	6	Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	2	Pin	<i>Parapercis cylindrica</i>	1
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	6	Hol	<i>Sargocentron ensifer</i>	2	Poc	<i>Chaetodontoplus conspicillatus</i>	1
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	6	Lab	<i>Anampses geographicus</i>	2	Pom	<i>Amphiprion melanopus</i>	1
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	6	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	2	Pom	<i>Chromis leucura</i>	1
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	6	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	2	Pom	<i>Chromis weberi</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	6	Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera biocellata</i>	1
Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	6	Lab	<i>Choerodon jordani</i>	2	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	1
Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	6	Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	2	Pom	<i>Neoglyphidodon dickii</i>	1
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	6	Lab	<i>Coris aygula</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus adelus</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	6	Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus brachialis</i>	1
Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	6	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	1
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	6	Lab	<i>Halichoeres ornatissimus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus imitator</i>	1
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	5	Lab	<i>Hologymnosus doliatus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus pavo</i>	1
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	5	Lab	<i>Macropharyngodon negrosensis</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus simsiang</i>	1
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	5	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus vaiuli</i>	1
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	5	Lut	<i>Aprion virescens</i>	2	Pom	<i>Stegastes lividus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	5	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	2	Pom	<i>Stegastes nigricans</i>	1
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	5	Mon	<i>Paraluteres prionurus</i>	2	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	5	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	2	Pte	<i>Ptereleotris evides</i>	1
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	5	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	2	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	1

Lab	<i>Labroides bicolor</i>	5	Pin	<i>Parapercis flavissimus</i>	2	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	1
Lab	<i>Labropsis australis</i>	5	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	2	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	5	Pom	<i>Amblyglyphidodon leucogaster</i>	2	Sca	<i>Scarus psittacus</i>	1
Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	5	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	2	Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>	1
Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	5	Pom	<i>Chromis analis</i>	2	Sig	<i>Siganus dollatus</i>	1
Pom	<i>Chromis viridis</i>	5	Pom	<i>Chromis atripes</i>	2	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	1
Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	5	Pom	<i>Chromis chrysur</i>	2	Tet	<i>Arothron hispidus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	4	Pom	<i>Chromis retrofasciatus</i>	2	Tet	<i>Arothron meleagris</i>	1
Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	4	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	2	Tet	<i>Arothron nigropunctatus</i>	1
Aca	<i>Naso lituratus</i>	4	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	2	Tet	<i>Arothron stellatus</i>	1
Aca	<i>Naso tonganus</i>	4						

Tableau n° A-23 : TOEMO 41 familles.

Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.
Aca	18	Cir	3	Lut	6	Poc	8
Ant	5	Ech	1	Mal	1	Pom	46
Apo	2	Epi	15	Mic	4	Pse	1
Aul	1	Fis	1	Mon	3	Pte	1
Bal	5	Gob	2	Mul	9	Sca	18
Ble	4	Gra	1	Mur	1	Sco	1
Cae	3	Hae	4	Nem	1	Sig	4
Can	1	Hol	6	Ost	1	Syn	1
Car	1	Lab	58	Pin	3	Tet	4
Carc	1	Let	2	Ple	1	Zan	1
Cha	22						

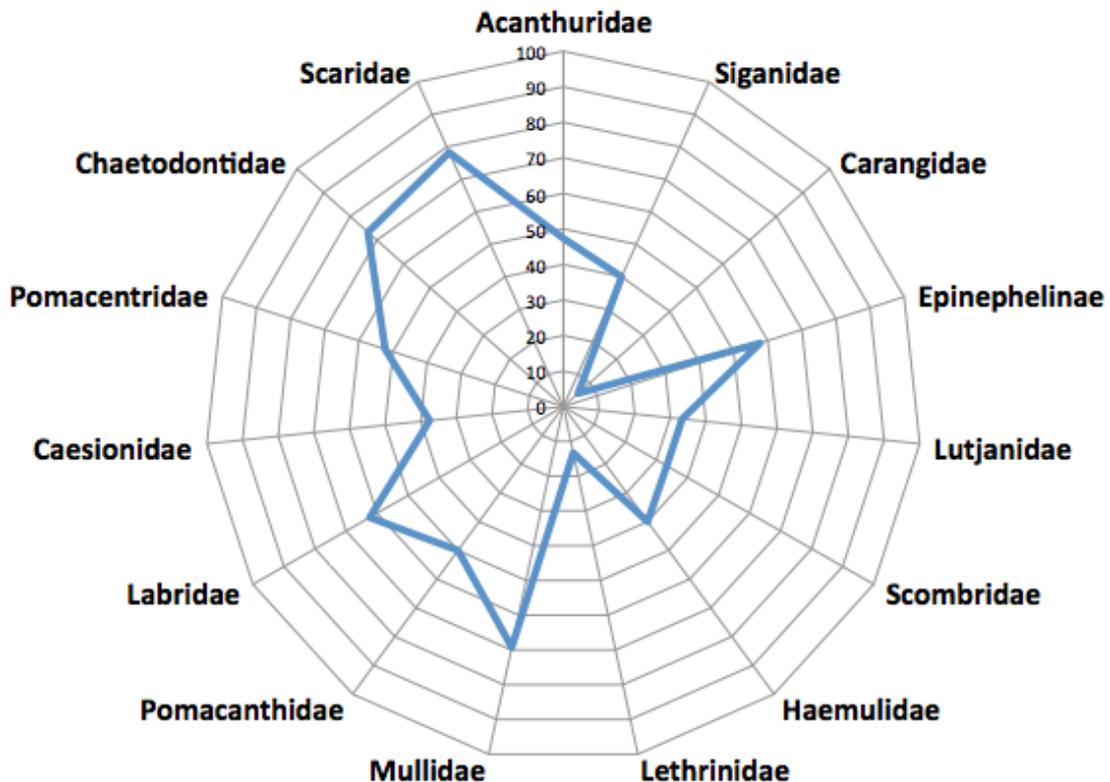


Figure n° A-12 : Structure du peuplement faite à partir des principales familles et par rapport au nombre total d'espèces vues pour cette famille sur les 12 stations depuis 2005 (tableau n° A-27).

Les familles sont classées par régimes alimentaires majoritaires dans la famille et positionnées dans le sens des aiguilles d'une montre :

1. Les Acanthuridae et Siganidae sont surtout herbivores ;
2. Les Carangidae, ..., Lutjanidae sont surtout des macro-carnivores ;

3. Les Haemulidae, ..., Labridae sont surtout des micro-carnivores ;
4. Les Caesionidae et Pomacentridae sont surtout des planctonophages ;
5. Les Chaetodontidae et Scaridae sont surtout corallivores

Station 12 – UGO

Tableau n° A-24 : 199 espèces par ordre de fréquence sur 9 missions. En rouge les espèces nouvelles.

Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois	Fam	Espèces	nb de fois
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	9	Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	4	Cae	<i>Pterocaesio marri</i>	1
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	9	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	4	Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	1
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	9	Lab	<i>Coris batuensis</i>	4	Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	9	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	4	Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	1
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	9	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	4	Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	1
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	9	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	4	Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	1
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	9	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	4	Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	1
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	9	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	4	Epi	<i>Epinephelus tauvina</i>	1
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	9	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	4	Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	1
Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	9	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	4	Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>	1
Pom	<i>Chromis viridis</i>	9	Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>	4	Gob	<i>Koumansetta rainfordi</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	9	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	4	Gob	<i>Valenciennesa randalli</i>	1
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	9	Sig	<i>Siganus puellus</i>	4	Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	8	Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	3	Hae	<i>Plectorhinchus lineatus</i>	1
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	8	Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	3	Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	1
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	8	Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	3	Lab	<i>Anampses geographicus</i>	1
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	8	Lab	<i>Bodianus mesothorax</i>	3	Lab	<i>Bodianus bilunulatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	8	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	3	Lab	<i>Bodianus diana</i>	1
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	8	Lab	<i>Halichoeres prosopoeion</i>	3	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	8	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	3	Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	8	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	3	Lab	<i>Coris aygula</i>	1
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	8	Mon	<i>Pervagor melanocephalus</i>	3	Lab	<i>Labrichthys unilineatus</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	8	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	3	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	1
Pom	<i>Chromis fumea</i>	8	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	3	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	1
Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	8	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>	3	Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>	1
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	8	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	3	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	8	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	3	Let	<i>Lethrinus erythracanthus</i>	1
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	7	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	3	Let	<i>Lethrinus harak</i>	1
Apo	<i>Archamia leai</i>	7	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	3	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	1
Apo	<i>Ostorhinchus aureus</i>	7	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	3	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	1
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	7	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	3	Lut	<i>Aphareus furca</i>	1
Cae	<i>Caesio caerulea</i>	7	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	3	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	7	Sig	<i>Siganus spinus</i>	3	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	1
Lab	<i>Anampses femininus</i>	7	Apo	<i>Apogon indicus</i>	2	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	1
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	7	Cae	<i>Pterocaesio pisang</i>	2	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	7	Car	<i>Triaenodon obesus</i>	2	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	1
Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	7	Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	2	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	1
Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	7	Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	2	Pin	<i>Parapercis multiplicata</i>	1
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	7	Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	2	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	1
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	7	Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	2	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	1
Sig	<i>Siganus doliatus</i>	7	Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	1
Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	7	Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	2	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>	1
Aca	<i>Naso unicornis</i>	6	Dio	<i>Diodon hystrix</i>	2	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	6	Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	2	Pom	<i>Chromis analis</i>	1
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	6	Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	2	Pom	<i>Chromis chrysura</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	6	Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	2	Pom	<i>Chromis lepidolepsis</i>	1
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	6	Lab	<i>Hologymnosus annulatus</i>	2	Pom	<i>Chromis nitida</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	6	Lab	<i>Labropsis australis</i>	2	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>	1
Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	6	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	2	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	1
Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	6	Lei	<i>Leiognathus equulus</i>	2	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	1
Apo	<i>Apogon fuscus</i>	5	Let	<i>Gnathodentex aureolineatus</i>	2	Pom	<i>Neopomacentrus filamentosus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	5	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	2	Pom	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>	1

Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	5	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	1
Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	5	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus tripunctatus</i>	1
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	2	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	1
Lab	<i>Labroides bicolor</i>	5	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	2	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	1
Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	5	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	2	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>	1
Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	5	Syn	<i>Saurida gracilis</i>	2	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	1
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	5	Aca	<i>Ctenochaetus binotatus</i>	1	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	1
Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	5	Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	1	Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>	1
Apo	<i>Apogon fucata</i>	4	Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	1	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	1
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	4	Bal	<i>Pseudobalistes fuscus</i>	1	Sig	<i>Siganus dollatus</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	4	Ble	<i>Exallias brevis</i>	1	Sig	<i>Siganus lineatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	4	Ble	<i>Plagiotremus laudandus</i>	1	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	4	Ble	<i>Plagiotremus rhinorhynchus</i>	1	Tet	<i>Arothron stellatus</i>	1
Cha	<i>Heniochus varius</i>	4	Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	1	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	4						

Tableau n° A-25 : UGO 39 familles.

Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.	Fam	Nb esp.
Aca	7	Cha	16	Lut	5	Pom	34
Ant	2	Dio	1	Mic	1	Pri	1
Apo	8	Epi	11	Mon	1	Pse	1
Aul	1	Gob	3	Mul	5	Sca	11
Bal	2	Gra	1	Mur	1	Scom	1
Ble	5	Hae	3	Nem	2	Sig	8
Cae	4	Hol	1	Ost	1	Syn	2
Can	1	Lab	38	Pin	2	Tet	1
Car	1	Lei	1	Ple	1	Zan	1
Cac	1	Let	7	Poc	6		

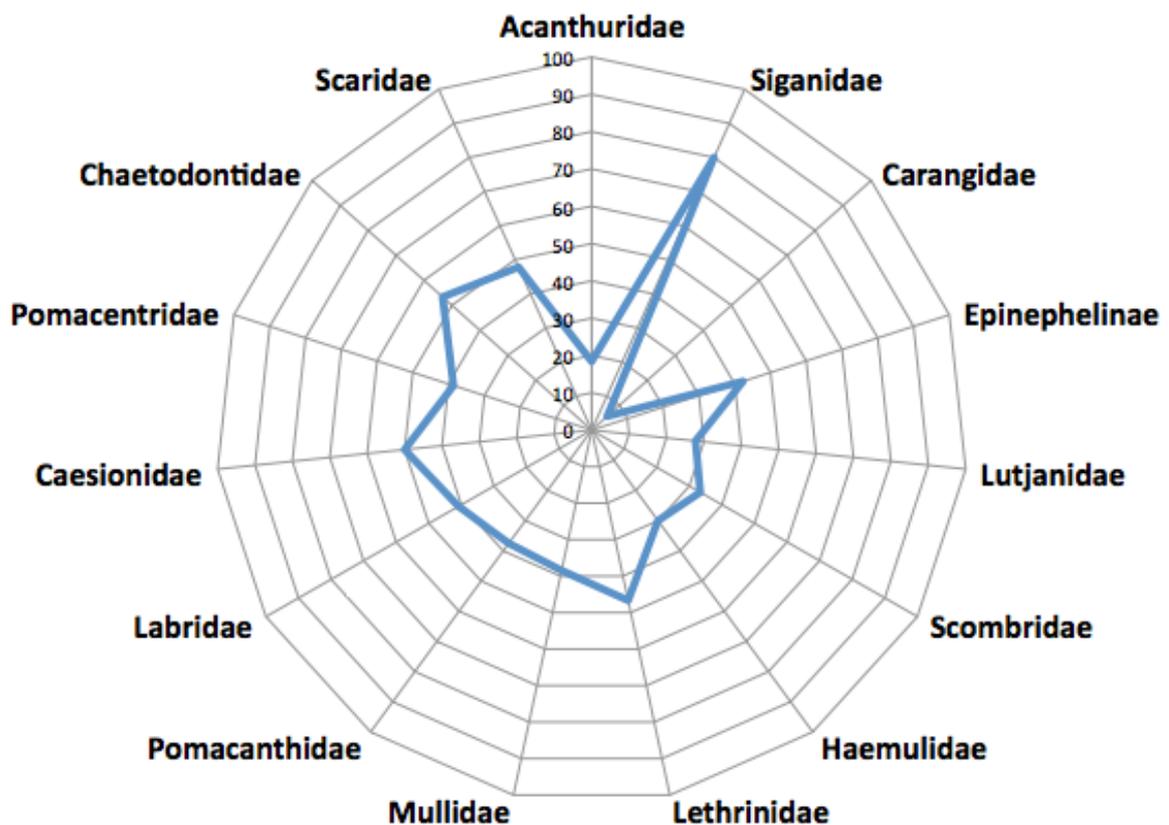


Figure n° A-13 : Structure du peuplement faite à partir des principales familles et par rapport au nombre total d'espèces vues pour cette famille sur les 12 stations depuis 2005 (tableau n° A-27).

Les familles sont classées par régimes alimentaires majoritaires dans la famille et positionnées dans le sens des aiguilles d'une montre :

1. Les Acanthuridae et Siganidae sont surtout herbivores ;
2. Les Carangidae, ..., Lutjanidae sont surtout des macro-carnivores ;
3. Les Haemulidae, ..., Labridae sont surtout des micro-carnivores ;
4. Les Caesionidae et Pomacentridae sont surtout des planctonophages ;
5. Les Chaetodontidae et Scaridae sont surtout corallivores

III. Données générales compilant toutes les stations depuis 2005

(soit 149 plongées)

Tableau n° A-26 : 599 espèces par ordre alphabétique (familles puis espèces) avec la fréquence d'observations.

Fam	Espèces	Nb de fois	Fam	Espèces	Nb de fois	Fam	Espèces	Nb de fois
Aca	<i>Acanthurus achilles</i>	7	Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	11	Mon	<i>Pervagor melanocephalus</i>	8
Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	15	Gob	<i>Amblyeleotris diagonalis</i>	1	Mul	<i>Mulloidichthys flavolineatus</i>	3
Aca	<i>Acanthurus annulatus</i>	1	Gob	<i>Amblyeleotris fasciata</i>	1	Mul	<i>Mulloidichthys vanicolensis</i>	1
Aca	<i>Acanthurus binotatus</i>	1	Gob	<i>Amblyeleotris fontanesii</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	66
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	101	Gob	<i>Amblyeleotris ogasawarensis</i>	2	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	25
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	40	Gob	<i>Amblyeleotris rubrimarginata</i>	6	Mul	<i>Parupeneus bifasciatus</i>	4
Aca	<i>Acanthurus leucopareius</i>	1	Gob	<i>Amblyellotris diagonalis</i>	1	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	30
Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	15	Gob	<i>Amblyellotris novaecaledoniae</i>	1	Mul	<i>Parupeneus crassilabris</i>	4
Aca	<i>Acanthurus maculiceps</i>	1	Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>	21	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	17
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	58	Gob	<i>Amblygobius sp</i>	1	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	30
Aca	<i>Acanthurus nigricans</i>	15	Gob	<i>Bryaninops ampulus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	36
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	39	Gob	<i>Coryphopterus neophytus</i>	2	Mul	<i>Parupeneus pleurostigma</i>	3
Aca	<i>Acanthurus nubilis</i>	1	Gob	<i>Ctenogobius feroculus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	16
Aca	<i>Acanthurus olivaceus</i>	9	Gob	<i>Gobiodon okinawae</i>	1	Mul	<i>Upeneus tragula</i>	5
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	17	Gob	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	1	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	8
Aca	<i>Acanthurus thompsoni</i>	2	Gob	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	6	Mur	<i>Gymnothorax meleagris</i>	1
Aca	<i>Acanthurus triostegus</i>	1	Gob	<i>Koumansetta rainfordi</i>	1	Mur	<i>Gymnothorax undulatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	15	Gob	<i>Oplopomus oplopomus</i>	1	Mur	<i>Siderea picta</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus binotatus</i>	3	Gob	<i>Valenciennea decora</i>	6	Myl	<i>Aetobatus narinari</i>	2
Aca	<i>Ctenochaetus cyanocheilinus</i>	2	Gob	<i>Valenciennea longipinnis</i>	1	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	32
Aca	<i>Ctenochaetus flavicauda</i>	2	Gob	<i>Valenciennea parva</i>	4	Nem	<i>Pentapodus caninus</i>	5
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	100	Gob	<i>Valenciennea puellaris</i>	13	Nem	<i>Pentapodus zysron</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus strigosus</i>	1	Gob	<i>Valenciennea randalli</i>	6	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	115
Aca	<i>Ctenochaetus tominiensis</i>	2	Gob	<i>Valenciennea sexguttata</i>	2	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	9
Aca	<i>Naso brachycentron</i>	12	Gob	<i>Valenciennea strigata</i>	6	Nem	<i>Scolopsis trilineatus</i>	3
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	27	Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	34	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	25
Aca	<i>Naso caesioides</i>	10	Gra	<i>Grammistes sexlineatus</i>	2	Ost	<i>Ostracion meleagris</i>	1
Aca	<i>Naso hexacanthus</i>	7	Hae	<i>Diagramma pictum</i>	10	Pin	<i>Parapercis clathrata</i>	2
Aca	<i>Naso lituratus</i>	22	Hae	<i>Plectorhinchus albivittatus</i>	2	Pin	<i>Parapercis cylindrica</i>	5
Aca	<i>Naso lopezi</i>	12	Hae	<i>Plectorhinch. chaetodonoides</i>	50	Pin	<i>Parapercis flavissimus</i>	2
Aca	<i>Naso maculatus</i>	2	Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	16	Pin	<i>Parapercis hexoptalma</i>	76
Aca	<i>Naso thynnoides</i>	1	Hae	<i>Plectorhinchus gibbosus</i>	5	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>	16
Aca	<i>Naso tonganus</i>	37	Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	20	Pin	<i>Parapercis multiplicata</i>	3
Aca	<i>Naso unicornis</i>	93	Hae	<i>Plectorhinchus lineatus</i>	7	Pin	<i>Parapercis schauinslandi</i>	3
Aca	<i>Naso vlamingii</i>	9	Hae	<i>Plectorhinchus orientalis</i>	1	Pin	<i>Parapercis xanthozona</i>	4
Aca	<i>Prionurus maculatus</i>	6	Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	30	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	23
Aca	<i>Zebrosoma scopas</i>	89	Hae	<i>Plectorhinchus vittatus</i>	2	Poc	<i>Apolemichthys trimaculatus</i>	3
Aca	<i>Zebrosoma veliferum</i>	91	Hol	<i>Myripristis bernrdi</i>	1	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	106
Ant	<i>Pseudanthias bicolor</i>	5	Hol	<i>Myripristis botsche</i>	1	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	68
Ant	<i>Pseudanthias cooperi</i>	1	Hol	<i>Myripristis hexagona</i>	5	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	44
Ant	<i>Pseudanthias dispar</i>	11	Hol	<i>Myripristis kuntee</i>	4	Poc	<i>Centropyge multifasciata</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	14	Hol	<i>Myripristis melanosticta</i>	2	Poc	<i>Centropyge nox</i>	2
Ant	<i>Pseudanthias pascualis</i>	40	Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	14	Poc	<i>Centropyge tiben</i>	101
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	22	Hol	<i>Myripristis pralinia</i>	1	Poc	<i>Chaetodontopl. conspicillatus</i>	15
Ant	<i>Pseudanthias pleurotaenia</i>	7	Hol	<i>Myripristis violacea</i>	2	Poc	<i>Genicanthus melanospilos</i>	2
Ant	<i>Pseudanthias regalis</i>	1	Hol	<i>Neoniphon argenteus</i>	1	Poc	<i>Genicanthus watanabei</i>	12
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	14	Hol	<i>Neoniphon sammara</i>	6	Poc	<i>Pomacanthus chrysurus</i>	2

Ant	<i>Pseudanthias ventralis</i>	4	Hol	<i>Sargocentron caudimaculatum</i>	2	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	18
Apo	<i>Apogon angustatus</i>	4	Hol	<i>Sargocentron ensifer</i>	5	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	36
Apo	<i>Apogon apogonides</i>	1	Hol	<i>Sargocentron rubrum</i>	7	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	59
Apo	<i>Apogon aureus</i>	21	Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	29	Poc	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	1
Apo	<i>Apogon ceramensis</i>	2	Kyp	<i>Kyphosus cinerascens</i>	3	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	34
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	19	Kyp	<i>Kyphosus pacificus</i>	7	Pom	<i>Abudefduf septemfasciatus</i>	2
Apo	<i>Apogon fucata</i>	4	Kyp	<i>Kyphosus sydneyanus</i>	12	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	33
Apo	<i>Apogon fuscus</i>	7	Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	12	Pom	<i>Abudefduf sordidus</i>	1
Apo	<i>Apogon indicus</i>	9	Lab	<i>Anampses elegans</i>	1	Pom	<i>Abudefduf vaijensis</i>	3
Apo	<i>Apogon novemfasciatus</i>	1	Lab	<i>Anampses femininus</i>	67	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	67
Apo	<i>Apogon selas</i>	2	Lab	<i>Anampses geographicus</i>	6	Pom	<i>Acanthochromis polyacanthus</i>	1
Apo	<i>Archamia biguttata</i>	3	Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	7	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	23
Apo	<i>Archamia fucata</i>	8	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	86	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	38
Apo	<i>Archamia leai</i>	9	Lab	<i>Bodianus anthioides</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphidodon leucogaster</i>	5
Apo	<i>Archamia macroptera</i>	4	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	57	Pom	<i>Amblyglyphid. melanopterus</i>	2
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	24	Lab	<i>Bodianus bilunulatus</i>	4	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	55
Apo	<i>Cheilodipte. quinquelineatus</i>	18	Lab	<i>Bodianus diana</i>	8	Pom	<i>Amblyglyphidodon ternatensis</i>	2
Apo	<i>Ostorhinchus angustatus</i>	10	Lab	<i>Bodianus fasciatus</i>	2	Pom	<i>Amphiprion akyndinos</i>	1
Apo	<i>Ostorhinchus aureus</i>	16	Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	38	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>	19
Apo	<i>Ostorhinchus compressus</i>	1	Lab	<i>Bodianus mesothorax</i>	10	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	33
Apo	<i>Ostorhinchus cookii</i>	1	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	60	Pom	<i>Amphiprion melanopus</i>	5
Apo	<i>Ostorhinchus cyanosoma</i>	1	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	97	Pom	<i>Amphiprion perideraion</i>	5
Apo	<i>Ostorhinchus flavus</i>	4	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	46	Pom	<i>Chromis agilis</i>	6
Ath	<i>Atherinomorus lacunosus</i>	1	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	47	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	29
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	51	Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	19	Pom	<i>Chromis analis</i>	19
Bal	<i>Balistapus undulatus</i>	1	Lab	<i>Cheilio inermis</i>	2	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	19
Bal	<i>Balistoides conspicillum</i>	6	Lab	<i>Choerodon anchorago</i>	4	Pom	<i>Chromis atripes</i>	9
Bal	<i>Balistoides viridescens</i>	4	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	32	Pom	<i>Chromis chrysur</i>	18
Bal	<i>Odonus niger</i>	2	Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	32	Pom	<i>Chromis flavomaculata</i>	2
Bal	<i>Pseudobalis. flavimarginatus</i>	4	Lab	<i>Choerodon jordani</i>	10	Pom	<i>Chromis fumea</i>	62
Bal	<i>Pseudobalistes fuscus</i>	4	Lab	<i>Cirrhilabrus dumminckii</i>	1	Pom	<i>Chromis iomelas</i>	35
Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	12	Lab	<i>Cirrhilabrus exquisitus</i>	2	Pom	<i>Chromis lepidolepsis</i>	1
Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	17	Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	8	Pom	<i>Chromis leucura</i>	16
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	81	Lab	<i>Cirrhilabrus lineatus</i>	9	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	107
Ble	<i>Atrosalaria fuscus</i>	4	Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	17	Pom	<i>Chromis nitida</i>	6
Ble	<i>Cirripectes castaneus</i>	1	Lab	<i>Cirrhilabrus scottorum</i>	5	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>	13
Ble	<i>Cirripectes stigmaticus</i>	1	Lab	<i>Cirrhilabrus temmenckii</i>	4	Pom	<i>Chromis ternatensis</i>	7
Ble	<i>Cirripectes alboapicalis</i>	1	Lab	<i>Coris aygula</i>	41	Pom	<i>Chromis viridis</i>	41
Ble	<i>Cirripectes castaneus</i>	6	Lab	<i>Coris batuensis</i>	87	Pom	<i>Chromis weberi</i>	11
Ble	<i>Cirripectes speculum</i>	3	Lab	<i>Coris centralis</i>	5	Pom	<i>Chromis xanthura</i>	6
Ble	<i>Cirripectes stigmaticus</i>	5	Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	14	Pom	<i>Chrysiptera biocellata</i>	5
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	48	Lab	<i>Coris gaimard</i>	27	Pom	<i>Chrysiptera brownriggii</i>	2
Ble	<i>Ecsenius isos</i>	1	Lab	<i>Coris pictoides</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera flavipinnis</i>	1
Ble	<i>Exallias brevis</i>	2	Lab	<i>Diproctacanthus xanthurus</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera notialis</i>	3
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	61	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	56	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	13
Ble	<i>Meiacanthus phaeus</i>	1	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	70	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	112
Ble	<i>Plagiotremus laudandus</i>	4	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	56	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	17
Ble	<i>Plagiotremus rhinorhynchus</i>	1	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	16	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	88
Cac	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	8	Lab	<i>Halichoeres chrysus</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera unimaculata</i>	5
Cac	<i>Carcharhinus amblyrhynchus</i>	3	Lab	<i>Halichoeres hartzfeldii</i>	1	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	51
Cac	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	1	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	57	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	95
Cac	<i>Carcharodon carcharias</i>	1	Lab	<i>Halichoeres margaritaceus</i>	4	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	45
Cac	<i>Trienodon obesus</i>	11	Lab	<i>Halichoeres marginatus</i>	4	Pom	<i>Neoglyphidodon azyron</i>	4
Cae	<i>Caesio trilineata</i>	1	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	49	Pom	<i>Neoglyphidodon dickii</i>	1
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	47	Lab	<i>Halichoeres melasmapomus</i>	2	Pom	<i>Neoglyphidodon melas</i>	12
Cae	<i>Caesio cuning</i>	22	Lab	<i>Halichoeres ornatissimus</i>	11	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	45
Cae	<i>Caesio teres</i>	3	Lab	<i>Halichoeres pallidus</i>	1	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	9
Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	12	Lab	<i>Halichoeres prosopeion</i>	86	Pom	<i>Neopomacentrus azyron</i>	6
Cae	<i>Pterocaesio marri</i>	6	Lab	<i>Halichoeres sp</i>	1	Pom	<i>Neopomacentrus bankieri</i>	1
Cae	<i>Pterocaesio pisang</i>	5	Lab	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	4	Pom	<i>Neopomacentrus filamentosus</i>	6
Cae	<i>Pterocaesio trilineata</i>	6	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	56	Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>	21
Can	<i>Arothron meleagris</i>	1	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	87	Pom	<i>Neopomacentrus taeniurus</i>	2
Can	<i>Canthigaster compressa</i>	1	Lab	<i>Hologymnosus annulatus</i>	7	Pom	<i>Neopomacentrus violascens</i>	2

Can	<i>Canthigaster janthinoptera</i>	3	Lab	<i>Hologymnosus doliatus</i>	5	Pom	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>	7
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	84	Lab	<i>Hologymnosus longipes</i>	2	Pom	<i>plectroglyphid. imparipennis</i>	2
Car	<i>Alectis ciliaris</i>	2	Lab	<i>Labrichthys unilineatus</i>	4	Pom	<i>plectroglyphid. johnstonianus</i>	30
Car	<i>Alepes vari</i>	3	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	30	Pom	<i>Plectroglyphido. lacrymatus</i>	40
Car	<i>Atule mate</i>	1	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	109	Pom	<i>Plectroglyphido. leucozonus</i>	2
Car	<i>Carangoides coeruleopinnatus</i>	1	Lab	<i>Labropsis australis</i>	39	Pom	<i>Pomacentrus adelus</i>	6
Car	<i>Carangoides dinema</i>	1	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	9	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	13
Car	<i>Carangoides ferdau</i>	1	Lab	<i>Macropharyngodon kuiteri</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	27
Car	<i>Carangoides fulvoguttatus</i>	1	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	27	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	33
Car	<i>Carangoides gymnostethus</i>	2	Lab	<i>Macropharyngodon negrosensis</i>	6	Pom	<i>Pomacentrus brachialis</i>	3
Car	<i>Carangoides plagiotaenia</i>	3	Lab	<i>Novaculichthys taeniourus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	32
Car	<i>Caranx ignobilis</i>	10	Lab	<i>Oxycheilinus bimaculatus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	18
Car	<i>Caranx melampygus</i>	11	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	38	Pom	<i>Pomacentrus imitator</i>	6
Car	<i>Caranx papuensis</i>	2	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	40	Pom	<i>Pomacentrus lepidogenys</i>	1
Car	<i>Caranx sexfasciatus</i>	8	Lab	<i>Oxycheilinus lineatus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	106
Car	<i>Elagatis bipinnulata</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus nigromarginatus</i>	3	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	61
Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>	10	Lab	<i>Oxycheilinus oxyphalus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus nigromarginatus</i>	2
Car	<i>Pseudocaranx dentex</i>	4	Lab	<i>Oxycheilinus rhodochrous</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus pavo</i>	5
Car	<i>Scomberoides lysan</i>	4	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	49	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	17
Car	<i>Trachinotus blochii</i>	2	Lab	<i>Pseudocheilinus evanidus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus pilotoceps</i>	1
Cen	<i>Aeoliscus strigatus</i>	4	Lab	<i>Pseudocheilinus hexataenia</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus simsiang</i>	1
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	48	Lab	<i>Pseudocheilinus ocellatus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus spilotoceps</i>	7
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	76	Lab	<i>Pseudocoris yamashiroi</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus tripunctatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	42	Lab	<i>Pseudodax moluccanus</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus vaiuli</i>	4
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	31	Lab	<i>Pseudojuloides cerasinus</i>	3	Pom	<i>Stegastes albifasciatus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	27	Lab	<i>Pteragogus cryptus</i>	6	Pom	<i>Stegastes aureus</i>	9
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	47	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	26	Pom	<i>Stegastes fasciolatus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon guentheri</i>	1	Lab	<i>Stethojulis notialis</i>	1	Pom	<i>Stegastes lividus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	43	Lab	<i>Stethojulis strigiventer</i>	2	Pom	<i>Stegastes nigricans</i>	4
Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	7	Lab	<i>Suezichthys arquatus</i>	1	Pom	<i>Stegastes punctatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon lunula</i>	6	Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	20	Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>	19
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	68	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	25	Pse	<i>Cypho purpurascens</i>	1
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	30	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	120	Pse	<i>Ogilbyina salvati</i>	1
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	62	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	69	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	22
Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	13	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	53	Pse	<i>Pictichromis porphyreus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	51	Lab	<i>Thalassoma quinquevittatum</i>	1	Pse	<i>Pseudochromis paccagnellae</i>	2
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	78	Lab	<i>Wetmorella albofasciata</i>	1	Pse	<i>Pseudochromis tapeinosoma</i>	1
Cha	<i>Chaetodon reticulatus</i>	1	Lat	<i>Goniistius vestitus</i>	1	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	27
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	54	Lei	<i>Leiognathus equulus</i>	2	Sca	<i>Chlorurus japonensis</i>	2
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	30	Let	<i>Aprion virescens</i>	1	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	24
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	53	Let	<i>Gnathodentex aureolineatus</i>	2	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	108
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	23	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	11	Sca	<i>Hipposcarus longiceps</i>	12
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	57	Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>	8	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	33
Cha	<i>Coradion altivellis</i>	19	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	19	Sca	<i>Scarus bicolor</i>	2
Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>	14	Let	<i>Lethrinus erythracanthus</i>	1	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	30
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	18	Let	<i>Lethrinus genivittatus</i>	1	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	14
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	65	Let	<i>Lethrinus harak</i>	6	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>	8
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	20	Let	<i>Lethrinus miniatus</i>	7	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	81
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	26	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	23	Sca	<i>Scarus forsteni</i>	13
Cha	<i>Heniochus singularus</i>	3	Let	<i>Lethrinus obsoletus</i>	1	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	32
Cha	<i>Heniochus varius</i>	50	Let	<i>Lethrinus olivaceus</i>	5	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	62
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	49	Let	<i>Lethrinus xanthochilus</i>	1	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	15
Cir	<i>Cirrhitichthys oxycephalus</i>	2	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	19	Sca	<i>Scarus longipinnis</i>	4
Cir	<i>Cyprinocirrhites polyactis</i>	6	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	23	Sca	<i>Scarus niger</i>	24
Cir	<i>Oxycirrhites typus</i>	2	Lut	<i>Aphareus furca</i>	1	Sca	<i>Scarus oviceps</i>	3
Cir	<i>Paracirrhites arcatus</i>	13	Lut	<i>Aprion virescens</i>	41	Sca	<i>Scarus psittacus</i>	8
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	41	Lut	<i>Lutjanus adetii</i>	15	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	21
Cir	<i>Paracirrhites hemistictus</i>	1	Lut	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	19	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	49
Das	<i>Dasyatis kuhlii</i>	6	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	47	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	70
Dio	<i>Diodon hystrix</i>	6	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	20	Sca	<i>Scarus spinus</i>	8
Dus	<i>Spratelloides gracilis</i>	6	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	26	Sco	<i>Euthynnus affinis</i>	1
Ech	<i>Echeneis naucrates</i>	2	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	25	Sco	<i>Scomberoides tol</i>	4
Eng	<i>Stolephorus spp</i>	2	Lut	<i>Lutjanus gibbus</i>	9	Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>	29

Eph	<i>Platax teira</i>	1	Lut	<i>Lutjanus kasmira</i>	9	Scr	<i>Dendrochirus zebra</i>	4
Epi	<i>Aethaloperca rogae</i>	6	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	13	Scr	<i>Pterois antennata</i>	2
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	48	Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	19	Scr	<i>Pterois volitans</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	17	Lut	<i>Lutjanus rivulatus</i>	1	Scr	<i>Synanceia verrucosa</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	45	Lut	<i>Lutjanus russellii</i>	12	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	13
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	20	Lut	<i>Lutjanus vitta</i>	3	Sig	<i>Siganus canaliculatus</i>	7
Epi	<i>Cephalopholis ongus</i>	6	Lut	<i>Macolor macularis</i>	1	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	35
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	23	Lut	<i>Macolor niger</i>	20	Sig	<i>Siganus dollatus</i>	54
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	48	Lut	<i>Symphorus nematophorus</i>	1	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	14
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	35	Mal	<i>Malacanthus latovittatus</i>	3	Sig	<i>Siganus lineatus</i>	4
Epi	<i>Diplopriion bifasciatum</i>	5	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	40	Sig	<i>Siganus puellus</i>	31
Epi	<i>Epinephelus coioides</i>	13	Mic	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	6	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	23
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	22	Mic	<i>Gunnellichthys viridescens</i>	4	Sig	<i>Siganus spinus</i>	8
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	34	Mic	<i>Nemateleotris decora</i>	1	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	45
Epi	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	2	Mic	<i>Nemateleotris magnifica</i>	2	Sph	<i>Sphyræna barracuda</i>	1
Epi	<i>Epinephelus Howlandi</i>	21	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	42	Sph	<i>Sphyræna jello</i>	6
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	43	Mic	<i>Ptereleotris heteroptera</i>	1	Syn	<i>Saurida gracilis</i>	9
Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	8	Mic	<i>Ptereleotris microlepis</i>	8	Syn	<i>Synodus binotatus</i>	2
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	46	Mic	<i>Ptereleotris monoptera</i>	3	Syn	<i>Synodus dermatogenys</i>	1
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	28	Mon	<i>Aluterus scriptus</i>	9	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	35
Epi	<i>Epinephelus polyphekadion</i>	10	Mon	<i>Amanses scopas</i>	6	Tet	<i>Arothron hispidus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus rivulatus</i>	3	Mon	<i>Cantherhines dumerilii</i>	2	Tet	<i>Arothron meleagris</i>	1
Epi	<i>Epinephelus tauvina</i>	4	Mon	<i>Cantherhines fronticinctus</i>	4	Tet	<i>Arothron nigropunctatus</i>	1
Epi	<i>Plectropomus areolatus</i>	3	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	23	Tet	<i>Arothron stellatus</i>	7
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	37	Mon	<i>Paraluteres prionurus</i>	4	Ura	<i>Uranoscopus sulphureus</i>	1
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	118	Mon	<i>Pervagor aspicaudus</i>	3	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	19
Epi	<i>Variola louti</i>	18	Mon	<i>Pervagor janthinosoma</i>	2			

Tableau n° A-27 : TOTAL 55 familles.

Fam	Nb esp.						
Aca	38	Das	1	Lat	1	Poc	16
Ant	10	Dio	1	Lei	1	Pom	88
Apo	22	Dus	1	Let	15	Pri	1
Ath	1	Ech	1	Lut	18	Pse	6
Aul	1	Eng	1	Mal	1	Sca	23
Bal	9	Eph	1	Mic	9	Sco	3
Ble	14	Epi	26	Mon	9	Scr	4
Cac	5	Fis	1	Mul	13	Sig	10
Cae	8	Gob	24	Mur	4	Sph	2
Can	4	Gra	2	Myl	1	Syn	4
Car	18	Hae	10	Nem	6	Tet	4
Cen	1	Hol	14	Ost	2	Ura	1
Cha	30	Kyp	3	Pin	8	Zan	1
Cir	7	Lab	93	Ple	1		

Ce tableau donne le nombre total d'espèces observées par famille sur les stations du suivi depuis 2005.

Ces valeurs servent de référence à 100 pour le calcul du pourcentage (chacune des familles en ce qui la concerne), représenté dans les Figures n° A-2 à A-13.

Aqua



Terra

Milieu marin : états initiaux & suivis, échantillonnage terrain : courantologie, substrat (LIT), benthos & coraux, poissons (TLV), prélèvements eau & sédiment. Toutes les méthodes du guide du CNRT. Dossier DAODPM

Milieu eaux douces : états initiaux & suivis avec prélèvements eau & sédiment et faune benthique. **Indices biotiques** (dont IBNC et IBS), indice EPT, structure des populations ...

Plans de restauration et de réhabilitation : milieu marin (récifs), mangroves et rivières

Gestion de la flore et écologie : états initiaux, **inventaires floristiques**, zonation de formations végétales, études d'impact, plans de conservation, **plans de restauration**, revégétalisation de sites miniers, génie végétal, valorisation du milieu naturel, **Maitrise d'œuvre** / suivi de chantier en revégétalisation

Mines et carrières : techniques minières, exploitation, **fermeture de site** (gestion des eaux, terrassement, revégétalisation), **gestion des eaux** (audit, conception d'ouvrages, plans), dossiers de **Demande d'Autorisation d'Exploitation** nouvelle ou en régularisation selon le nouveau Code Minier, **Demande de Travaux de Recherche** selon le nouveau Code minier, ICPE, hydrologie et hydrogéologie, **Maitrise d'œuvre** / **suivi de chantier** en terrassement, gestion des eaux et revégétalisation

Etudes Environnementales, ICPE, EFE, EI, DAODPM : dans les domaines des déchets, des projets industriels, des projets d'aménagement, des projets en milieu naturel (maritime, dulçaquicole ou terrestre), pour la conception de projet dans un but de développement durable (aménagement aquatiques, écotourisme, épuration biologique des eaux, rédaction de plan HSE, suivi de chantier, de certification, ...)

Formation, sensibilisation, management : environnement, normes, réglementations, audits internes, **Management qualité** – Norme ISO 9001, **Management environnemental** – Norme ISO 14001