



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

Mission d'avril 2013

**PROJET GORO NICKEL
VALE NOUVELLE CALEDONIE**





Caractéristiques du dossier :

Référence du document	Rap 003-13_Ver 01	
Référence du contrat	C2415 E53799	
Numéro de l'affaire	003-13	
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	Août 2013
	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)	Août 2013

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 003-13_Ver 00	Août 2013	AQUA TERRA	Vale NC Biocénose	Août 2013



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	16
LISTE DES CARTES	21
LISTE DES PHOTOS	21
1 PREAMBULE	23
2 OBJECTIF DE L'ETUDE	24
3 METHODOLOGIE	25
3.1 ZONE D'ETUDE	25
3.1.1 <i>Contexte général</i>	25
3.1.2 <i>Présentation des stations</i>	25
3.1.2.1 Les stations	25
3.1.2.2 Les transects	27
3.2 LES TRAVAUX D'ECHANTILLONNAGE	28
3.2.1 <i>Vérification des stations</i>	28
3.2.1.1 Positionnement.....	28
3.2.1.2 Matérialisation	28
3.2.1.2.1 Organisation « matérielle »	28
3.2.1.2.2 Organisation « temporelle »	28
3.2.2 <i>Protocole pour l'étude du substrat</i>	29
3.2.3 <i>Protocole pour l'étude du benthos</i>	29
3.2.4 <i>Protocole pour l'étude des poissons</i>	31
3.3 PERIODE D'ECHANTILLONNAGE	32
3.4 LE TRAITEMENT DES DONNEES	33
3.4.1 <i>Pour le substrat</i>	33
3.4.2 <i>Pour le benthos</i>	34
3.4.3 <i>Pour les poissons</i>	35
4 RESULTATS BRUTS PAR STATION	38
4.1 STATION 01 = CASY	39
4.1.1 <i>Le substrat (ST01)</i>	41
4.1.2 <i>Le benthos (ST01)</i>	41
4.1.2.1 <i>Benthos Transect 01 A</i>	43
4.1.2.1.1 Les Scléactiniaires (ST01A).....	43
4.1.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST01A).....	45
4.1.2.2 <i>Benthos Transect 01 B</i>	48
4.1.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST01B)	48
4.1.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST01B)	50
4.1.3 <i>Les poissons (ST01)</i>	52
4.2 STATION 02 = CREEK BAIE NORD	57
4.2.1 <i>Le substrat (ST02)</i>	59
4.2.2 <i>Le benthos (ST02)</i>	60
4.2.2.1 <i>Benthos Transect 02 A</i>	61
4.2.2.1.1 Les Scléactiniaires (ST02A).....	61
4.2.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST02A).....	63
4.2.2.2 <i>Benthos Transect 02 B</i>	65
4.2.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST02B)	65
4.2.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST02B)	67
4.2.3 <i>Les poissons (ST02)</i>	70
4.3 STATION 03 = PORT	75
4.3.1 <i>Le substrat (ST03)</i>	78
4.3.2 <i>Le benthos (ST03)</i>	79
4.3.2.1 <i>Benthos Transect 03 A</i>	80
4.3.2.1.1 Les Scléactiniaires (ST03A).....	80
4.3.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03A).....	82
4.3.2.2 <i>Benthos Transect 03 B</i>	84
4.3.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST03B)	84
4.3.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03B)	86
4.3.2.3 <i>Benthos Transect 03 C</i>	88

4.3.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST03C)	88
4.3.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03C)	90
4.3.3	<i>Les poissons (ST03)</i>	92
4.4	STATION 04 = WOODIN	97
4.4.1	<i>Le substrat (ST04)</i>	99
4.4.2	<i>Le benthos (ST04)</i>	100
4.4.2.1	Benthos Transect 04 A	101
4.4.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST04A)	101
4.4.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04A)	103
4.4.2.2	Benthos Transect 04 B	105
4.4.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST04B)	105
4.4.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04B)	106
4.4.2.3	Benthos Transect 04 C	109
4.4.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST04C)	109
4.4.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04C)	111
4.4.3	<i>Les poissons (ST04)</i>	113
4.5	STATION 05 = RECIF IORO	119
4.5.1	<i>Le substrat (ST05)</i>	121
4.5.2	<i>Le benthos (ST05)</i>	122
4.5.2.1	Benthos Transect 05 A	123
4.5.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST05A)	123
4.5.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05A)	125
4.5.2.2	Benthos Transect 05 B	127
4.5.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST05B)	127
4.5.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05B)	129
4.5.2.3	Benthos Transect 05 C	131
4.5.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST05C)	131
4.5.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05C)	133
4.5.3	<i>Les poissons (ST05)</i>	135
4.6	STATION 06 = BANC IONONTEA	142
4.6.1	<i>Le substrat (ST06)</i>	144
4.6.2	<i>Le benthos (ST06)</i>	145
4.6.2.1	Benthos Transect 06 A	146
4.6.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST06A)	146
4.6.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06A)	148
4.6.2.2	Benthos Transect 06 B	150
4.6.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST06B)	150
4.6.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06B)	153
4.6.2.3	Benthos Transect 06 C	155
4.6.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST06C)	155
4.6.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06C)	157
4.6.3	<i>Les poissons (ST06)</i>	160
4.7	STATION 07 = BASSE CHAMBEYRON	167
4.7.1	<i>Le substrat (ST07)</i>	169
4.7.2	<i>Le benthos (ST07)</i>	170
4.7.2.1	Benthos Transect 07 A	171
4.7.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST07A)	171
4.7.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07A)	173
4.7.2.2	Benthos Transect 07 B	175
4.7.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST07B)	175
4.7.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07B)	177
4.7.2.3	Benthos Transect 07 C	179
4.7.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST07C)	179
4.7.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07C)	181
4.7.3	<i>Les poissons (ST07)</i>	183
4.8	STATION 08 = POINTE PUKA	189
4.8.1	<i>Le substrat (ST08)</i>	191
4.8.2	<i>Le benthos (ST08)</i>	191
4.8.2.1	Benthos Transect 08 A	193
4.8.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST08A)	193
4.8.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST08A)	196
4.8.2.2	Benthos Transect 08 B	198
4.8.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST08B)	198
4.8.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST08B)	200
4.8.3	<i>Les poissons (ST08)</i>	203
4.9	STATION 09 = BANCS KIE	209
4.9.1	<i>Le substrat (ST09)</i>	211

4.9.2	<i>Le benthos (ST09)</i>	212
4.9.2.1	Benthos Transect 09 A.....	213
4.9.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST09A)	213
4.9.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09A).....	216
4.9.2.2	Benthos Transect 09 B.....	218
4.9.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST09B)	218
4.9.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09B)	220
4.9.2.3	Benthos Transect 09 C.....	222
4.9.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST09C)	222
4.9.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09C)	224
4.9.3	<i>Les poissons (ST09)</i>	226
4.10	STATION 10 = ILOT KIE	232
4.10.1	<i>Le substrat (ST10)</i>	234
4.10.2	<i>Le benthos (ST10)</i>	235
4.10.2.1	Benthos Transect 10 A.....	236
4.10.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST10A)	236
4.10.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10A)	238
4.10.2.2	Benthos Transect 10 B.....	241
4.10.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST10B).....	241
4.10.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10B)	243
4.10.2.3	Benthos Transect 10 C.....	245
4.10.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST10C).....	245
4.10.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10C)	247
4.10.3	<i>Les poissons (ST10)</i>	249
4.11	STATION 11 = RECIF TOEMO.....	255
4.11.1	<i>Le substrat (ST11)</i>	257
4.11.2	<i>Le benthos (ST11)</i>	258
4.11.2.1	Benthos Transect 11 A.....	259
4.11.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST11A)	259
4.11.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11A)	261
4.11.2.2	Benthos Transect 11 B.....	263
4.11.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST11B).....	263
4.11.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11B)	265
4.11.2.3	Benthos Transect 11 C.....	267
4.11.2.3.1	Les Scléactiniaires (ST11C).....	267
4.11.2.3.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11C)	269
4.11.3	<i>Les poissons (ST11)</i>	272
4.12	STATION 12 = ILOT UGO	278
4.12.1	<i>Le substrat (ST12)</i>	280
4.12.2	<i>Le benthos (ST12)</i>	280
4.12.2.1	Benthos Transect 12 A.....	282
4.12.2.1.1	Les Scléactiniaires (ST12A)	282
4.12.2.1.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST12A)	285
4.12.2.2	Benthos Transect 12 B.....	287
4.12.2.2.1	Les Scléactiniaires (ST12B).....	287
4.12.2.2.2	Les Macrophytes et les Invertébrés (ST12B)	289
4.12.3	<i>Les poissons (ST12)</i>	291
5	RESULTATS GENERAUX / SYNTHESE	296
5.1	SUBSTRAT	296
5.2	BENTHOS.....	297
5.2.1	<i>Biodiversité du benthos : généralités</i>	297
5.2.1.1	Les contraintes en termes de potentiel « indicateur » et « réactivité »	297
5.2.1.2	Les contraintes naturelles et anthropiques de la zone d'étude	298
5.2.2	<i>Répartition des 4 groupes biotiques par transect</i>	300
5.2.3	<i>Composition spécifique par site</i>	301
5.2.3.1	Assemblage spécifique du benthos dans le canal de la Havannah.....	301
5.2.3.2	Assemblage spécifique du benthos dans le canal Woodin.....	302
5.2.3.3	Assemblage spécifique du benthos dans la baie de Prony	304
5.2.4	<i>Répartition spatiale de la diversité benthique</i>	305
5.2.4.1	La biodiversité corallienne	305
5.2.4.2	La biodiversité des invertébrés	306
5.2.4.3	La biodiversité des macrophytes	306
5.3	ICHTYOLOGIE.....	310
5.4	ESPECES EXOGENES / ESPECES INVASIVES / ENVAHISSANTES.....	312
5.4.1	<i>Définitions</i>	312
5.4.2	<i>Espèces exogènes / invasives</i>	312

5.4.3	<i>Espèces envahissantes</i>	313
6	COMPARAISON AVEC LES DONNEES HISTORIQUES	316
6.1	SUBSTRAT	316
6.2	BENTHOS.....	317
6.2.1	<i>Variation de la biodiversité α dans le temps</i>	318
6.2.1.1	Pour les coraux scléactiniaires, depuis la dernière mission	319
6.2.1.2	Pour les coraux scléactiniaires, depuis le début	320
6.2.1.2.1	Analyse par Anovar	320
6.2.1.2.2	Analyse par le test de Friedman	321
6.2.1.3	Pour les invertébrés, depuis la dernière mission.....	323
6.2.1.4	Pour les invertébrés, depuis le début.....	324
6.2.1.4.1	Analyse par Anovar	325
6.2.1.4.2	Analyse par le test de Friedman	326
6.2.1.5	Pour les macrophytes, généralités	327
6.2.1.6	Pour les macrophytes, depuis le début.....	328
6.2.1.6.1	Analyse par Anovar	328
6.2.1.6.2	Analyse par le test de Friedman	329
6.2.2	<i>Indicateurs de l'état de santé des récifs de la zone d'étude</i>	331
6.2.2.1	Le recrutement corallien.....	331
6.2.2.2	La mortalité des coraux.....	331
6.2.2.3	Le blanchissement des coraux.....	332
6.2.2.4	Les maladies coralliennes.....	333
6.2.3	<i>Evolution globale des stations par rapport à octobre 2012</i>	333
6.2.4	<i>Conclusion</i>	342
6.2.4.1	Analyse par le χ^2	342
6.2.4.2	Analyse par Anovar	342
6.2.4.3	Analyse par le test de Friedman	342
6.3	ICHTYOLOGIE.....	344
6.3.1	<i>Test paramétrique par analyse des variances (ANOVAR)</i>	344
6.3.1.1	Comparaison entre années	344
6.3.1.1.1	La densité.....	345
6.3.1.1.2	La biomasse	346
6.3.1.1.3	La biodiversité	347
6.3.1.1.4	Conclusion	350
6.3.1.2	Comparaison entre stations.....	350
6.3.1.2.1	La densité.....	350
6.3.1.2.2	La biomasse	351
6.3.1.2.3	La biodiversité	352
6.3.1.2.4	Conclusion	353
6.3.1.3	Synthèse	353
6.3.2	<i>Tests non paramétriques</i>	354
6.3.3	<i>Indice Global Annuel (IGA) et Indice Annuel par Station (IAS)</i>	356
6.3.3.1	Conclusion	358
7	SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE, DE LA ZONE ETUDIEE	360
7.1	RECRUTEMENT ET TAUX DE CROISSANCE CORALLIEN : POCILLOPORIDAE, GENERALITES.....	361
7.2	RECRUTEMENT ET TAUX DE CROISSANCE CORALLIEN : POCILLOPORIDAE, CAS DE LA STATION 01	361
8	CONCLUSION	365
8.1	LE SUBSTRAT.....	365
8.2	LES COMMUNAUTES BENTHIQUES.....	365
8.2.1	<i>Les coraux</i>	365
8.2.1.1	La Richesse Spécifique Corallienne.....	365
8.2.1.2	Le recrutement corallien.....	366
8.2.1.3	La mortalité corallienne	366
8.2.1.4	Le blanchissement corallien	366
8.2.1.5	Les maladies coralliennes.....	366
8.2.2	<i>Les invertébrés</i>	367
8.2.2.1	Les principales espèces cibles.....	367
8.2.3	<i>Les macrophytes</i>	367
8.2.4	<i>Les espèces exogènes / envahissantes</i>	368
8.3	LES POPULATIONS ICHTYOLOGIQUES	369
9	DISCUSSION	372
10	RECOMMANDATIONS / AMELIORATIONS	373
10.1	AMELIORATIONS PROPRES A CE SUIVI	373
10.2	AMELIORATIONS AU CAHIER DES CHARGES	374
10.3	SUGGESTIONS AU NIVEAU PROVINCIAL OU TERRITORIAL	376
11	SOURCES	377

A N N E X E S	383
ANNEXE N°01	384
METHODOLOGIE GENERALE D'ECHANTILLONNAGE DES COMMUNAUTES RECIFALES	384
ANNEXE N°02	387
CONDITIONS D'ECHANTILLONNAGE DES DIFFERENTES MISSIONS	387
ANNEXE N°03	388
CARACTERISTIQUES TERRAIN DE LA CAMPAGNE D'ECHANTILLONNAGE D'AVRIL 2013	388
ANNEXE N°04	389
RESULTATS BRUTS DE L'ECHANTILLONNAGE LIT D'AVRIL 2013	389
ANNEXE N°05	390
RESULTATS BRUTS DE L'ECHANTILLONNAGE DU BENTHOS D'AVRIL 2013	390
ANNEXE N°06	411
RESULTATS BRUTS DE L'ECHANTILLONNAGE DE L'ICHTYOFAUNE D'AVRIL 2013	411

L i s t e d e s T a b l e a u x

<i>Tableau n°1 :</i>	<i>Coordonnées des stations d'échantillonnage</i>	<i>26</i>
<i>Tableau n°2 :</i>	<i>Caractéristiques des transects selon les stations</i>	<i>27</i>
<i>Tableau n°3 :</i>	<i>Indices semi-quantitatifs d'abondance – cas classique</i>	<i>30</i>
<i>Tableau n°4 :</i>	<i>Indices semi-quantitatifs d'abondance – présence de grandes colonies (plusieurs m²)</i>	<i>31</i>
<i>Tableau n°5 :</i>	<i>Exemple de calcul pour le recouvrement du substrat</i>	<i>33</i>
<i>Tableau n°6 :</i>	<i>Code couleur pour la comparaison temporelle d'une même station</i>	<i>34</i>
<i>Tableau n°7 :</i>	<i>Lexique des abréviations des familles</i>	<i>36</i>
<i>Tableau n°8 :</i>	<i>Exemple de calcul pour « poisson »</i>	<i>37</i>
<i>Tableau n°9 :</i>	<i>Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST01A)</i>	<i>44</i>
<i>Tableau n°10 :</i>	<i>Test du critère « Nombre d'espèces par familles sclérectinières, de 2009 à 2013 » (ST01A)</i>	<i>44</i>
<i>Tableau n°11 :</i>	<i>Nombre d'espèces par familles sclérectinières de 2008 à 2013 (ST01A)</i>	<i>45</i>
<i>Tableau n°12 :</i>	<i>Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST01A)</i>	<i>46</i>
<i>Tableau n°13 :</i>	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST01A)</i>	<i>47</i>
<i>Tableau n°14 :</i>	<i>Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST01A)</i>	<i>47</i>
<i>Tableau n°15 :</i>	<i>Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST01B)</i>	<i>48</i>
<i>Tableau n°16 :</i>	<i>Nombre d'espèces par familles sclérectinières de 2008 à 2013 (ST01B)</i>	<i>49</i>
<i>Tableau n°17 :</i>	<i>Test du critère « Nombre d'espèces par familles sclérectinières, de 2009 à 2013 » (ST01B)</i>	<i>49</i>
<i>Tableau n°18 :</i>	<i>Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST01B)</i>	<i>50</i>
<i>Tableau n°19 :</i>	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST01B)</i>	<i>51</i>
<i>Tableau n°20 :</i>	<i>Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST01B)</i>	<i>51</i>
<i>Tableau n°21 :</i>	<i>Données sur les poissons (ST01)</i>	<i>52</i>
<i>Tableau n°22 :</i>	<i>Liste des espèces complémentaires (ST01)</i>	<i>52</i>
<i>Tableau n°23 :</i>	<i>Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST01)</i>	<i>53</i>
<i>Tableau n°24 :</i>	<i>Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST01)</i>	<i>54</i>
<i>Tableau n°25 :</i>	<i>Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST01)</i>	<i>54</i>
<i>Tableau n°26 :</i>	<i>Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST01)</i> ..	<i>55</i>
<i>Tableau n°27 :</i>	<i>Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST02A)</i>	<i>62</i>
<i>Tableau n°28 :</i>	<i>Nombre d'espèces par familles sclérectinières de 2008 à 2013 (ST02A)</i>	<i>62</i>
<i>Tableau n°29 :</i>	<i>Test du critère « Nombre d'espèces par familles sclérectinières, de 2009 à 2013 » (ST02A)</i>	<i>63</i>
<i>Tableau n°30 :</i>	<i>Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST02A)</i>	<i>63</i>
<i>Tableau n°31 :</i>	<i>Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST02A)</i>	<i>64</i>
<i>Tableau n°32 :</i>	<i>Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST02A)</i>	<i>64</i>
<i>Tableau n°33 :</i>	<i>Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST02B)</i>	<i>65</i>
<i>Tableau n°34 :</i>	<i>Test du critère « Nombre d'espèces par familles sclérectinières, de 2009 à 2013 » (ST02B)</i>	<i>66</i>

Tableau n°35 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST02B)	67
Tableau n°36 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST02B)	68
Tableau n°37 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST02B)	68
Tableau n°38 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST02B)	69
Tableau n°39 :	Données sur les poissons (ST02).....	70
Tableau n°40 :	Liste des espèces complémentaires (ST02)	70
Tableau n°41 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST02)	71
Tableau n°42 :	Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST02).....	72
Tableau n°43 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST02).....	72
Tableau n°44 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST02) ..	72
Tableau n°45 :	Variations entre et octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST03A).....	81
Tableau n°46 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST03A)	81
Tableau n°47 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST03A)	82
Tableau n°48 :	Variations entre et octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST03A).....	82
Tableau n°49 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST03A)	83
Tableau n°50 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST03A)	83
Tableau n°51 :	Variations entre et octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST03B).....	84
Tableau n°52 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST03B)	85
Tableau n°53 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST03B)	85
Tableau n°54 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST03B)	86
Tableau n°55 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST03B)	87
Tableau n°56 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST03B)	87
Tableau n°57 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST03C).....	88
Tableau n°58 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST03C)	89
Tableau n°59 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST03C)	89
Tableau n°60 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST03C)	90
Tableau n°61 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST03C)	91
Tableau n°62 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST03C).....	91
Tableau n°63 :	Données sur les poissons (ST03).....	92
Tableau n°64 :	Liste des espèces complémentaires (ST03)	92
Tableau n°65 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST03)	93
Tableau n°66 :	Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2012 (ST03).....	94
Tableau n°67 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST03) ..	94
Tableau n°68 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST03).....	95
Tableau n°69 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST04A).....	102
Tableau n°70 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST04A)	102
Tableau n°71 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST04A)	102
Tableau n°72 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST04A)	103
Tableau n°73 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST04A)	104
Tableau n°74 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST04A)	104
Tableau n°75 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST04B).....	105
Tableau n°76 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST04B)	105
Tableau n°77 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST04B)	106
Tableau n°78 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST04B)	107
Tableau n°79 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013	

(ST04B)	108
Tableau n°80 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST04B)..... 108
Tableau n°81 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST04C)..... 109
Tableau n°82 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST04C)..... 110
Tableau n°83 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST04C) 110
Tableau n°84 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST04C)..... 111
Tableau n°85 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST04C) 112
Tableau n°86 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST04C)..... 112
Tableau n°87 :	Données sur les poissons (ST04)..... 113
Tableau n°88 :	Liste des espèces complémentaires (ST04) 114
Tableau n°89 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST04) 115
Tableau n°90 :	Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST04)..... 115
Tableau n°91 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST04)..... 116
Tableau n°92 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST04) 117
Tableau n°93 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST05A)..... 124
Tableau n°94 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST05A) 124
Tableau n°95 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST05A) 124
Tableau n°96 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST05A) 125
Tableau n°97 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST05A) 126
Tableau n°98 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST05A) 126
Tableau n°99 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST05B)..... 127
Tableau n°100 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST05B) 128
Tableau n°101 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST05B) 128
Tableau n°102 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST05B) 129
Tableau n°103 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST05B) 130
Tableau n°104 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST05B) 130
Tableau n°105 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST05C)..... 131
Tableau n°106 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST05C) 132
Tableau n°107 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST05C) 132
Tableau n°108 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST05C) 133
Tableau n°109 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST05C) 134
Tableau n°110 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST05C) 134
Tableau n°111 :	Données sur les poissons (ST05)..... 135
Tableau n°112 :	Liste des espèces complémentaires (ST05) 136
Tableau n°113 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST05) 137
Tableau n°114 :	Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST05) 138
Tableau n°115 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST05)..... 139
Tableau n°116 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST05) 139
Tableau n°117 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST06A)..... 147
Tableau n°118 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST06A) 147
Tableau n°119 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST06A) 148
Tableau n°120 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST06A) 148
Tableau n°121 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013

(ST06A)	149
Tableau n°122 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST06A)	149
Tableau n°123 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST06B)	150
Tableau n°124 : Nombre d'espèces par familles scléactiniales de 2008 à 2013 (ST06B)	152
Tableau n°125 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniales, de 2009 à 2013 » (ST06B)	152
Tableau n°126 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013: Les biocénoses* (ST06B)	153
Tableau n°127 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST06B)	154
Tableau n°128 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST06B)	154
Tableau n°129 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST06C)	155
Tableau n°130 : Nombre d'espèces par familles scléactiniales de 2008 à 2013 (ST06C)	156
Tableau n°131 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniales, de 2009 à 2013 » (ST06C)	156
Tableau n°132 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST06C)	157
Tableau n°133 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST06C)	158
Tableau n°134 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST06C)	158
Tableau n°135 : Données sur les poissons (ST06)	160
Tableau n°136 : Liste des espèces complémentaires (ST06)	161
Tableau n°137 : Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST06)	162
Tableau n°138 : Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST06)	163
Tableau n°139 : Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST06)	164
Tableau n°140 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST06)	165
Tableau n°141 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST07A)	172
Tableau n°142 : Nombre d'espèces par familles scléactiniales de 2008 à 2013 (ST07A)	172
Tableau n°143 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniales, de 2009 à 2013 » (ST07A)	172
Tableau n°144 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST07A)	173
Tableau n°145 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST07A)	174
Tableau n°146 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST07A)	174
Tableau n°147 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST07B)	175
Tableau n°148 : Nombre d'espèces par familles scléactiniales de 2008 à 2013 (ST07B)	176
Tableau n°149 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniales, de 2009 à 2013 » (ST07B)	176
Tableau n°150 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST07B)	177
Tableau n°151 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST07B)	178
Tableau n°152 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST07B)	178
Tableau n°153 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST07C)	179
Tableau n°154 : Nombre d'espèces par familles scléactiniales de 2008 à 2013 (ST07C)	180
Tableau n°155 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniales, de 2009 à 2013 » (ST07C)	180
Tableau n°156 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST07C)	181
Tableau n°157 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST07C)	182
Tableau n°158 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST07C)	182
Tableau n°159 : Données sur les poissons (ST07)	183
Tableau n°160 : Liste des espèces complémentaires (ST07)	184
Tableau n°161 : Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST07)	185

Tableau n°162 :	Test du critère « Distribution du nombre d'espèces par famille », 2007 à 2013 (ST07).....	185
Tableau n°163 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST07)	186
Tableau n°164 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST07).....	187
Tableau n°165 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST08A).....	194
Tableau n°166 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST08A)	195
Tableau n°167 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST08A) 195	
Tableau n°168 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST08A)	196
Tableau n°169 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST08A)	197
Tableau n°170 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST08A)	197
Tableau n°171 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST08B).....	198
Tableau n°172 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST08B)	199
Tableau n°173 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST08B) 200	
Tableau n°174 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST08B)	200
Tableau n°175 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST08B)	201
Tableau n°176 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST08B)	202
Tableau n°177 :	Données sur les poissons (ST08).....	203
Tableau n°178 :	Liste des espèces complémentaires (ST08)	204
Tableau n°179 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST08)	205
Tableau n°180 :	Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST08)	205
Tableau n°181 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST08).....	206
Tableau n°182 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST08)	206
Tableau n°183 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST09A).....	214
Tableau n°184 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST09A)	215
Tableau n°185 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST09A) 215	
Tableau n°186 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST09A)	216
Tableau n°187 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST09A)	217
Tableau n°188 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST09A)	217
Tableau n°189 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST09B).....	218
Tableau n°190 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST09B).....	219
Tableau n°191 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST09B) 219	
Tableau n°192 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST09B)	220
Tableau n°193 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST09B)	221
Tableau n°194 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST09B)	222
Tableau n°195 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST09C).....	222
Tableau n°196 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST09C).....	223
Tableau n°197 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST09C) 223	
Tableau n°198 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST09C)	224
Tableau n°199 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST09C)	225
Tableau n°200 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST09C)	225
Tableau n°201 :	Données sur les poissons (ST09).....	226
Tableau n°202 :	Liste des espèces complémentaires (ST09)	227
Tableau n°203 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST09)	227

Tableau n°204 :	Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2012 (ST09)	228
Tableau n°205 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST09).....	229
Tableau n°206 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST09)	229
Tableau n°207 :	Variations Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST10A).....	237
Tableau n°208 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST10A)	237
Tableau n°209 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST10A)	238
Tableau n°210 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST10A)	239
Tableau n°211 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST10A)	240
Tableau n°212 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST10A)	240
Tableau n°213 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST10B).....	241
Tableau n°214 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST10B)	242
Tableau n°215 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST10B)	242
Tableau n°216 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST10B)	243
Tableau n°217 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST10B)	244
Tableau n°218 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST10B)	244
Tableau n°219 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST10C).....	245
Tableau n°220 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST10C)	246
Tableau n°221 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST10C)	246
Tableau n°222 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST10C)	247
Tableau n°223 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST10C)	248
Tableau n°224 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST10C)	248
Tableau n°225 :	Données sur les poissons (ST10).....	249
Tableau n°226 :	Liste des espèces complémentaires (ST10)	250
Tableau n°227 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST10)	251
Tableau n°228 :	Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST10)	252
Tableau n°229 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST10).....	253
Tableau n°230 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST10).....	254
Tableau n°231 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST11A).....	260
Tableau n°232 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST11A)	260
Tableau n°233 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST11A)	261
Tableau n°234 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST11A)	261
Tableau n°235 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST11A)	262
Tableau n°236 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST11A)	263
Tableau n°237 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST11B).....	263
Tableau n°238 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST11B)	264
Tableau n°239 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST11B)	264
Tableau n°240 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST11B)	265
Tableau n°241 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST11B)	266
Tableau n°242 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST11B)	266
Tableau n°243 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST11C).....	267
Tableau n°244 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST11C)	268
Tableau n°245 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST11C)	

	268
Tableau n°246 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST11C)..... 269
Tableau n°247 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST11C) 270
Tableau n°248 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST11C)..... 270
Tableau n°249 :	Données sur les poissons (ST11)..... 272
Tableau n°250 :	Liste des espèces complémentaires (ST11)..... 273
Tableau n°251 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2007 à 2013 (ST11) 273
Tableau n°252 :	Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2007 à 2013 (ST11) 274
Tableau n°253 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST11)..... 275
Tableau n°254 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST11) 276
Tableau n°255 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST012A)..... 283
Tableau n°256 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST12A) 284
Tableau n°257 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST12A) 284
Tableau n°258 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST012A) 285
Tableau n°259 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST12A) 286
Tableau n°260 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST12A) 286
Tableau n°261 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST012B)..... 287
Tableau n°262 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST12B) 288
Tableau n°263 :	Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST12B) 288
Tableau n°264 :	Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST012B) 289
Tableau n°265 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST12B) 290
Tableau n°266 :	Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST12B) 290
Tableau n°267 :	Données sur les poissons (ST12)..... 291
Tableau n°268 :	Liste des espèces complémentaires (ST12) 292
Tableau n°269 :	Nombre d'espèces par famille ichtyologique de 2009 à 2012 (ST12) 292
Tableau n°270 :	Comparaison de l'évolution de la richesse spécifique par famille, 2009 à 2013 (ST12) 293
Tableau n°271 :	Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST12)..... 294
Tableau n°272 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST12) 295
Tableau n°273 :	Récapitulatif des paramètres biologiques pour l'ichtyofaune 310
Tableau n°274 :	Richesse spécifique des coraux scléactiniaires pour tous les transects depuis 2007..... 320
Tableau n°275 :	Analyse de la Variance de la biodiversité α des coraux scléactiniaires depuis 2009..... 321
Tableau n°276 :	Analyse de la Variance de la richesse spécifique (RSp.) des coraux scléactiniaires pour tous les transects depuis 2009 321
Tableau n°277 :	Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne) de la richesse spécifique des coraux scléactiniaires depuis 2009 322
Tableau n°278 :	Classement par rang en colonne pour l'analyse non paramétrique Friedman de la richesse spécifique des coraux scléactiniaires depuis 2009..... 322
Tableau n°279 :	Valeur de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) pour tous les transects depuis 2007 324
Tableau n°280 :	Analyse de la Variance de la biodiversité α des invertébrés (hors coraux durs), depuis 2009 325
Tableau n°281 :	Analyse de la Variance de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) pour tous les transects depuis 2009 325
Tableau n°282 :	Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne) de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) depuis 2009 326
Tableau n°283 :	Classement par rang en colonne pour l'analyse non paramétrique Friedman de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) depuis 2009..... 326
Tableau n°284 :	Valeur de la richesse spécifique des macrophytes pour tous les transects depuis 2007..... 328

Tableau n°285 :	<i>Analyse de la Variance de la biodiversité α des macrophytes depuis 2007</i>	329
Tableau n°286 :	<i>Analyse de la Variance de la richesse spécifique des macrophytes pour tous les transects depuis 2007</i>	329
Tableau n°287 :	<i>Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne) de la richesse spécifique des macrophytes depuis 2007</i>	330
Tableau n°288 :	<i>Classement par rang en colonne pour l'analyse non paramétrique Friedman de la richesse spécifique des macrophytes depuis 2007</i>	330
Tableau n°289 :	<i>Evolution du taux de recouvrement du substrat d'avril 2013 à octobre 2012 (différence en %)</i>	336
Tableau n°290 :	<i>Evolution de la richesse spécifique du benthos d'avril 2013 à octobre 2012 (gain/perte en taxa)</i>	336
Tableau n°291 :	<i>Particularités de chaque station et évolution entre avril 2013 et octobre 2012</i>	337
Tableau n°292 :	<i>Analyse de la Variance des densités moyennes (ind./m²) par station sur toutes les campagnes</i>	345
Tableau n°293 :	<i>Analyse de la Variance des densités moyennes (ind./m²) pour les stations de la baie de Prony sur toutes les campagnes</i>	346
Tableau n°294 :	<i>Analyse de la Variance des densités moyennes (ind./m²) pour les stations du canal de la Havannah sur toutes les campagnes</i>	346
Tableau n°295 :	<i>Analyse de la Variance des biomasses (g/m²) moyennes par station sur toutes les campagnes</i>	346
Tableau n°296 :	<i>Analyse de la Variance des biomasses (g/m²) moyennes pour les stations de la baie de Prony sur toutes les campagnes</i>	347
Tableau n°297 :	<i>Analyse de la Variance des biomasses (g/m²) moyennes pour les stations du canal de la Havannah sur toutes les campagnes</i>	347
Tableau n°298 :	<i>Analyse de la Variance des biodiversités 1 par station sur toutes les campagnes</i>	348
Tableau n°299 :	<i>Analyse de la Variance des biodiversités 1 pour les stations de la baie de Prony sur toutes les campagnes</i>	348
Tableau n°300 :	<i>Analyse de la Variance des biodiversités 1 pour les stations du canal de la Havannah sur toutes les campagnes</i>	349
Tableau n°301 :	<i>Analyse de la Variance des biodiversités 3 par station sur toutes les campagnes</i>	349
Tableau n°302 :	<i>Analyse de la Variance des biodiversités 3 pour les stations de la baie de Prony sur toutes les campagnes</i>	350
Tableau n°303 :	<i>Analyse de la Variance des biodiversités 3 pour les stations du canal de la Havannah sur toutes les campagnes</i>	350
Tableau n°304 :	<i>Densités moyennes par station</i>	350
Tableau n°305 :	<i>Biomasses moyennes par station</i>	351
Tableau n°306 :	<i>Biodiversités 1 moyennes par station</i>	352
Tableau n°307 :	<i>Biodiversités 3 moyennes par station</i>	353
Tableau n°308 :	<i>Récapitulatif de la comparaison temporelle</i>	354
Tableau n°309 :	<i>Récapitulatif de la comparaison spatiale</i>	354
Tableau n°310 :	<i>Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne = spatiale)</i>	355
Tableau n°311 :	<i>Analyses non paramétriques Friedman (analyse en ligne = temporelle)</i>	356
Tableau n°312 :	<i>Classement des stations (A) et des années (B) à partir des paramètres évalués</i>	356
Tableau n°313 :	<i>Clé de cotation du classement « Canal »</i>	357
Tableau n°314 :	<i>Clé de cotation du classement « Prony »</i>	357
Tableau n°315 :	<i>Cotation des stations en avril 2013 (avec rappel des 2 missions précédentes)</i>	357
Tableau n°316 :	<i>Cotation des années depuis 2007</i>	358
Tableau n°317 :	<i>Moyennes des paramètres étudiés et calculées sur l'ensemble des stations</i>	358
Tableau n°318 :	<i>Systématique / Description de Pocillopora damicornis</i>	361
Tableau n°319 :	<i>Taille des colonies coralliennes fixées sur les piquets de la ST01A</i>	362
Tableau n°320 :	<i>Classement des années</i>	370
Tableau n°321 :	<i>Annexe 01 : Catégories et composantes de substrat retenues pour l'échantillonnage et le traitement des données</i>	384
Tableau n°322 :	<i>Annexe 01 : Liste des poissons indicateurs</i>	385
Tableau n°323 :	<i>Annexe 02 : Différences dans les conditions d'exécution des différentes campagnes d'échantillonnages</i>	387

Tableau n°324 :	Annexe 03 : Rapport de plongée	388
Tableau n°325 :	Annexe 03 : Corrections des marées.....	388
Tableau n°326 :	Annexe 02 : Agenda des marées (corrigées selon le lieu).....	388
Tableau n°327 :	Annexe 04 : Recouvrement du substrat (en %) pour toutes les catégories	389
Tableau n°328 :	Annexe 04 : Répartition du recouvrement (en %) du substrat, partie biotique/abiotique	389
Tableau n°329 :	Annexe 05 : Inventaire des coraux et leur abondance (1 à 5) (stations de la baie de Prony et du canal Woodin).....	390
Tableau n°330 :	Annexe 05 : Inventaire des Macrophytes et des Invertébrés et leur abondance (1 à 5) (stations de la baie de Prony et du canal Woodin).....	392
Tableau n°331 :	Annexe 05 : Inventaire des coraux et leur abondance (1 à 5) (stations du canal de la Havannah)	396
Tableau n°332 :	Annexe 05 : Inventaire des Macrophytes et des Invertébrés et leur abondance (1 à 5) (stations du canal de la Havannah).....	399
Tableau n°333 :	Annexe 05 : Richesse spécifique du benthos par groupe	404
Tableau n°334 :	Annexe 05 : Richesse spécifique des coraux par famille et transect.....	405
Tableau n°335 :	Annexe 05 : Richesse spécifique des biocénoses* benthiques par groupes et transect (*hors coraux durs)	405
Tableau n°336 :	Annexe 05 : Richesse spécifique des coraux par famille et station.....	406
Tableau n°337 :	Annexe 05 : Richesse spécifique des biocénoses* benthiques par groupes et station (*hors coraux durs)	406
Tableau n°338 :	Annexe 05 : Richesse spécifique du macrobenthos par site.....	407
Tableau n°339 :	Annexe 05 : Liste des espèces cibles (CdC) et leur abondance (1 à 5) (stations de la baie de Prony et du canal Woodin)	407
Tableau n°340 :	Annexe 05 : Liste des espèces cibles (CdC) et leur abondance (1 à 5) (stations du canal de la Havannah)	409
Tableau n°341 :	Annexe 06 : Données ichtyofaune Casy (ST01).....	411
Tableau n°342 :	Annexe 06 : Données ichtyofaune Creek baie nord (ST02)	413
Tableau n°343 :	Annexe 06 : Données ichtyofaune Port (ST03).....	414
Tableau n°344 :	Annexe 06 : Données ichtyofaune Woodin (ST04).....	416
Tableau n°345 :	Annexe 06 : Données ichtyofaune Ioro (ST05)	419
Tableau n°346 :	Annexe 06 : Données ichtyofaune Ionontea (ST06).....	422
Tableau n°347 :	Annexe 06 : Données ichtyofaune Basse Chambeyron (ST07)	424
Tableau n°348 :	Annexe 06 : Données ichtyofaune Puka (ST08).....	427
Tableau n°349 :	Annexe 06 : Données ichtyofaune Bancs Kié (ST09).....	429
Tableau n°350 :	Annexe 06 : Données ichtyofaune Ilot Kié (ST10).....	432
Tableau n°351 :	Annexe 06 : Données ichtyofaune Toémo (ST11)	435
Tableau n°352 :	Annexe 06 : Données ichtyofaune Ugo (ST12).....	437

Liste des Figures

Figure n°1 :	Schéma théorique d'une station composée de 3 transects (A, B, C), de 20 m de long.....	27
Figure n°2 :	Diagramme schématique d'un transect.....	29
Figure n°3 :	Comptage visuel des poissons : méthode des transects à largeur variable	31
Figure n°4 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST01A.....	41
Figure n°5 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST01B.....	41
Figure n°6 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST01).....	43
Figure n°7 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST01).....	43
Figure n°8 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST01A)	45
Figure n°9 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST01A)	47
Figure n°10 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST01B)	49
Figure n°11 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST01B)	51
Figure n°12 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST01).....	54



Figure n°13 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST01).....	55
Figure n°14 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST01) ..	56
Figure n°15 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST02A.....	59
Figure n°16 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST02B.....	59
Figure n°17 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST02).....	61
Figure n°18 :	Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST02).....	61
Figure n°19 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST02A)	63
Figure n°20 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST02A)	65
Figure n°21 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST02B)	67
Figure n°22 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST02B)	69
Figure n°23 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST02).....	71
Figure n°24 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST02).....	73
Figure n°25 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST02) ..	74
Figure n°26 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03A.....	78
Figure n°27 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03B.....	78
Figure n°28 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03C.....	78
Figure n°29 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST03).....	80
Figure n°30 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST03).....	80
Figure n°31 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST03A)	82
Figure n°32 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST03A)	84
Figure n°33 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST03B)	86
Figure n°34 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST03B)	88
Figure n°35 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST03C).....	90
Figure n°36 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST03C)	91
Figure n°37 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST03).....	93
Figure n°38 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST03).....	95
Figure n°39 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST03)	96
Figure n°40 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04A.....	99
Figure n°41 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04B.....	99
Figure n°42 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04C.....	99
Figure n°43 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST04).....	101
Figure n°44 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST04).....	101
Figure n°45 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST04A)	103
Figure n°46 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST04A)	104
Figure n°47 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST04B)	106
Figure n°48 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST04B)	108
Figure n°49 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST04C).....	110
Figure n°50 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST04C)	112
Figure n°51 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST04).....	116
Figure n°52 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST04).....	117
Figure n°53 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST04)	118
Figure n°54 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05A.....	121
Figure n°55 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05B.....	121
Figure n°56 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05C.....	121
Figure n°57 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST05).....	123
Figure n°58 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors	

coraux durs) (ST05).....	123
Figure n°59 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST05A)	125
Figure n°60 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST05A)	127
Figure n°61 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST05B)	129
Figure n°62 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST05B)	131
Figure n°63 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST05C)	132
Figure n°64 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST05C)	134
Figure n°65 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST05).....	138
Figure n°66 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST05).....	140
Figure n°67 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST05) ...	141
Figure n°68 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06A.....	144
Figure n°69 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06B.....	144
Figure n°70 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06C.....	144
Figure n°71 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST06).....	146
Figure n°72 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST06).....	146
Figure n°73 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST06A)	148
Figure n°74 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST06A)	150
Figure n°75 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST06B)	152
Figure n°76 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST06B)	154
Figure n°77 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST06C)	157
Figure n°78 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST06C)	159
Figure n°79 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST06).....	163
Figure n°80 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST06).....	165
Figure n°81 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST06) ...	166
Figure n°82 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07A.....	169
Figure n°83 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07B.....	169
Figure n°84 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07C.....	169
Figure n°85 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST07).....	171
Figure n°86 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST07).....	171
Figure n°87 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST07A)	173
Figure n°88 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST07A)	175
Figure n°89 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST07B)	177
Figure n°90 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST07B)	179
Figure n°91 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST07C)	181
Figure n°92 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST07C)	182
Figure n°93 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST07).....	186
Figure n°94 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST07).....	187
Figure n°95 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST07)	188
Figure n°96 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST08A.....	191
Figure n°97 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST08B.....	191
Figure n°98 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST08).....	193
Figure n°99 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST08).....	193
Figure n°100 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST08A)	196
Figure n°101 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST08A)	198

Figure n°102 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST08B)	200
Figure n°103 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST08B)	202
Figure n°104 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST08).....	205
Figure n°105 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST08).....	207
Figure n°106 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST08)	208
Figure n°107 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09A.....	211
Figure n°108 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09B.....	211
Figure n°109 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09C.....	211
Figure n°110 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST09).....	213
Figure n°111 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST09).....	213
Figure n°112 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST09A)	215
Figure n°113 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST09A)	217
Figure n°114 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST09B)	219
Figure n°115 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST09B)	221
Figure n°116 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST09C)	223
Figure n°117 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST09C)	225
Figure n°118 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST09).....	228
Figure n°119 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST09).....	230
Figure n°120 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST09)	231
Figure n°121 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10A.....	234
Figure n°122 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10B.....	234
Figure n°123 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10C.....	234
Figure n°124 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST10).....	236
Figure n°125 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST10).....	236
Figure n°126 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST10A)	238
Figure n°127 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST10A)	240
Figure n°128 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST10B)	242
Figure n°129 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST10B)	244
Figure n°130 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST10C)	246
Figure n°131 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST10C)	248
Figure n°132 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST10).....	252
Figure n°133 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST10).....	253
Figure n°134 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST10)	254
Figure n°135 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST11A.....	257
Figure n°136 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST11B.....	257
Figure n°137 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03C.....	257
Figure n°138 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST11).....	259
Figure n°139 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST11).....	259
Figure n°140 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST11A)	261
Figure n°141 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST11A)	263
Figure n°142 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST11B)	265
Figure n°143 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST11B)	267
Figure n°144 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST11C)	269
Figure n°145 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST11C)	271

Figure n°146 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST11).....	274
Figure n°147 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST11).....	276
Figure n°148 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST11)	277
Figure n°149 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST12A.....	280
Figure n°150 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST12B.....	280
Figure n°151 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST12).....	282
Figure n°152 :	Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST12).....	282
Figure n°153 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST12A)	284
Figure n°154 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST12A)	286
Figure n°155 :	Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST12B)	288
Figure n°156 :	Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST12B)	290
Figure n°157 :	Richesse spécifique par famille de poissons (ST12).....	293
Figure n°158 :	Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2009 (ST12).....	294
Figure n°159 :	Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST12)	295
Figure n°160 :	Représentation du recouvrement (en %) du substrat partie biotique/abiotique	296
Figure n°161 :	Richesse taxonomique du benthos dans 4 groupes clés	300
Figure n°162 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne pour le canal de la Havannah	302
Figure n°163 :	Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés (hors coraux durs) pour le canal de la Havannah	302
Figure n°164 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne pour le canal Woodin	303
Figure n°165 :	Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés (hors coraux durs) pour le canal Woodin	303
Figure n°166 :	Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne pour la baie de Prony.....	304
Figure n°167 :	Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés (hors coraux durs) pour la baie de Prony	304
Figure n°168 :	Assemblage des coraux par famille pour les trois sites	307
Figure n°169 :	Assemblage des invertébrés (hors coraux durs) et des macrophytes par groupe pour les trois sites	307
Figure n°170 :	Richesse spécifique corallienne selon les familles par station.....	308
Figure n°171 :	Richesse spécifique des biocénoses* benthiques selon les groupes par station	308
Figure n°172 :	Richesse spécifique corallienne selon les familles par transect.....	309
Figure n°173 :	Richesse spécifique des biocénoses* benthiques selon les groupes par transect	309
Figure n°174 :	Richesse spécifique de l'ichtyofaune par station	311
Figure n°175 :	Densité (nb ind/m ²) de l'ichtyofaune par station	311
Figure n°176 :	Biomasse (g/m ²) de l'ichtyofaune par station	311
Figure n°177 :	Valeur de la richesse spécifique moyenne des coraux scléactiniaires depuis 2009.....	321
Figure n°178 :	Valeur de la richesse spécifique moyenne des invertébrés (hors coraux durs) depuis 2009.	325
Figure n°179 :	Valeur de la richesse spécifique moyenne des macrophytes depuis 2007.....	329
Figure n°180 :	Comparaison des richesses spécifiques (coraux), par transect, depuis 2007.....	334
Figure n°181 :	Comparaison des richesses spécifiques (biocénoses, hors coraux), par transect, depuis 2007	334
Figure n°182 :	Indicateurs de l'état de santé des coraux entre avril 2013 et octobre 2012	335
Figure n°183 :	Evolution des densités ichtyologiques moyennes depuis 2007.....	345
Figure n°184 :	Evolution des biomasses ichtyologiques moyennes depuis 2007.....	347
Figure n°185 :	Evolution des biodiversités 1 ichtyologiques moyennes depuis 2007	348
Figure n°186 :	Evolution des biodiversités 3 ichtyologiques moyennes depuis 2007	350
Figure n°187 :	Représentation par station des densités moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance	351
Figure n°188 :	Représentation par station des biomasses moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance	352
Figure n°189 :	Représentation par station des biodiversités 1 moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance	352
Figure n°190 :	Représentation par station des biodiversités 3 moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance	353

Figure n°191 :	<i>Courbes de croissance des colonies coralliennes fixées sur les piquets du transect A de la station 01</i>	363
Figure n°192 :	<i>Ecart par station des résultats d'avril 2013 avec la moyenne 2007-2012</i>	370
Figure n°193 :	<i>Exemple de schéma descriptif d'une station</i>	374
Figure n°194 :	<i>Signification de symboles utilisés dans les schémas structuraux</i>	383

Liste des Cartes

Carte n°1 :	<i>Localisation des stations sur carte topographique (source DITTT)</i>	25
Carte n°2 :	<i>Localisation des stations sur photographie aérienne (source Google Earth)</i>	26
Carte n°3 :	<i>Localisation de la station 01 (Casy)</i>	40
Carte n°4 :	<i>Localisation de la station 02 (Creek baie nord)</i>	58
Carte n°5 :	<i>Localisation de la station 03 (Port)</i>	77
Carte n°6 :	<i>Localisation de la station 04 (Woodin)</i>	98
Carte n°7 :	<i>Localisation de la station 05 (Ioro)</i>	120
Carte n°8 :	<i>Localisation de la station 06 (Ionontea)</i>	143
Carte n°9 :	<i>Localisation de la station 07 (Basse Chambeyron)</i>	168
Carte n°10 :	<i>Localisation de la station 08 (Pointe Puka)</i>	190
Carte n°11 :	<i>Localisation de la station 09 (Bancs Kié)</i>	210
Carte n°12 :	<i>Localisation de la station 10 (Îlot Kié)</i>	233
Carte n°13 :	<i>Localisation de la station 11 (Toémo)</i>	256
Carte n°14 :	<i>Localisation de la station 12 (Îlot Ugo)</i>	279
Carte n°15 :	<i>Résultats généraux : ichtyofaune, communautés benthiques, substrat par station de la baie de Prony – canal Woodin</i>	314
Carte n°16 :	<i>Résultats généraux : ichtyofaune, communautés benthiques, substrat par station pour le canal de la Havannah</i>	315

Liste des Photos

Photo n°1 :	<i>Mise en place d'un piquet</i>	32
Photo n°2 :	<i>Piquets doublés en début de transect A avec le ruban métré déroulé</i>	32
Photo n°3 :	<i>Echantillonnage poissons</i>	32
Photo n°4 :	<i>Echantillonnage LIT</i>	32
Photo n°5 :	<i>Echantillonnage benthos</i>	32
Photo n°6 :	<i>Vidéo</i>	32
Photo n°7 :	<i>Position en surface par rapport à la pointe sud de l'îlot (ST01)</i>	40
Photo n°8 :	<i>Vue d'ensemble des transects (ST01)</i>	42
Photo n°9 :	<i>Position en surface par rapport à la côte (ST02)</i>	58
Photo n°10 :	<i>Vue d'ensemble des transects (ST02)</i>	60
Photo n°11 :	<i>Vue aérienne : emplacement par rapport aux structures portuaires (ST03)</i>	76
Photo n°12 :	<i>Position en surface par rapport aux structures portuaires (ST03)</i>	77
Photo n°13 :	<i>Vue d'ensemble des transects (ST03)</i>	79
Photo n°14 :	<i>Position en surface par rapport à la côte (ST04)</i>	98
Photo n°15 :	<i>Vue d'ensemble des transects (ST04)</i>	100
Photo n°16 :	<i>Position en surface par rapport au feu signal (ST05)</i>	120
Photo n°17 :	<i>Vue d'ensemble des transects (ST05)</i>	122
Photo n°18 :	<i>Position en surface (ST06)</i>	143
Photo n°19 :	<i>Vue d'ensemble des transects (ST06)</i>	145
Photo n°20 :	<i>Position en surface (ST07)</i>	168
Photo n°21 :	<i>Vue d'ensemble des transects (ST07)</i>	170
Photo n°22 :	<i>Position en surface par rapport à la côte (ST08)</i>	190
Photo n°23 :	<i>Vue d'ensemble des transects (ST08)</i>	192
Photo n°24 :	<i>Position en surface (ST09)</i>	210

<i>Photo n°25 :</i>	<i>Vue d'ensemble des transects (ST09).....</i>	<i>212</i>
<i>Photo n°26 :</i>	<i>Position en surface par rapport à l'îlot Kié (ST10).....</i>	<i>233</i>
<i>Photo n°27 :</i>	<i>Vue d'ensemble des transects (ST10).....</i>	<i>235</i>
<i>Photo n°28 :</i>	<i>Position en surface par rapport à la côte (ST11).....</i>	<i>256</i>
<i>Photo n°29 :</i>	<i>Vue d'ensemble des transects (ST011).....</i>	<i>258</i>
<i>Photo n°30 :</i>	<i>Position en surface par rapport à la côte (ST12).....</i>	<i>279</i>
<i>Photo n°31 :</i>	<i>Vue d'ensemble des transects (ST12).....</i>	<i>281</i>
<i>Photo n°32 :</i>	<i>Station 08 : fin de transect A : 3 autres piquets formant un quadrat.....</i>	<i>373</i>

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 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 avril 2013 (du 02 au 06 + le 20 avril) 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 et 2012.

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 323 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.

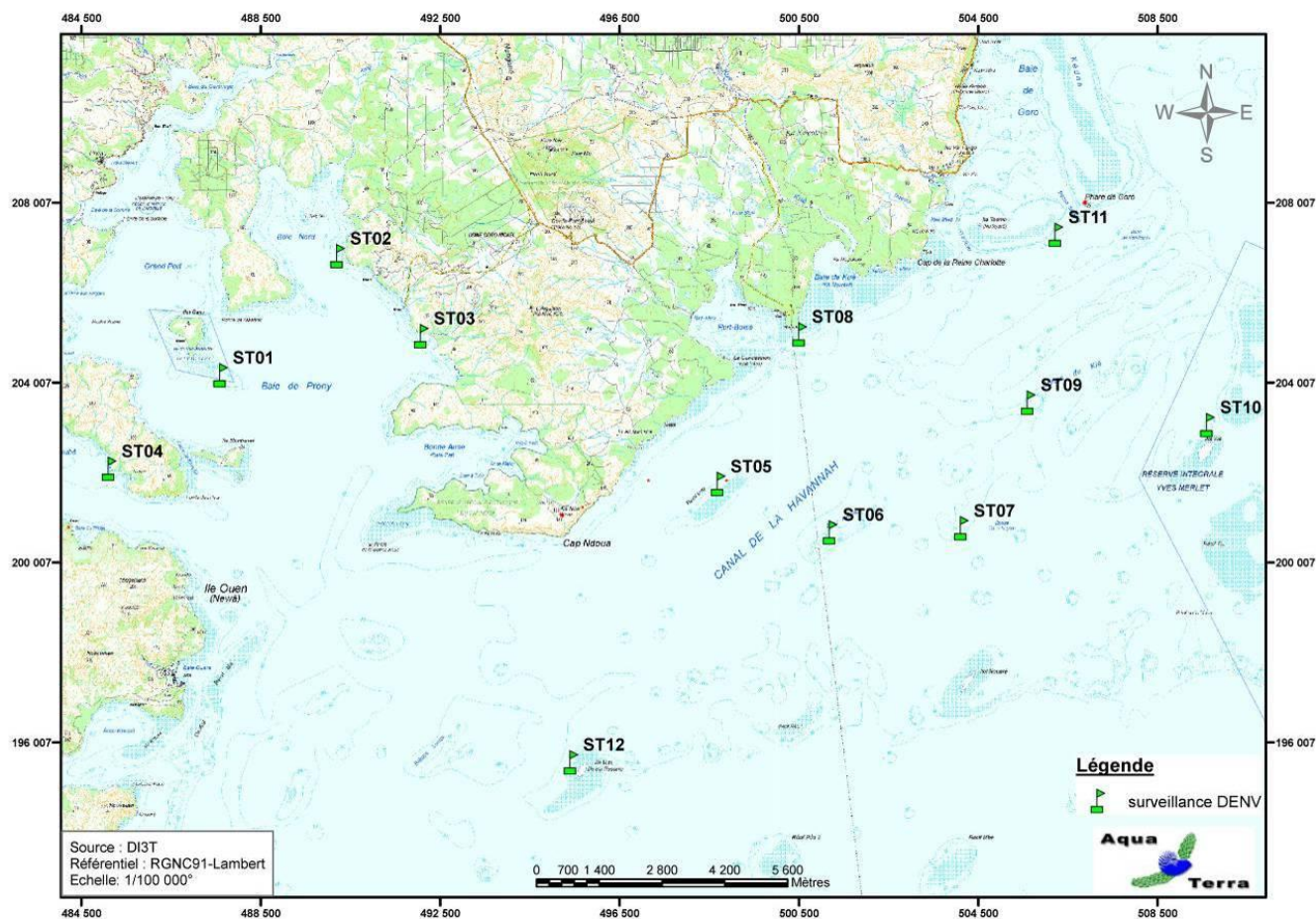
3.1 Zone d'étude

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 DITT)

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](#).

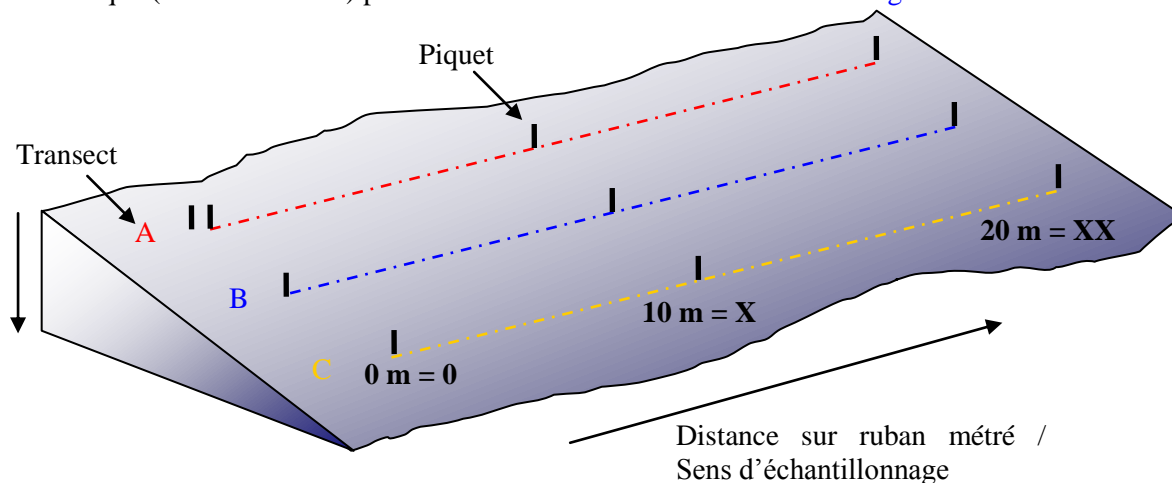


Figure n°1 : *Schéma théorique d'une station composée de 3 transects (A, B, C), de 20 m de long*

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 324](#) 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.

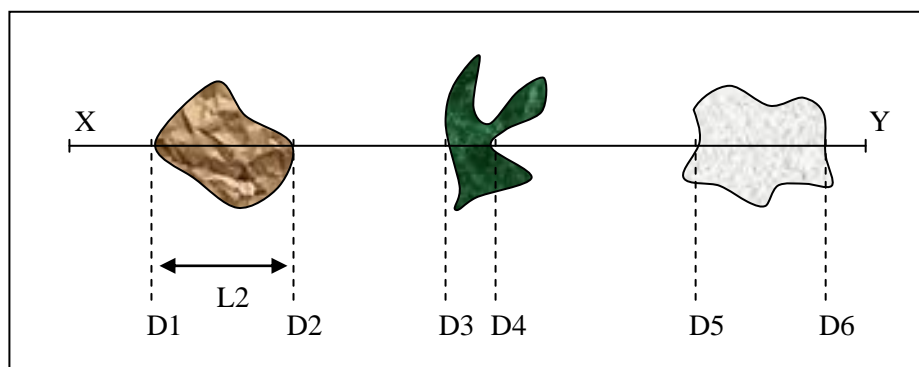


Figure n°2 : *Diagramme schématisique d'un transect*

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 321](#) 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 clones (densité),
- les bénitiers et les trocas (densité).

Prestations complémentaires

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

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

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

Cette échelle d'abondance a été modifiée par rapport à l'échelle d'abondance de English et al, 1997 [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

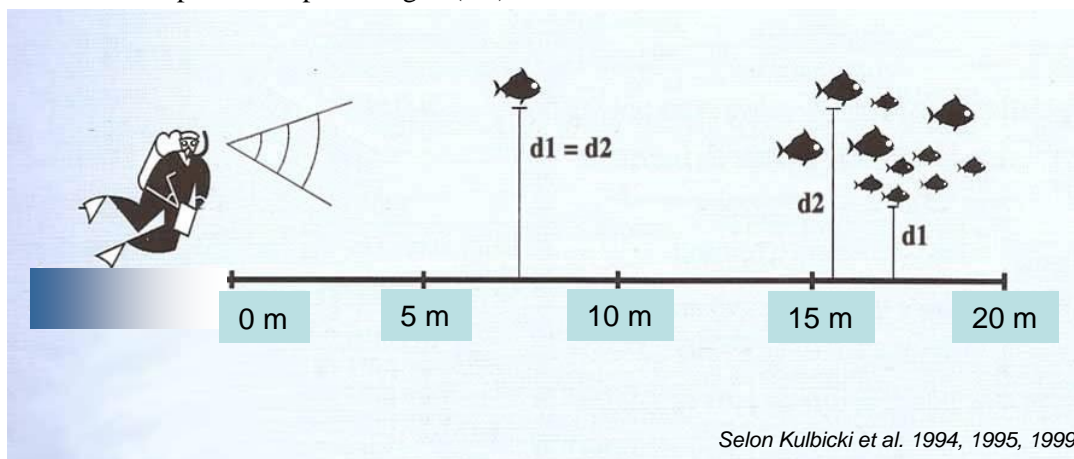
Ce protocole doit permettre d'évaluer les variations de divers paramètres liés à la structure des populations ciblées, en relation avec l'impact potentiel de l'usine et de ses activités ou toute autre cause de changements.

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 322 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 02 au 06 avril 2013 + le 20 avril pour la station ST09 Bancs Kié, les conditions sur site ne permettant pas d'y plonger (en sécurité) avant (plusieurs essais infructueux).



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 321](#) 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 322 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 amicorum*, *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 amicorum*, *Galaxea fascicularis*, *Acanthastrea echinata*, *Millepora* sp.).

Caractéristiques principales

- ↗ Recouvrement corallien faible.
- ↗ Recouvrement important de l'algue brune du genre *Lobophora* (potentiellement envahissante)
- ↗ 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 petites tailles (hyper sédimentation et turn over important)
- ↗ Recouvrement des alcyonaires et macrophytes (algues brunes) 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
- ↗ Abondance des algues brunes *Sargassum* spp. et *Lobophora* cf. *variegata* (selon les saisons)

Variations entre octobre 2012 et avril 2013

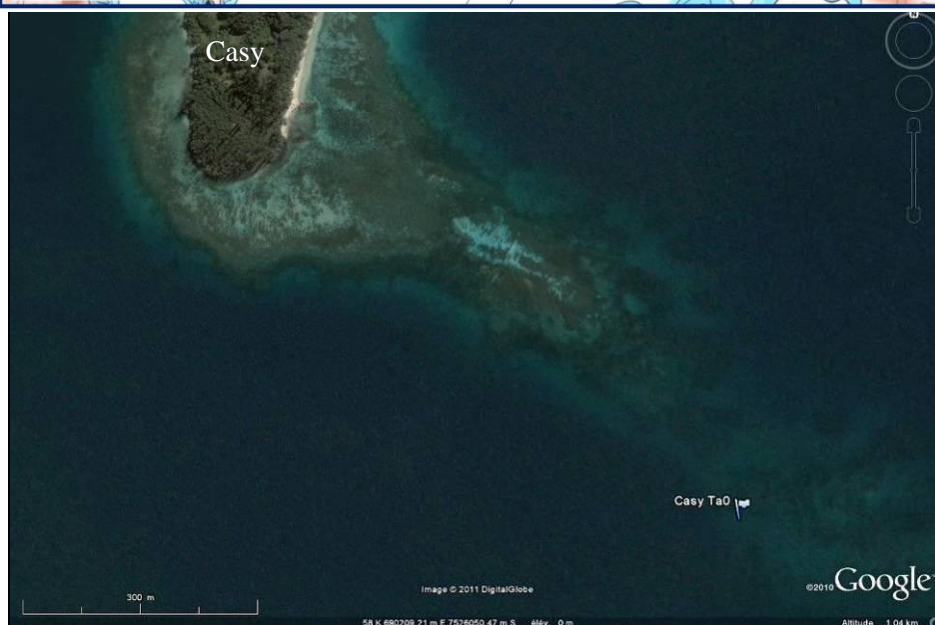
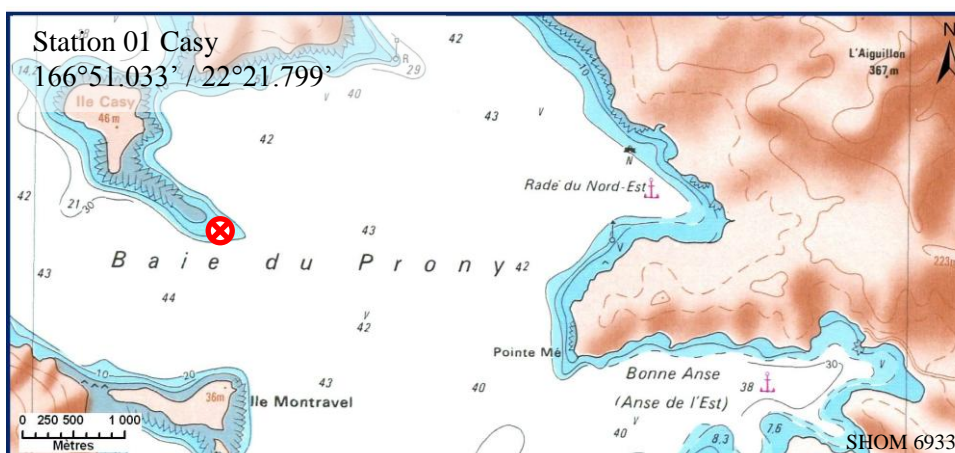
- ↗ Recouvrement important de cyanobactéries au transect A. Elles colonisent des colonies coralliennes mortes en place, les débris coralliens et les *Acropora* tabulaires
- ↗ Richesse spécifique des coraux reste équivalente
- ↗ Le blanchissement corallien affecte 5/77 espèces de scléactiniaires (6,5%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (1% de la surface totale observée)
- ↗ Présence de la maladie de la bande blanche sur des colonies d'*Acropora* tabulaire au transect A
- ↗ L'ensemble des colonies de *Pocillopora damicornis* s'édifiant sur les 3 piquets du transect A ont une





croissance moyenne estimée à 2.5 cm / 6 mois (taux d'accroissement moyen 9.24%) (voir § 7)

- ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes et nudibranches) entre les différentes missions
- ↪ Légère diminution d'abondance des ascidies (*Polycarpa aurita* et *P. nigricans*)



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

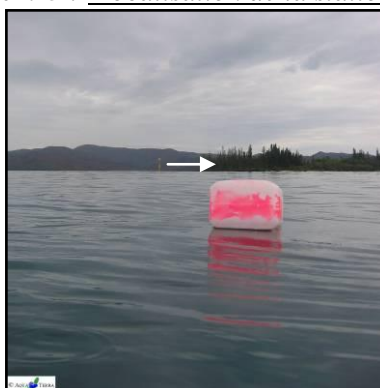


Photo n°7 : Position en surface par rapport à la pointe sud de l'îlot (ST01)

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.

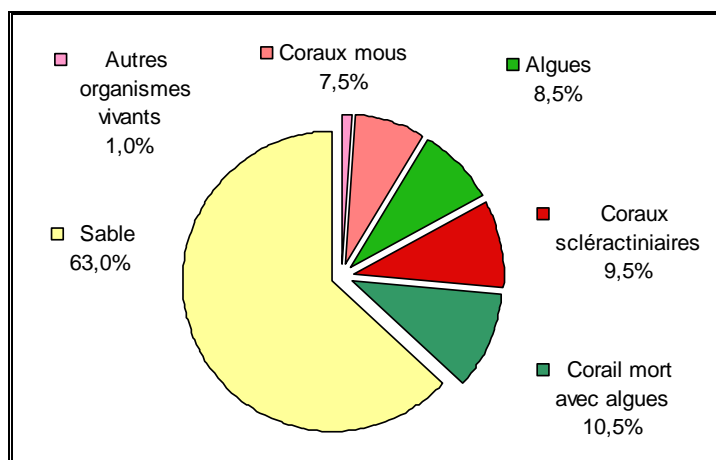


Figure n°4 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST01A

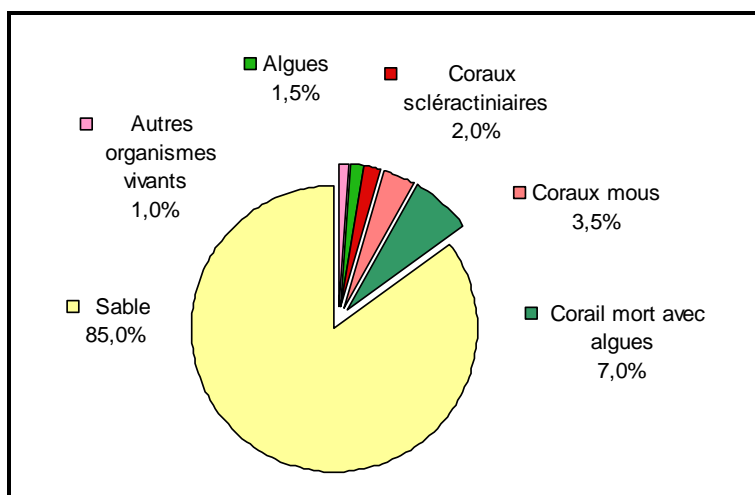


Figure n°5 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST01B

Le sable est prédominant avec respectivement 63% et de 85% de recouvrement pour les 2 transects. Cela entraîne évidemment que le substrat est majoritairement abiotique sur cette station : à 63% (contre 37% de biotique) au transect A et 85% (contre 15% de biotique) au transect B.

Pour cette mission, les coraux scléactiniaires sont constants en recouvrement en A (9.5%) et en légère baisse en B (2% vs 4.5%). 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, il y a 8.5% d'cyanobactéries au transect A et 0.5% au transect B.

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 avril 2013, la richesse spécifique de la station Casy (ST01) est composée de 82 espèces coralliennes, de



44 espèces d'invertébrés, de 7 espèces de macrophytes et de 2 espèces de cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **82 espèces coralliennes** (dont 77 espèces de scléactiniaires, une espèce de millépore (branchu), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère).

Les familles scléactiniaires (77 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (24 taxons), les Acroporidae (17 taxons), les Fungiidae (7 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Pocilloporidae (4 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Agaraciidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Merulinidae (2 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Siderastreidae (2 taxons), les Pectiniidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 5/77 espèces de scléactiniaires (6,5%).

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

- **44 espèces d'invertébrés** dont 12 espèces de mollusques ; 12 espèces de cnidaires : alcyonnaires (9 taxons), actiniaires (1 taxon), 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 ; 4 espèces d'ascidies.
- **7 espèces de macrophytes** : algues brunes (4 taxons), algues vertes (3 taxons).
- **2 espèces de cyanobactéries.**



© G. Lasne - BIOCENOSE MARINE

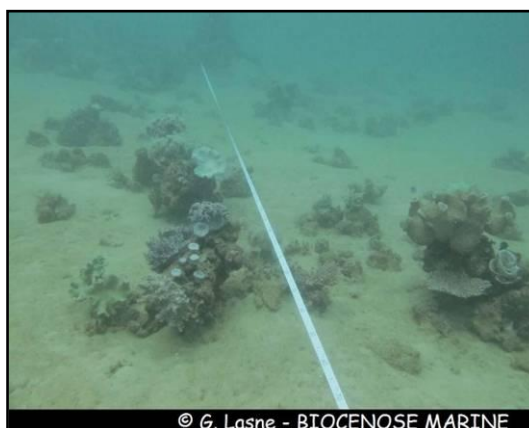


© G. Lasne - BIOCENOSE MARINE

ST01A : Colonie plurimétrique de *Lobophyllia corymbosa* en train de se disloquer
 Nombreux alcyonnaires (*Sarcophyton* et *Sinularia*) et petits massifs coralliens coralliens avec recouvrement important de Cyanobactéries



© G. Lasne - BIOCENOSE MARINE



© G. Lasne - BIOCENOSE MARINE

ST01B : Pente sédimentaire recouverte par *Sarcophyton* sp. et petits massifs coralliens

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

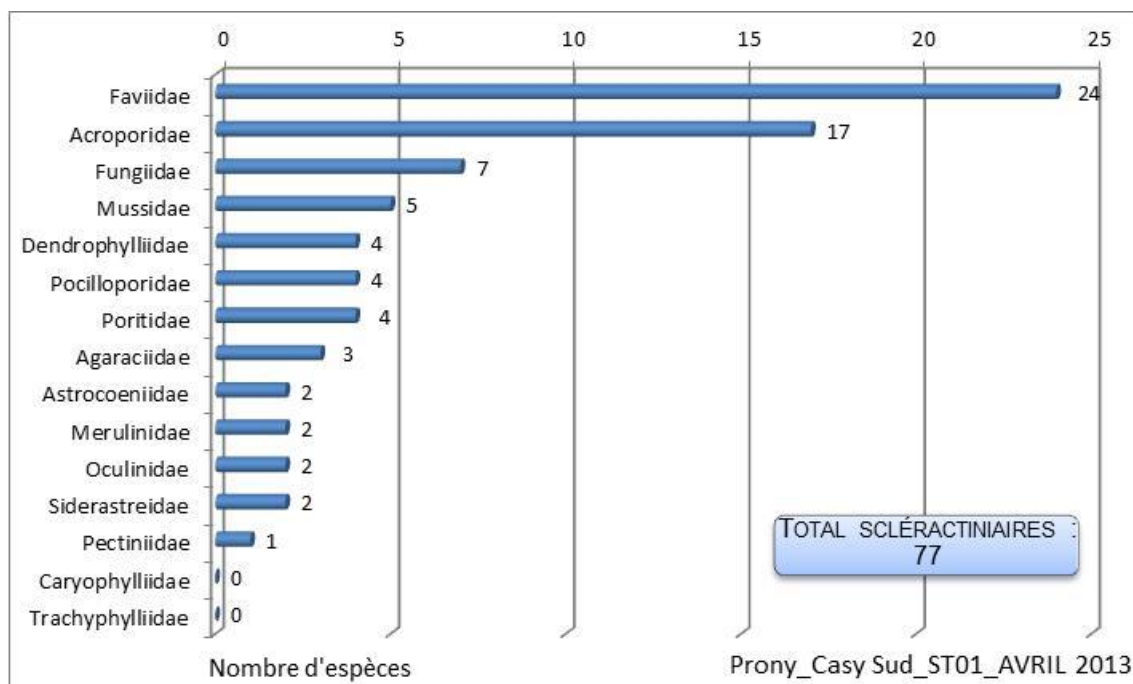


Figure n°6 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST01)

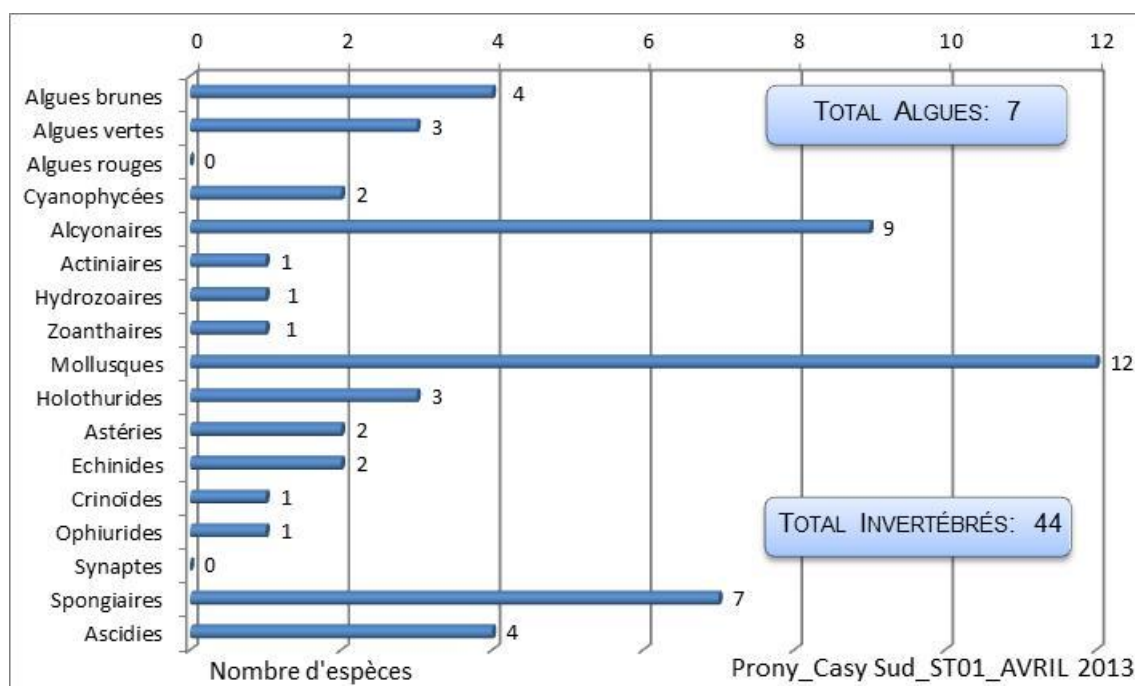


Figure n°7 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST01)

4.1.2.1 Benthos Transect 01 A

4.1.2.1.1 Les Scléractiniales (ST01A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST01A est composée de 76 espèces coralliennes dont 73 espèces de scléractiniales, une espèce de millépore (branchu), une espèce de gorgone, une espèce de stolonifère.

Les familles scléactiniaires (73 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (21 taxons), les Acroporidae (17 taxons), les Fungiidae (7 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Pocilloporidae (4 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Agaraciidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Merulinidae (2 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Pectiniidae (1 taxon), les Siderastreidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 4/73 espèces de scléactiniaires (5,5%).

Le blanchissement visuel est de 1,5% 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 2.5cm / 6 mois (taux d'accroissement moyen : 9.24%).

Bien que la croissance des colonies coralliennes diminue avec le temps, on constate des variations d'accroissement durant l'année avec une plus forte activité bio constructrice entre mars et octobre.

Tableau n°9 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST01A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
7 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (5spp./+1spp.) (A4), • <i>Turbinaria peltata</i> (A1), • <i>Diploastrea heliopora</i> (A1), • <i>Scolymia australis</i> (A2), • <i>Galaxea paucisepta</i> (A2), • <i>Echinophyllia orpheensis</i> (A1), • <i>Pocillopora verrucosa</i> (A2).	11 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (5spp., A4/+ 1), • <i>Pavona decussata</i> (A2/+ 1), • <i>Barabattoia amicornum</i> (A4/+ 1), • <i>Favia stelligera</i> (A2/+ 1), • <i>Platygyra sinensis</i> (A2/+ 1), • <i>Seriatopora histrix</i> (A3/+ 1), • <i>Goniopora</i> sp. (A2/+ 1).	4 espèces blanchies (5, 5%) : ➢ Aucune espèce précédemment blanchie. ➢ 4 espèces nouvellement blanchies (5, 5%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (3spp.B*, B2, N), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (1spp.B*, B2, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
7 espèces : • <i>Gorgone</i> ind.sp. (1spp./-1spp.A2/-0), • <i>Astreopora</i> sp. (A0/-1), • <i>Coeloseris mayeri</i> (A0/-1), • <i>Herpolitha limax</i> (A0/-1), • <i>Polyphyllia novaehiberniae</i> (A0/-2), • <i>Sandalolitha dentata</i> (A0/-1), • <i>Galaxea astreata</i> (A0/-1).	5 espèces : • <i>Astreopora myriophthalma</i> (A1/- 1), • <i>Montipora undata</i> (A1/- 1), • <i>Montipora verrucosa</i> (A1/- 1), • <i>Turbinaria stellulata</i> (A1/- 1), • <i>Fungia repanda</i> (A1/- 1).	Pas d'espèce précédemment blanchie.

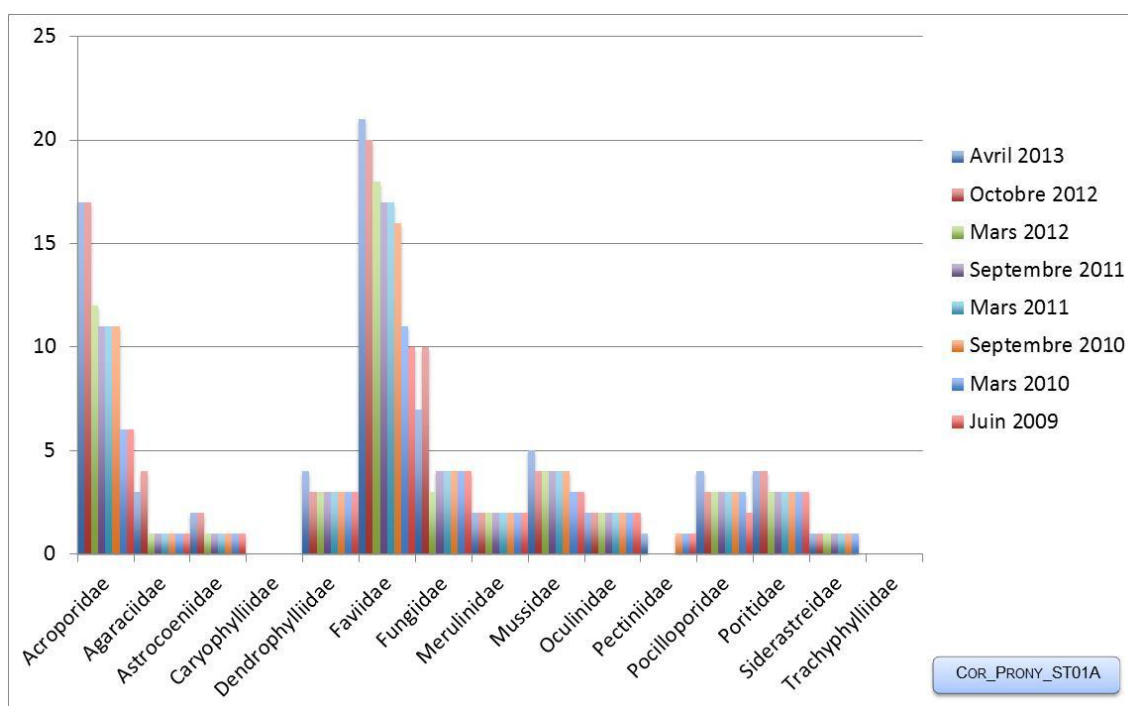
Tableau n°10 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST01A)

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	18.35
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 10](#)).

Tableau n°11 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST01A)*

<i>Familles scléactiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	17	17	12	11	11	11	6	6	6
Agaraciidae	3	4	1	1	1	1	1	1	0
Astrocoeniidae	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	4	3	3	3	3	3	3	3	2
Faviidae	21	20	18	17	17	16	11	10	10
Fungiidae	7	10	3	4	4	4	4	4	2
Merulinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mussidae	5	4	4	4	4	4	3	3	3
Oculinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	1	0	0	0	0	1	1	1	1
Pocilloporidae	4	3	3	3	3	3	3	2	2
Poritidae	4	4	3	3	3	3	3	3	3
Siderastreidae	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	73	72	53	52	52	52	41	38	34

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

4.1.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST01A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST01A est composée de 39 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 : holothurides (3 taxons), astéries (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinidés (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 4 espèces d'ascidies et de 5 espèces de macrophytes : algues brunes (3 taxons), algues vertes (2 taxons), et de 2 espèces de cyanobactéries.

Tableau n°12 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST01A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
<p>Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 4 espèces d'algues disparues, dont 2 espèces d'algues brunes : •<i>Distromium</i> sp. (A0/-2), •<i>Turbinaria ornata</i> (A0/-2) ; et 2 espèces d'algues vertes : •<i>Caulerpa</i> sp. (A0/-2), •<i>Halimeda</i> sp. (1spp./-1spp., A2/-1).</p>	<p>Aucune espèce d'algues n'augmente. 3 espèces d'algues diminuent, dont 2 espèces d'algues brunes : •<i>Dictyota</i> sp. (A2/- 1), •<i>Lobophora variegata</i> (A2/- 1) ; et l'algue verte : •<i>Halimeda</i> sp. (A2/- 1).</p>
Cyanobactéries	
<p>Une nouvelle espèce de cyanobactéries recensée : •Cyanophycées ind. (pompon) (A2).</p>	<p>Une espèce de cyanobactéries augmente d'abondance : •<i>Phormidium</i> sp. (A5/+ 3).</p>
Cnidaires	
<p>Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les actiniaires (1 espèce) : •<i>Actinodendron</i> sp. (A1). 4 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-3 espèce) : •<i>Sarcophyton</i> sp. (2spp./-1spp., A5/-0), •<i>Sinularia flexibilis</i> (A0/-3), •<i>Sinularia</i> sp. (1spp./-1spp., A4/-0) ; ➤ pour les zoanthaires (-1 espèce) : •<i>Zoanthidae</i> ind.sp. (A0/-2).</p>	<p>Une espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➤ pour les hydrozoaires (1 espèce) : •Hydrozoaires ind. (A1/-1)</p>
Échinodermes	
<p>Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : ➤ pour les astéries (1 espèce) : •<i>Gomophia egyptiaca</i> (A1). 3 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 espèce) : •<i>Fromia monilis</i> (A0/-1) ; ➤ pour les échinides (-1 espèce) : •<i>Laganum depressum tonganense</i> (A0/-2) ; ➤ pour les holothurides (-1 espèce) : •<i>Actinopyga lecanora</i> (A0/-1)</p>	<p>2 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➤ pour les astéries (1 espèce) : •<i>Nardoa gomophia</i> (A2/+ 1) ; ➤ pour les holothurides (1 espèce) : •<i>Holothuria fuscopunctata</i> (A2/+ 1) 2 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : ➤ pour les échinides (1 espèce) : •<i>Diadema setosum</i> (A1/- 1) ; ➤ pour les holothurides (1 espèce) : •<i>Holothuria edulis</i> (A1/- 1)</p>
Mollusques	
<p>5 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : •<i>Tridacna maxima</i> (A1) ; ➤ pour les gastéropodes (3 espèces) : •<i>Conus miles</i> (A1), •<i>Coralliophila violacea</i> (A2), •<i>Latirolagena smaragdula</i> (A2) ➤ pour les nudibranches (1 espèce) : •<i>Phyllidiella pustulosa</i> (A1) 2 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les bivalves (-1 espèce) : •<i>Athrina</i> sp. (A0/-1) ; ➤ pour les nudibranches (-1 espèce) : •<i>Chromodoris leopardus</i> (A0/-1)</p>	<p style="text-align: center;">☑</p>
Éponges	
<p>Une nouvelle espèce d'éponges recensée : •Spongiaires ind. (marron) (A1).</p>	<p>Une espèce d'éponges augmente d'abondance : •<i>Cliona orientalis</i> (A4/+ 1). 2 espèces d'éponges diminuent d'abondance : •<i>Cliona jullienei</i> (A4/- 1), •<i>Dysidea arenaria</i> (A1/- 1).</p>
Ascidies	
<p>2 espèces d'ascidies disparues : •<i>Didemnum molle</i> (A0/-2), •<i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A0/-2).</p>	<p>Une espèce d'ascidies diminue d'abondance : •<i>Polycarpa nigricans</i> (A3/- 1).</p>
Bryozoaires	
<p>☑</p>	<p>☑</p>

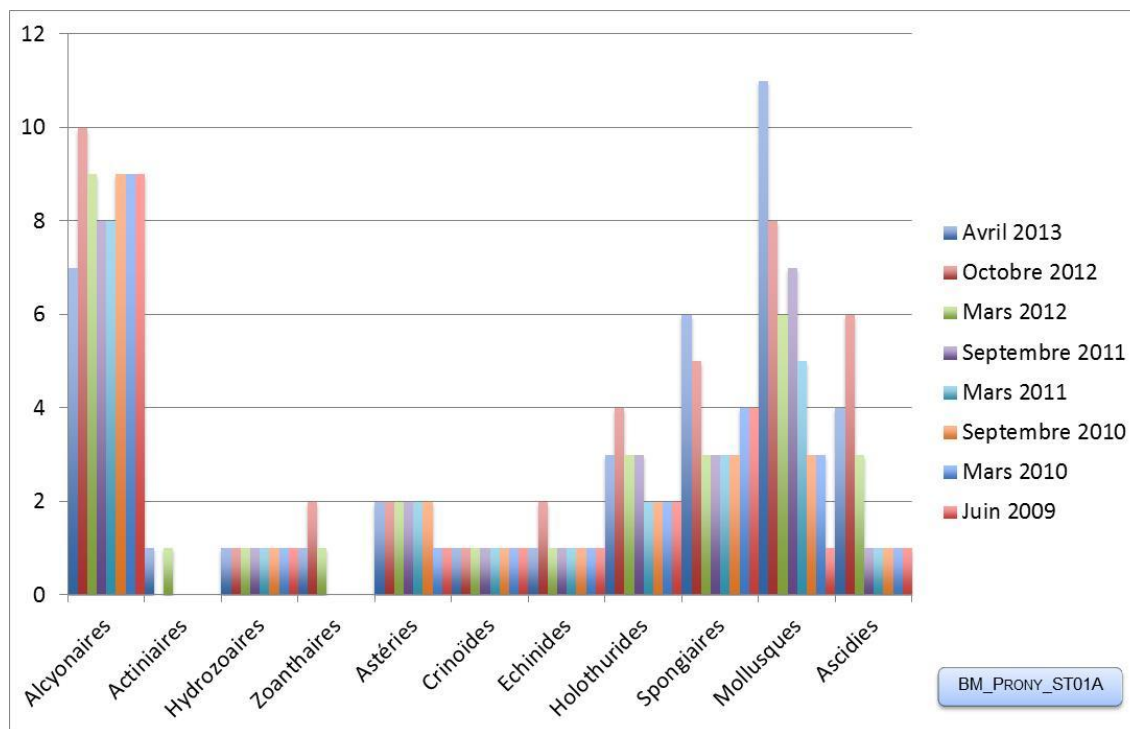
Tableau n°13 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST01A)*

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	7	10	9	8	8	9	9	9	5
Actiniaires	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	2	1	0	0	0	0	0	0
Astéries	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Holothurides	3	4	3	3	2	2	2	2	2
Spongiaires	6	5	3	3	3	3	4	4	4
Mollusques	11	8	6	7	5	3	3	1	1
Ascidies	4	6	3	1	1	1	1	1	1
Total	40	43	33	28	24	23	23	21	17

Tableau n°14 : *Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST01A)*

Degré de liberté	ddl	70
Somme de tout	Khi ² obs.	27.97
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	90.531

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 14](#)).

Figure n°9 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST01A)*



4.1.2.2 Benthos Transect 01 B

4.1.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST01B)

La richesse spécifique corallienne de ce niveau bathymétrique est la plus faible des stations de la baie de Prony (54 espèces coraux) et pour cette mission le nombre d'espèces est en augmentation.

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST01B est composée de 57 espèces coralliennes dont 52 espèces de scléactiniaires, une espèce de millépore (branchu), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère.

Les familles scléactiniaires (52 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (17 taxons), les Acroporidae (10 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Fungiidae (4 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Poritidae (2 taxons), les Agaraciidae (1 taxon), les Merulinidae (1 taxon), les Siderastreidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 4/52 espèces de scléactiniaires (7,7%).

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

Tableau n°15 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST01B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
5 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Montipora</i> spp. (3spp./+1spp.) (A3), •<i>Caulastrea furcata</i> (A1), •<i>Scolymia australis</i> (A1), •<i>Galaxea paucisepta</i> (A2), •<i>Coscinaraea columna</i> (A1). 	8 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Montipora</i> spp. (3spp., A3/+ 1), •<i>Favia speciosa</i> (A2/+ 1), •<i>Favia stelligera</i> (A2/+ 1), •<i>Platygyra sinensis</i> (A2/+ 1), •<i>Pocillopora damicornis</i> (A3/+ 1), •<i>Seriatopora histrix</i> (A2/+ 1). 	4 espèces blanchies (7, 7%) : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 espèces précédemment blanchies (3, 8%) : •<i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B1) ; ➤ 2 espèces nouvellement blanchies (3, 8%) : •<i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
2 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora</i> (branchu) (3spp./-1spp.A3/-0) •<i>Coeloseris mayeri</i> (A0/-1). 	Une seule espèce : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Turbinaria peltata</i> (A1/- 1) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement se réduire.



Tableau n°16 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniales de 2008 à 2013 (ST01B)*

Familles scléractiniales	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	10	10	7	6	6	5	3	3	3
Agaraciidae	1	2	1	1	1	2	2	2	2
Astrocoeniidae	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	4	4	3	3	2	2	2	1	1
Faviidae	17	16	13	11	12	12	9	6	6
Fungiidae	4	4	3	3	5	5	4	2	2
Merulinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mussidae	5	4	4	4	4	3	2	2	2
Oculinidae	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Pocilloporidae	3	3	4	4	4	3	3	3	3
Poritidae	2	2	2	3	3	3	3	3	2
Siderastreidae	1	0	1	1	1	1	1	0	0
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	52	49	43	41	43	41	34	27	26

Tableau n°17 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniales, de 2009 à 2013 » (ST01B)*

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	24.98
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106,395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 17](#)).

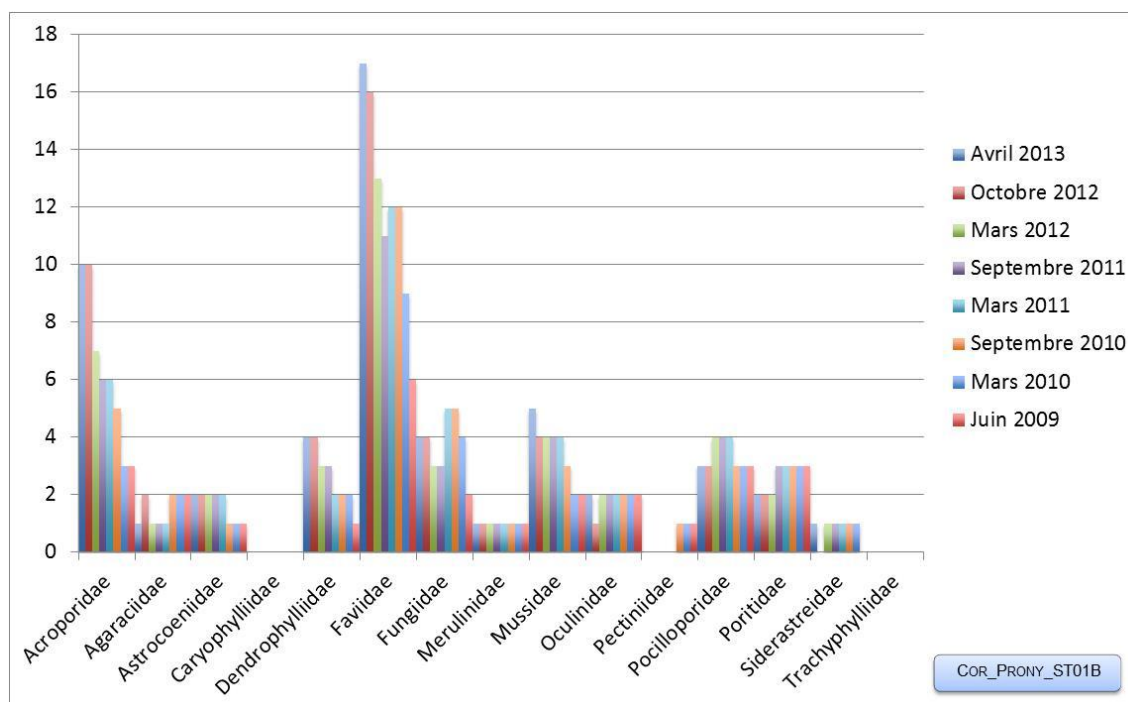


Figure n°10 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniales pour les 8 missions (ST01B)*



4.1.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST01B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST01B est composée de 29 espèces d'invertébrés dont 5 espèces de mollusques ; 9 espèces de cnidaires : alcyonaires (7 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 6 espèces d'échinodermes : astéries (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinidés (1 taxon), holothurides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 4 espèces d'ascidies ; et de 7 espèces de macrophytes : algues brunes (4 taxons), algues vertes (3 taxons), et de 2 espèces de cyanobactéries.

Tous les groupes sont représentés.

Tableau n°18 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST01B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Une espèce d'algue disparue, l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (2spp./-1spp., A4/-0).	Aucune espèce d'algues n'augmente. 2 espèces d'algues diminuent, dont 2 espèces d'algues brunes : • <i>Dictyota</i> sp. (A2/- 1), • <i>Lobophora variegata</i> (A2/- 1)
Cyanobactéries	
Une nouvelle espèce de cyanobactéries recensée : •Cyanophycées ind. (pompon) (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les zoanthaires (1 espèce) : • <i>Palythoa</i> sp. (A1). 2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-1 espèce) : • <i>Chironophthya</i> sp. (A0/-1) ➤ pour les zoanthaires (-1 espèce) : •Zoanthidae ind.sp. (A0/-2)	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Simularia</i> sp. (A4/+ 1). 5 espèces de cnidaires diminuent d'abondance : ➤ pour les alcyonaires (5 espèces) : • <i>Sarcophyton</i> sp. (2spp., A4/- 1), • <i>Simularia dura</i> (A2/- 1), • <i>Simularia flexibilis</i> (A2/- 1), • <i>Xenia</i> sp. (A2/- 1).
Échinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : ➤ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Laganum depressum tonganense</i> (A2). 3 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 espèce) : • <i>Fromia monilis</i> (A0/-1) ; ➤ pour les holothurides (-2 espèce) : • <i>Holothuria fuscopunctata</i> (A0/-1), • <i>Holothuria whitmaei</i> (A0/-1).	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les crinoïdes (1 espèce) : •Crinoïdes ind. (A3/+ 1).
Mollusques	
2 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les gastéropodes (2 espèces) : • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A1), • <i>Astraea rhodostoma</i> (A1). Une espèce de mollusques disparue : ➤ pour les nudibranches (-1 espèce) : • <i>Phyllidiella pustulosa</i> (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Éponges	
Une espèce d'éponges disparue : •Spongiaires ind. (orange) (A0/-2).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Dysidea herbacea</i> (A3/+ 1).
Ascidies	
Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Didemnum molle</i> (A0/-3).	2 espèces d'ascidies diminuent d'abondance : • <i>Polycarpa aurita</i> (A3/- 1), • <i>Polycarpa nigricans</i> (A2/- 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

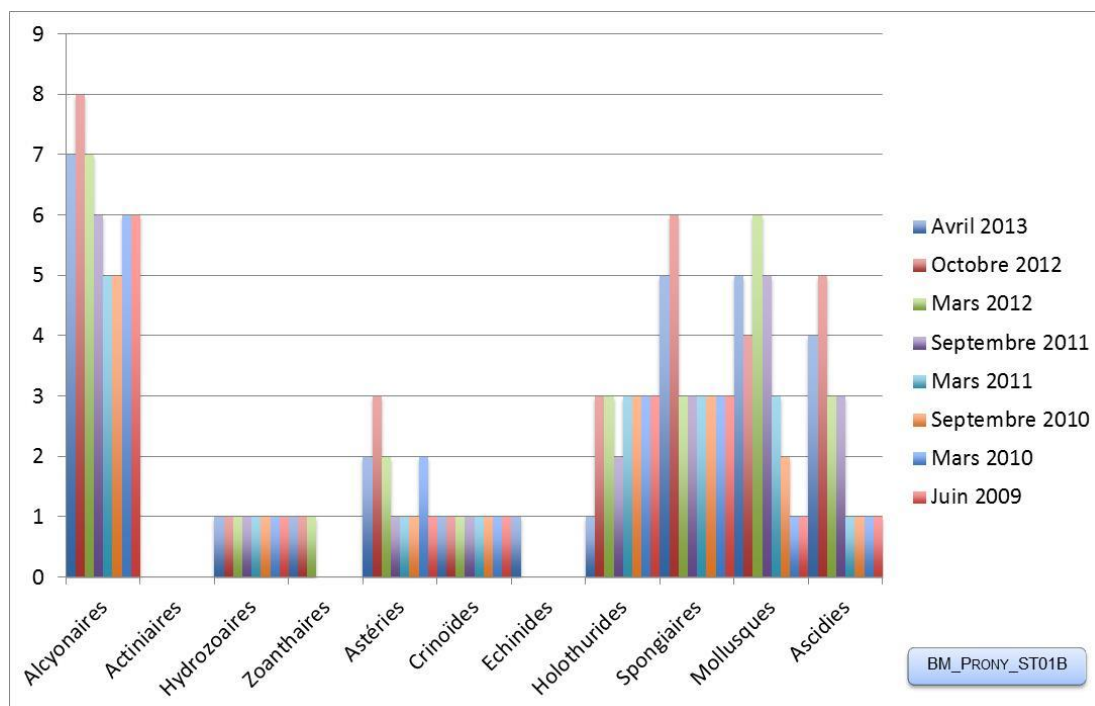
Tableau n°19 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST01B)*

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	7	8	7	6	5	5	6	6	6
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Astéries	2	3	2	1	1	1	2	1	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Holothurides	1	3	3	2	3	3	3	3	2
Spongiaires	5	6	3	3	3	3	3	3	3
Mollusques	5	4	6	5	3	2	1	1	1
Ascidies	4	5	3	3	1	1	1	1	1
Total	30	34	29	24	18	17	18	17	15

Tableau n°20 : *Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST01B)*

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	22.35
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.53

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 20](#)).

Figure n°11 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 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 21](#).

Tableau n°21 : *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
Cae	<i>Caesio cuning</i>				50	0,36	12,34	25,0	0,18	6,17
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>				2	0,03	0,17	1,0	0,01	0,08
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	1	0,01	0,08				0,5	0,01	0,04
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	1	0,01	0,13				0,5	0,01	0,06
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	1	0,01	0,24	1	0,01	0,13	1,0	0,01	0,18
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	1	0,01	1,94				0,5	0,01	0,97
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>				1	0,01	1,19	0,5	0,01	0,60
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	3	0,04	0,25	3	0,04	0,73	3,0	0,04	0,49
Mic	<i>Ptereleotris microlepis</i>	10	0,13	2,44				5,0	0,06	1,22
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>				3	0,04	2,46	1,5	0,02	1,23
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	2	0,03	0,17				1,0	0,01	0,08
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	5	0,06	0,05				2,5	0,03	0,02
Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	25	0,31	0,17	15	0,19	0,10	20,0	0,25	0,13
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	20	0,25	0,15	17	0,21	0,60	18,5	0,23	0,38
Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	1	0,01	0,10				0,5	0,01	0,05
Sca	<i>Scarus ghobban</i>				2	0,03	3,87	1,0	0,01	1,94
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	2	0,03	1,64				1,0	0,01	0,82
Sig	<i>Siganus fuscescens</i>				30	0,38	24,57	15,0	0,19	12,28
Total		72	0,90	7,34	124	1,28	46,15	98,00	1,09	26,75
Biodiversité		12			10			18		
Indice de Shannon =		2,971								
Equitabilité =		0,713								

Sur l'ensemble des transects de la station, 196 individus appartenant à 18 espèces différentes ([tableau 21](#)) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.09 poissons/m² pour une biomasse de 26.75 g/m².

58 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. [tableau 22](#)).

Tableau n°22 : *Liste des espèces complémentaires (ST01)*

Ilot Casy ST01					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	Pin	<i>Parapercis cylindrica</i>
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	Gob	<i>Valenciennesa puellaris</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	Pom	<i>Chromis analis</i>

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



Aca	<i>Naso unicornis</i>	Lab	<i>Cirrhilabrus scottorum</i>	Pom	<i>Chromis nitida</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Chromis ternatensis</i>
Apo	<i>Apogon aureus</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Apo	<i>Apogon indicus</i>	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>
Apo	<i>Archamia leai</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	Lab	<i>Stethojulis notialis</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cae	<i>Caesio cuning</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Pomacentrus spilotoceps</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	Mic	<i>Ptereleotris microlepis</i>	Sca	<i>Scarus ghobban</i>
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	Mur	<i>Gymnothorax undulatus</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	Syn	<i>Synodus variegatus</i>
Epi	<i>Diploprion bifasciatum</i>				

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 23](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 12](#).

Tableau n°23 : 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
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	
Labridae	1	2	2	2	2	3	3	2	1	3
Microdesmidae										1
Mullidae	1		1	1		1				
Nemipteridae		1	1	1						1
Pomacanthidae	1	1								1
Pomacentridae	4	2	5	4	4	5	4	3	5	3
Pseudochromidae										1
Scaridae	2			1	1	1	1	1	2	2
Siganidae							1			1
Total espèces	16	9	11	13	11	12	13	8	12	18
Total familles	10	7	6	9	7	6	8	4	7	10

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

La progression observée en octobre 2012 se poursuit. Les stations abritent deux familles supplémentaires dont une espèce de Pseudochromidae et le nombre d'espèces de Chaetodons est au plus élevé.

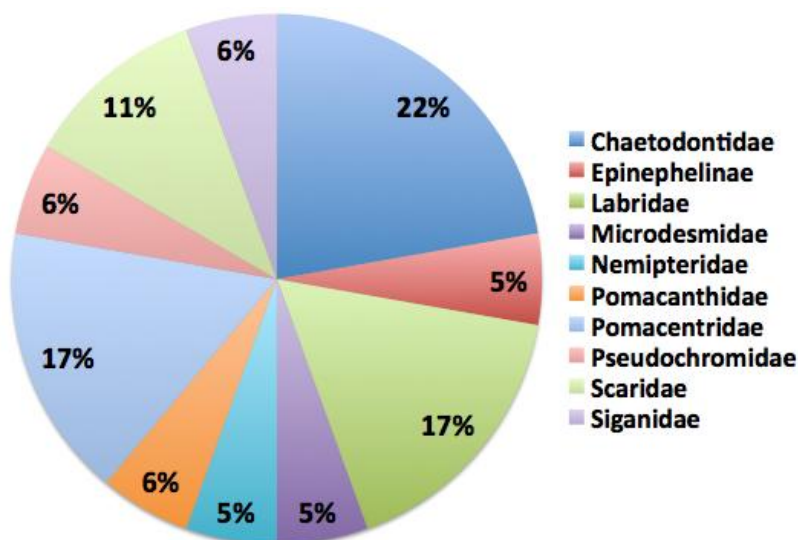


Figure n°12 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST01)

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 24](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°24 : 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
96,31	135	167,85	10/16

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 25](#) et la [figure 13](#).

Tableau n°25 : 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 a	Transect A	72	0,90	7,34			
	Transect B	124	1,28	46,15			
	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 26](#) et représentation [figure 14](#).

Tableau n°26 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST01)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	733,08	1,18	67,54	8,04	60,77	113,83
Coef. de Var.	0,81	0,98	1,05	0,23	0,27	0,22

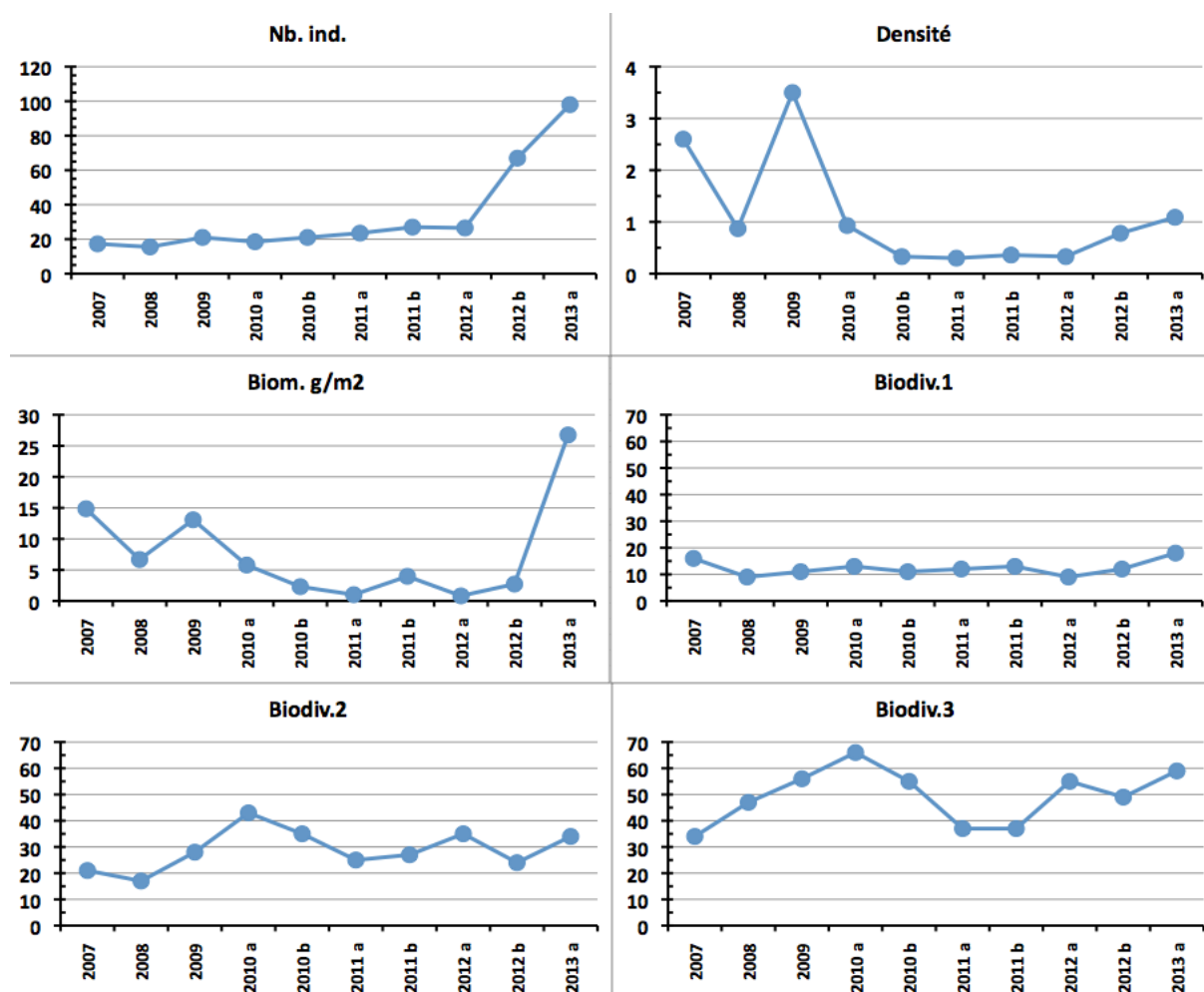


Figure n°13 : *Evolution des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST01)*

Ces graphes montrent :

- 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 ;
- qu'au cours de cette mission tous les paramètres, excepté la densité, ont des valeurs fortes par rapport à la moyenne.

Cette station d'ordinaire assez pauvre, n'a jamais été aussi riche en espèces sur la zone des transects. La biomasse est surtout le fait d'un banc de *Caesio* (Poissons fusillers).





A l'échelle de la station, la biodiversité totale (Biodv.3) demeure toutefois, inférieure à ce qu'elle fut en mars 2010 (y compris pour le nombre de Chaetodonts).

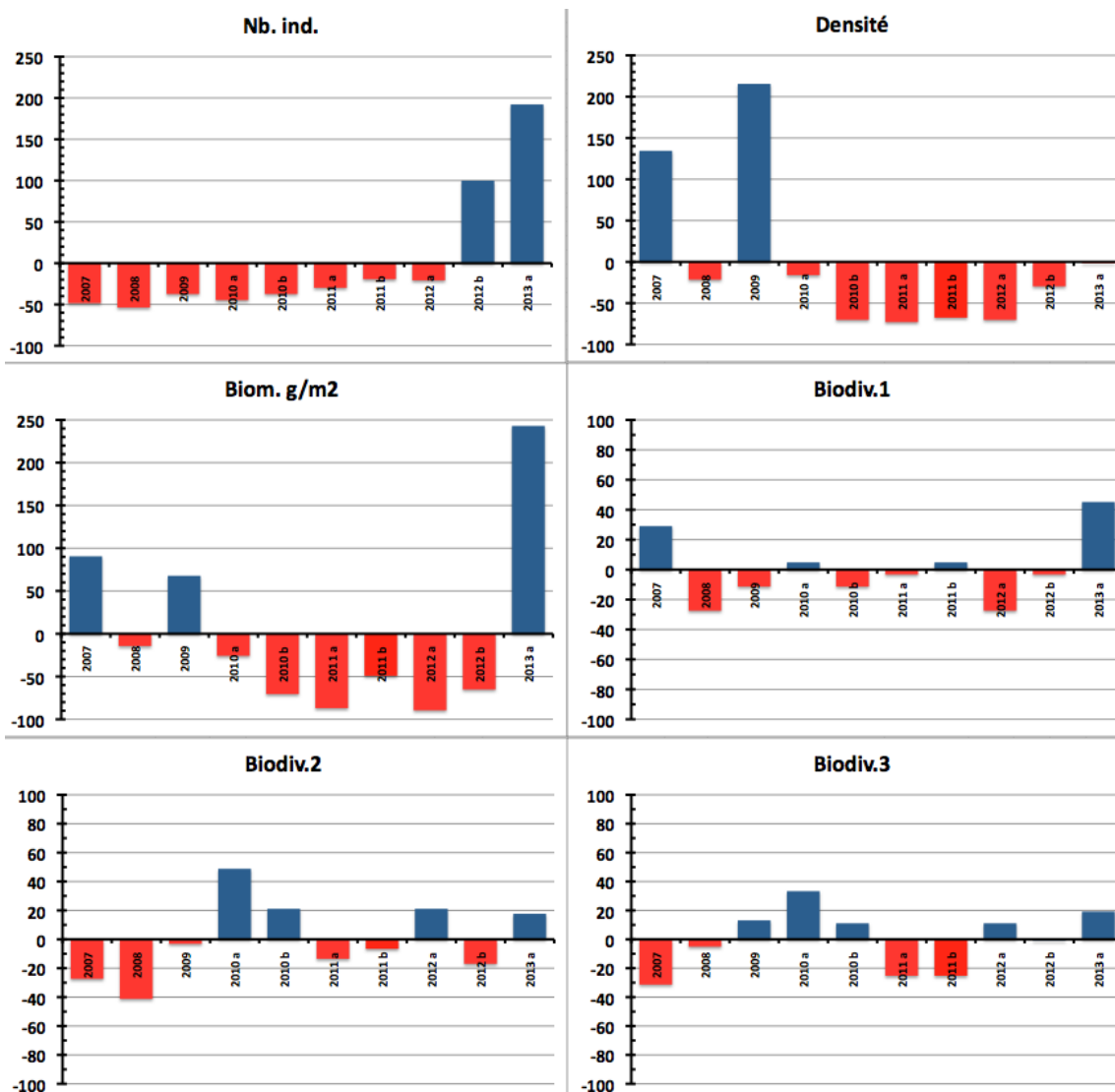


Figure n°14 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST01)



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 (langue 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

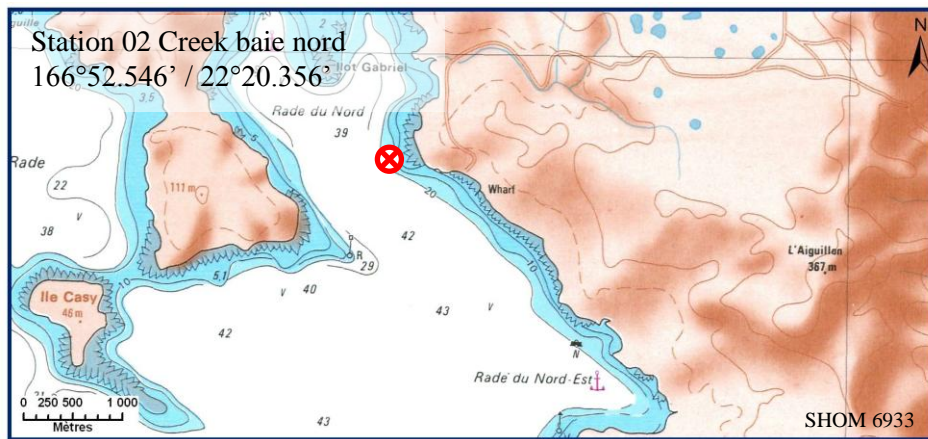
Cette station est originale par l'importance de la richesse spécifique corallienne, la rareté des espèces coralliennes qui lui sont inféodées et par une multitude d'alcyonaires recouvrant le substratum (particulièrement le genre *Sarcophyton*). Les espèces benthiques vivant dans ce biotope sont adaptées 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 (*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 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

Variations entre octobre 2012 et avril 2013

- ↪ Cette station a la richesse spécifique corallienne la plus importante des stations de la baie de Prony (120 espèces coralliennes dont 114 espèces de scléactiniaires)
- ↪ Richesse spécifique des coraux a légèrement augmenté pour les deux transects. Cependant de nombreuses colonies ont été dégradées par la sédimentation (particulièrement en B)
- ↪ **Augmentation de la sédimentation. De nombreuses colonies coralliennes sont recouvertes par une fine couche de particules terrigènes**
- ↪ **Le blanchissement corallien** affecte 32/114 espèces de scléactiniaires (28.1%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (1.5% de la surface totale observée)
- ↪ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur des colonies d'*Acropora* tabulaire, *Galaxea fascicularis* aux 2 transects
- ↪ **Absence de cyanobactérie sur l'ensemble de la station**
- ↪ L'algue brune *Lobophora variegata* reste stable (caractère envahissant potentiel)
- ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions
- ↪ **Absence de *Culcita novaeguineae***
- ↪ Présence d'un spécimen de *Charonia tritonis* (toutoute) en B
- ↪ Légère augmentation de recouvrement des *Cliones* en B qui colonisent les substrats durs comme les coraux vivants



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.

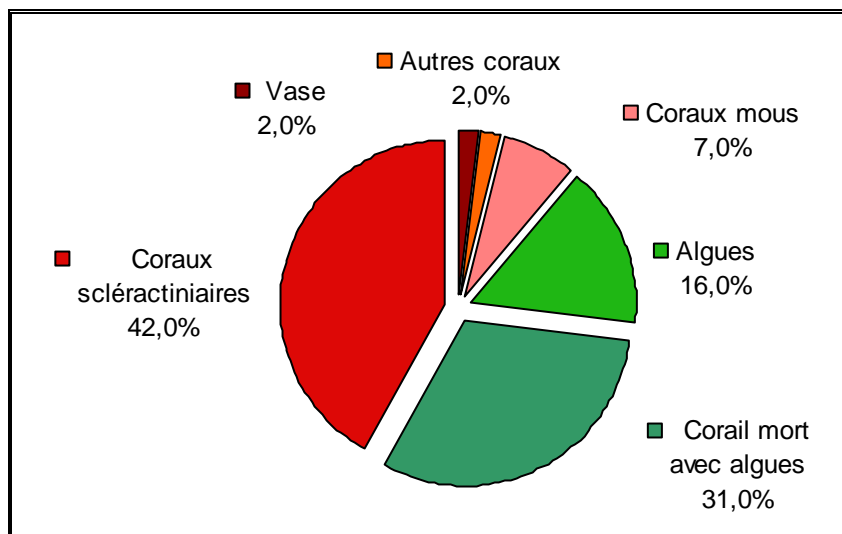


Figure n°15 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST02A*

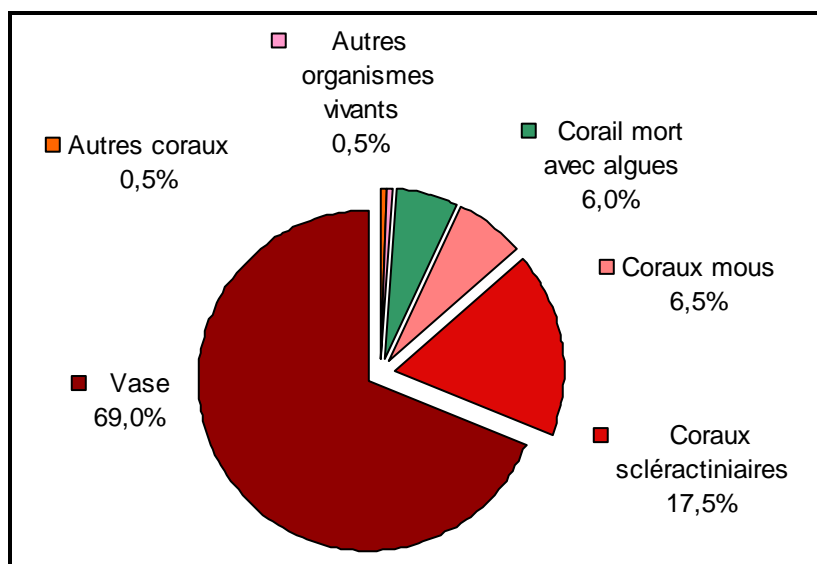


Figure n°16 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST02B*

Le transect A reste caractérisé par un substrat quasiment totalement biotique (98%). Les coraux scléactiniaires sont toujours bien représentés avec 42%. 0.5% de cyanobactéries pour cette mission.

Au contraire, sur le transect B, le substrat est majoritairement abiotique et vaseux (69%). Le reste de la partie biotique est constituée essentiellement pas des alcyonaires et des coraux scléactiniaires (respectivement 6.5% et 17.5%).

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 avril 2013, la richesse spécifique de la station Creek baie nord (ST02) est composée de 120 espèces coralliennes, de 37 espèces d'invertébrés, de 6 espèces de macrophytes et aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **120 espèces coralliennes** (dont 114 espèces de scléactiniaires, 3 espèces de millépores (branchu et encroûtant), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires).
Les familles scléactiniaires (114 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (25 taxons), les Faviidae (21 taxons), les Agaraciidae (10 taxons), les Fungiidae (10 taxons), les Mussidae (8 taxons), les Pectiniidae (7 taxons), les Poritidae (7 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Siderastreidae (6 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Pocilloporidae (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 32/114 espèces de scléactiniaires (28,1%).
Le blanchissement visuel moyen est de 1,5% de la surface totale observée.
- **37 espèces d'invertébrés** dont 11 espèces de mollusques ; 10 espèces de cnidaires : alcyonaires (8 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 7 espèces d'échinodermes : holothurides (3 taxons), ophiurides (2 taxons), astéries (1 taxon), échinidés (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 4 espèces d'ascidies.
- **6 espèces de macrophytes** : algues brunes (3 taxons), algues vertes (2 taxons), algues rouges (1 taxon).
- **Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.**



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



ST02B : Pente sédimentaire avec colonies coralliennes et nombreux *Sarcophyton* sp. sur substrat vaseux

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

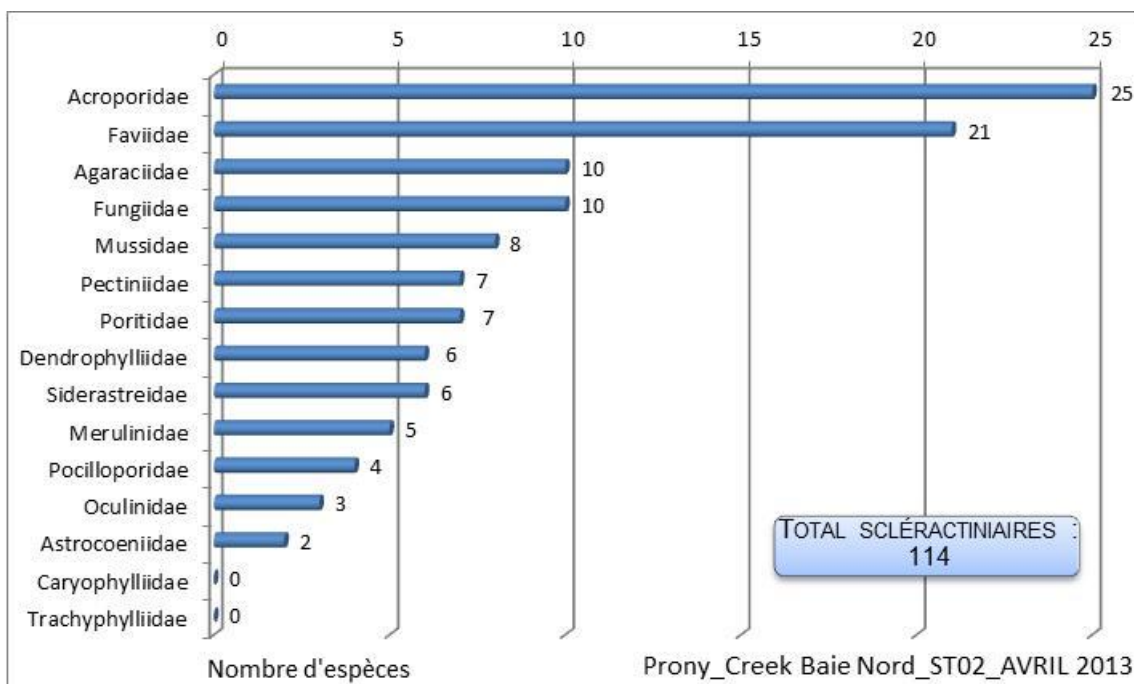


Figure n°17 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST02)

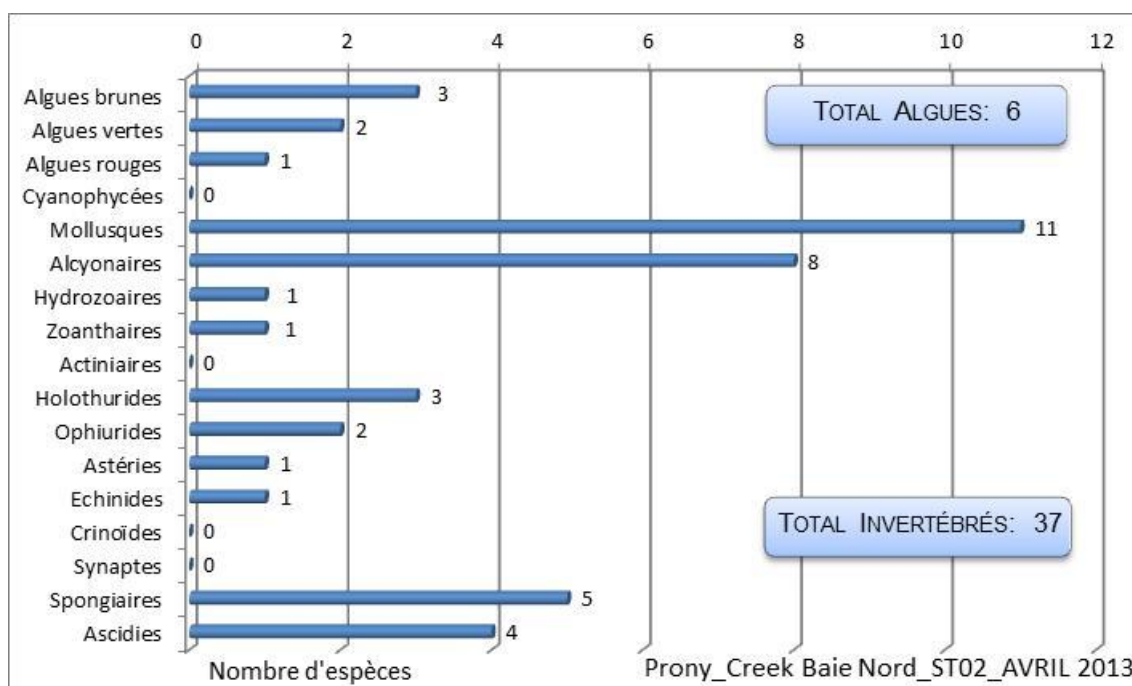


Figure n°18 : Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST02)

4.2.2.1 Benthos Transect 02 A

4.2.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST02A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST02A est composée de 101 espèces coralliennes dont 97 espèces de scléractiniaires, 3 espèces de millépores (branchu et encroûtant), une espèce de gorgone.

Les familles scléractiniaires (97 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (22 taxons), les Faviidae (18 taxons), les Fungiidae (10 taxons), les

Agaraciidae (7 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Poritidae (7 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Pectiniidae (4 taxons), les Pocilloporidae (4 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons).

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

Le blanchissement corallien affecte 6/97 espèces de scléactiniaires (6,2%).

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

Tableau n°27 : *Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST02A)*

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
7 espèces : • <i>Favia stelligera</i> (A1), • <i>Leptastrea transversa</i> (A1), • <i>Fungia horrida</i> (A2), • <i>Polyphyllia talpina</i> (A1), • <i>Lobophyllia hattaii</i> (A2), • <i>Echinomorpha nishihirai</i> (A2), • <i>Psammocora profundacella</i> (A1).	4 espèces : • <i>Anacropora forbesi</i> (A3/+ 1), • <i>Goniastrea retiformis</i> (A2/+ 1), • <i>Montastrea</i> sp. (A2/+ 1), • <i>Fungia simplex</i> (A2/+ 1).	6 espèces blanchies (6,2%) : ➢ 4 espèces précédemment blanchies (4,1%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2), • <i>Galaxea paucisepta</i> (B1), • <i>Porites lobata</i> (B2) ➢ 2 espèces nouvellement blanchies (2,1%) : • <i>Galaxea fascicularis</i> (B1, N), • <i>Porites</i> sp. (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : • <i>Acropora</i> (branchu) (6spp./- 1spp.A5/-0)	4 espèces : • <i>Millepora</i> (branchu) (2spp., A4/- 1) • <i>Lobophyllia hemprichii</i> (A2/- 1), • <i>Galaxea astreata</i> (A1/- 1).	➢ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : • <i>Galaxea astreata</i> (B- 1, øB) ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ni se réduire.

Tableau n°28 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST02A)*

Familles scléactiniaires	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	22	23	19	19	19	20	17	17	14
Agaraciidae	7	7	7	7	7	8	8	8	5
Astrocoeniidae	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	6	6	6	6	6	6	6	6	7
Faviidae	18	16	14	13	12	12	11	11	6
Fungiidae	10	8	8	8	8	9	9	9	2
Merulinidae	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Mussidae	7	6	5	5	5	5	5	5	2
Oculinidae	3	3	3	3	2	2	2	2	1
Pectiniidae	4	3	4	4	4	2	2	2	1
Pocilloporidae	4	4	3	3	2	2	2	2	1
Poritidae	7	7	7	7	7	7	7	7	6
Siderastreidae	3	2	2	2	2	2	2	2	3
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	97	91	84	83	79	81	77	77	54



Tableau n°29 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST02A)

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	9.24
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106,395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 29](#)).

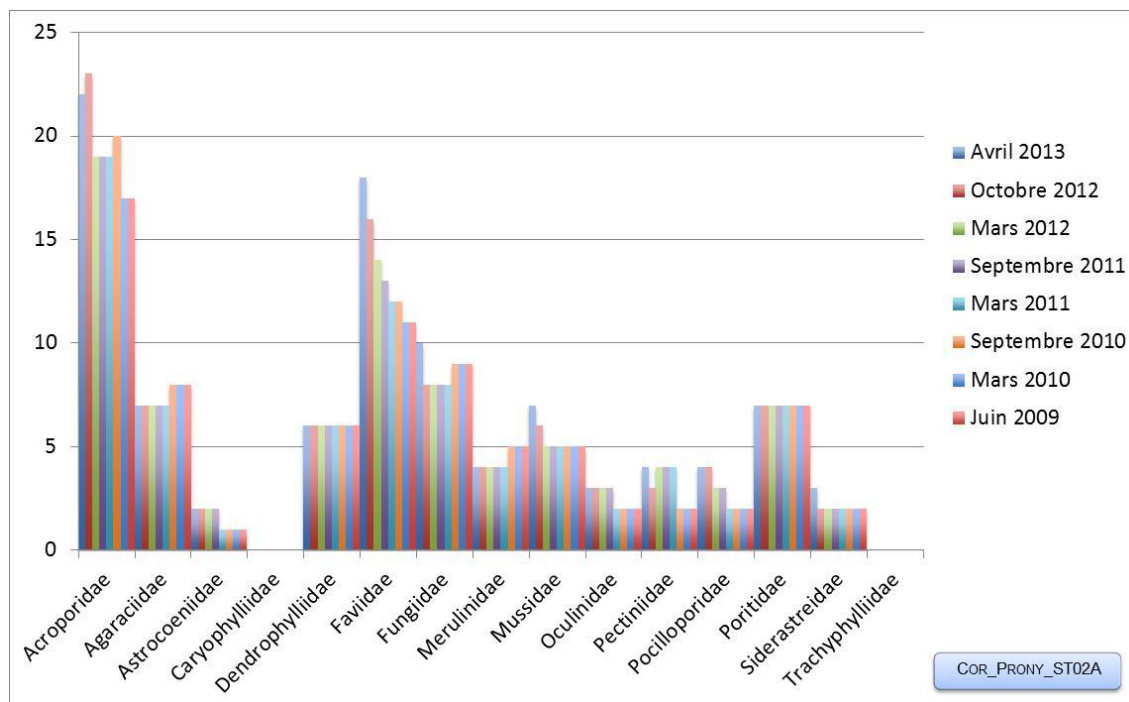


Figure n°19 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST02A)

4.2.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST02A)

En avril 2013, la richesse spécifique de la station Creek baie nord (ST02) est composée de 37 espèces d'invertébrés dont 11 espèces de mollusques ; 10 espèces de cnidaires : alcyonaires (8 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 7 espèces d'échinodermes : holothurides (3 taxons), ophiurides (2 taxons), astéries (1 taxon), échinidés (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 4 espèces d'ascidies, et de 6 espèces de macrophytes : algues brunes (3 taxons), algues vertes (2 taxons), algues rouges (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°30 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST02A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 2 espèces d'algues disparues, dont 2 espèces d'algues vertes : • <i>Halimeda</i> sp. (2spp./-1spp., A3/-1), • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A0/-2)	Aucune espèce d'algues n'augmente. 2 espèces d'algues diminuent, dont 2 espèces d'algues vertes : • <i>Halimeda</i> sp. (2spp., A3/- 1).
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-1 espèce) : • <i>Simularia flexibilis</i> (A0/-2)	Une espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➤ pour les hydrozoaires (1 espèce) : •Hydrozoaires ind. (A2/- 1).





➤ pour les zoanthaires (-1 espèce) : •Zoanthidae ind.sp. (A0/-2)	
Échinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Diadema setosum</i> (A2) ; ➤ pour les ophiurides (1 espèce) : •Ophiure ind. (A1) Une espèce d'échinodermes disparue : ➤ pour les astéries (-1 espèce) : • <i>Celerina heffernani</i> (A0/-1)	3 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Nardoa gomophia</i> (A2/+ 1) ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Holothuria edulis</i> (A2/+ 1) ; ➤ pour les ophiurides (1 espèce) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A3/+ 1)
Mollusques	
4 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Pteria</i> sp. (A2) ; ➤ pour les gastéropodes (3 espèces) : <i>Conus miles</i> (A1), • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A1)	2 espèces de mollusques augmentent d'abondance : ➤ pour les bivalves (2 espèces) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A2/+ 1), • <i>Spondylus</i> sp. (A2/+ 1).
Éponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : • <i>Dysidea herbacea</i> (A2).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Spheciospongia vagabunda</i> (A3/+ 1). Une espèce d'éponges diminue d'abondance : • <i>Leucetta chagosensis</i> (A1/-1)
Ascidies	
2 nouvelles espèces d'ascidies recensées : • <i>Polycarpa cryptocarpa</i> (A2), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°31 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST02A)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	7	8	9	7	7	6	7	7	5
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	1	2	0	0	1	0	0	0	1
Crinoïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Échinides	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Holothurides	2	2	2	1	2	1	1	1	1
Spongiaires	5	4	4	4	4	3	3	4	4
Mollusques	9	5	4	4	3	3	4	4	2
Ascidies	4	2	2	0	0	0	0	0	0
Total	34	28	27	20	20	15	17	18	15

Tableau n°32 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST02A)

Degré de liberté	ddl	56
Somme de tout	Khi ² obs.	25.65
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	74.468

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 -





2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 32](#)).

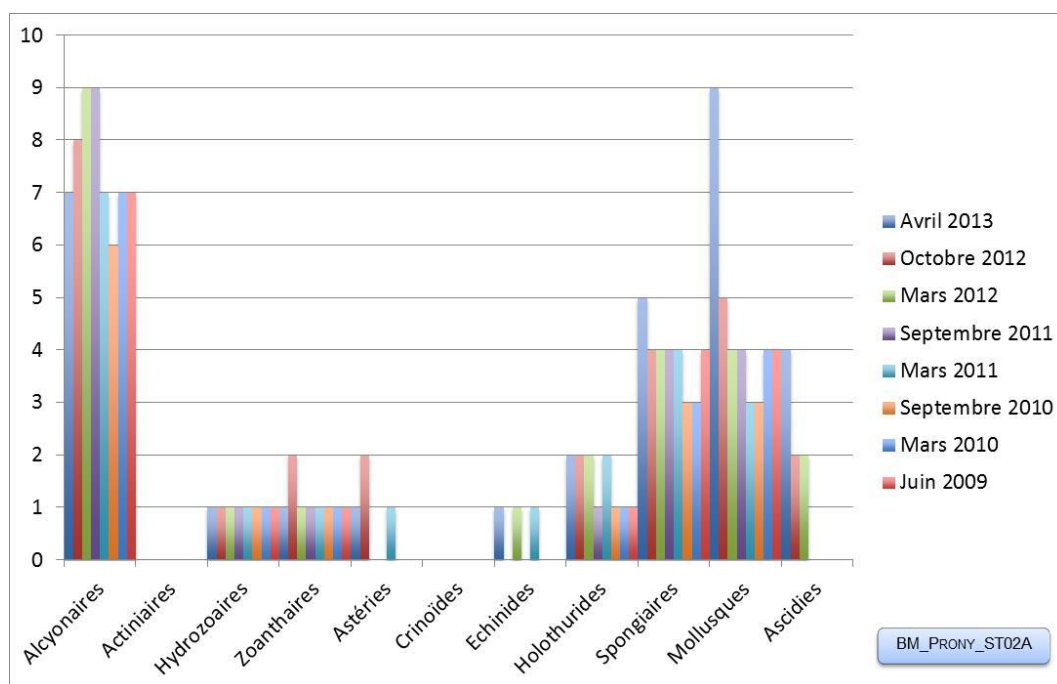


Figure n°20 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST02A)

4.2.2.2 Benthos Transect 02 B

4.2.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST02B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST02B est composée de 84 espèces coralliennes dont 78 espèces de scléractiniaires, 3 espèces de millépores (branchu et encroûtant), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléractiniaires (78 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (16 taxons), les Faviidae (14 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Pectiniidae (7 taxons), les Fungiidae (6 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Dendrophylliidae (3 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 31/78 espèces de scléractiniaires (39,7%).

Le blanchissement visuel est de 2% de la surface du couloir.

Tableau n°33 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST02B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
11 espèces : • <i>Antipathus</i> sp. (A1), • <i>Cirripathes</i> sp. (A2), • <i>Caulastrea curvata</i> (A1), • <i>Echinopora gemmacea</i> (A1), • <i>Favia</i> spp. (2spp./+1spp.) (A2),	3 espèces : • <i>Montipora</i> spp. (2spp., A3/+ 1), • <i>Platygyra pini</i> (A2/+ 1).	31 espèces blanchies (39, 7%) : ➢ 3 espèces précédemment blanchies (3, 8%) : • <i>Acropora grandis</i> (B1), • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2) ; ➢ 28 espèces nouvellement blanchies (35, 9%) : • <i>Anacropora forbesi</i> (B1, N),





<ul style="list-style-type: none"> •<i>Leptastrea transversa</i> (A1), •<i>Fungia</i> spp. (2spp./+1spp.) (A2), •<i>Lobophyllia hattaii</i> (A1), •<i>Lobophyllia pachysepta</i> (A1), •<i>Echinomorpha nishihirai</i> (A2), •<i>Echinophyllia echinoporoides</i> (A1). 		<ul style="list-style-type: none"> •<i>Anacropora puertogalerae</i> (B1, N), •<i>Astreopora gracilis</i> (B1, N), •<i>Astreopora myriophthalma</i> (B1, N), •<i>Montipora</i> spp. (1spp.B*, B2, N), •<i>Leptoseris tubulifera</i> (B1, N), •<i>Pachyseris speciosa</i> (B1, N), •<i>Pavona venosa</i> (B1, N), •<i>Turbinaria mesenterina</i> (B1, N), •<i>Turbinaria reniformis</i> (B1, N), •<i>Turbinaria stellulata</i> (B1, N), •<i>Barabattoia amicorum</i> (B1, N), •<i>Cyphastrea japonica</i> (B1, N), •<i>Echinopora gemmacea</i> (B1, N), •<i>Echinopora lamellosa</i> (B1, N), •<i>Favia speciosa</i> (B1, N), •<i>Favia</i> spp. (1spp.B*, B1, N). •<i>Favites</i> spp. (1spp.B*, B1, N), •<i>Hydnophora pilosa</i> (B1, N), •<i>Merulina ampliata</i> (B1, N), •<i>Blastomussa merleti</i> (B1, N), •<i>Galaxea fascicularis</i> (B1, N), •<i>Galaxea paucisepta</i> (B1, N), •<i>Pocillopora damicornis</i> (B1, N), •<i>Seriatopora histrix</i> (B1, N), •<i>Stylophora pistillata</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
<p>8 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora</i> (branchu) (4spp./-1spp.A4/-0), •<i>Acropora</i> (tabulaire) (A0/-2), •<i>Pavona cactus</i> (A0/-1), •<i>Echinopora</i> sp. (A0/-1), •<i>Favites halicora</i> (A0/-1), •<i>Goniastrea retiformis</i> (A0/-2), •<i>Fungia simplex</i> (A0/-2), •<i>Galaxea astreata</i> (A0/-2). 	<p>10 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora florida</i> (A1/- 1), •<i>Acropora grandis</i> (A1/- 1), •<i>Astreopora moretonensis</i> (A2/- 1), •<i>Cyphastrea japonica</i> (A2/- 1), •<i>Hydnophora pilosa</i> (A1/- 1), •<i>Hydnophora rigida</i> (A1/- 1), •<i>Merulina scabricula</i> (A1/- 1), •<i>Lobophyllia hemprichii</i> (A1/- 1), •<i>Oxyphora glabra</i> (A1/- 1), •<i>Coscinaraea columna</i> (A2/- 1). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : •<i>Mycedium elephantotus</i> (B- 1, øβ) ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement se réduire.

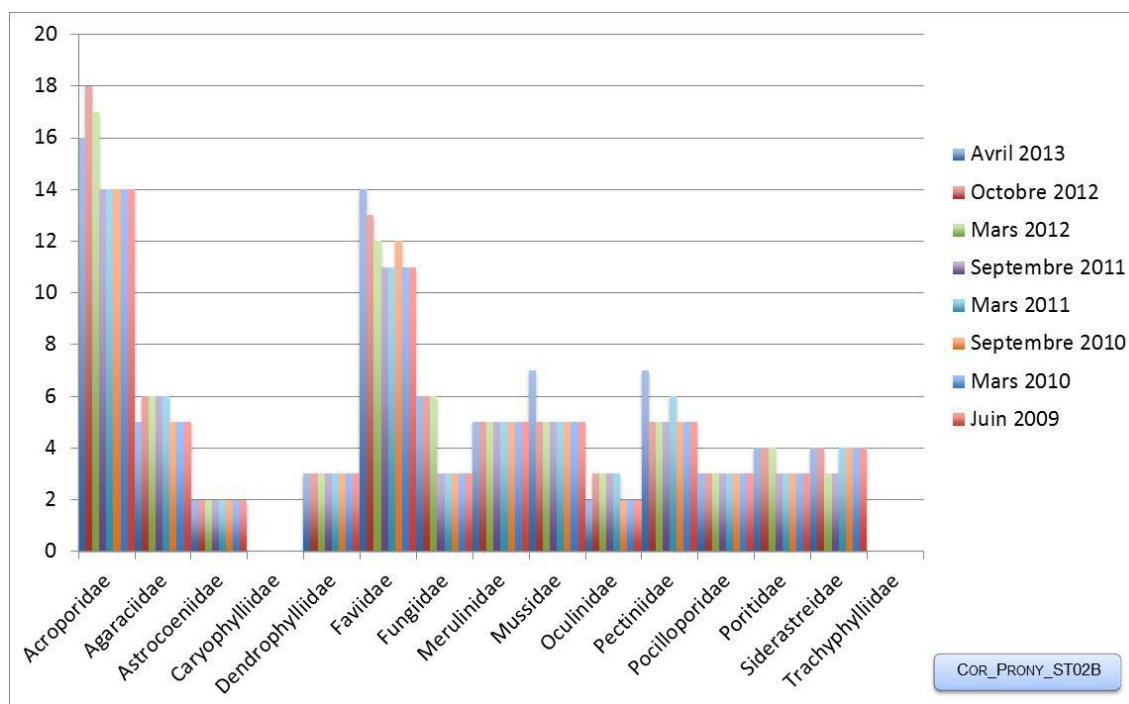
Tableau n°34 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST02B)

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	6.3
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106,395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 34](#)).

Tableau n°35 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST02B)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	16	18	17	14	14	14	14	14	14
Agaraciidae	5	6	6	6	6	5	5	5	4
Astrocoeniidae	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Faviidae	14	13	12	11	11	12	11	11	10
Fungiidae	6	6	6	3	3	3	3	3	3
Merulinidae	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Mussidae	7	5	5	5	5	5	5	5	3
Oculinidae	2	3	3	3	3	2	2	2	2
Pectiniidae	7	5	5	5	6	5	5	5	4
Pocilloporidae	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Poritidae	4	4	4	3	3	3	3	3	3
Siderastreidae	4	4	3	3	4	4	4	4	5
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	78	77	74	66	68	66	65	65	60

Figure n°21 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST02B)*

4.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST02B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST02B est composée de 26 espèces d'invertébrés dont 6 espèces de mollusques ; 8 espèces de cnidaires : alcyonaires (6 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 7 espèces d'échinodermes : holothurides (3 taxons), ophiurides (2 taxons), astéries (1 taxon), échinidés (1 taxon) ; 3 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). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°36 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST02B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Aucune espèce d'algues n'a disparue.	Aucune espèce d'algues n'augmente. 2 espèces d'algues diminuent, dont 2 espèces d'algues vertes : • <i>Halimeda</i> sp. (2spp., A2/- 1).
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
3 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-2 espèce) : • <i>Lobophytum</i> sp. (A0/-2), • <i>Sinularia flexibilis</i> (A0/-2) ; ➤ pour les zoanthaires (-1 espèce) : • <i>Zoanthidae</i> ind.sp. (A0/-2)	Une espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➤ pour les zoanthaires (1 espèce) : • <i>Palythoa</i> sp. (A1/- 1).
Échinodermes	
2 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-2 espèce) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A0/-1), • <i>Culcita novaeguineae</i> (A0/-1)	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Nardoa gomophia</i> (A2/+ 1)
Mollusques	
3 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Spondylus</i> sp. (A2) ; ➤ pour les gastéropodes (2 espèces) : • <i>Charonia tritonis</i> (A1), • <i>Cypraea</i> sp. (A1). Une espèce de mollusques disparue : ➤ pour les gastéropodes (-1 espèce) : • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A0/-1)	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Isognomon isognomon</i> (A3/+ 1).
Éponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Cliona orientalis</i> (A3/+ 1). Une espèce d'éponges diminue d'abondance : • <i>Cliona jullienei</i> (A3/- 1).
Ascidies	
Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Polycarpa aurita</i> (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°37 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST02B)

Sous-groupe invertébrés	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Alcyonaires	6	8	8	8	8	7	7	7	5
Actiniaires	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	1	3	3	2	1	0	0	1	1
Crinoïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Échinides	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Holothurides	3	3	2	2	1	1	3	2	2
Spongiaires	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Mollusques	6	4	3	4	3	3	3	3	1
Ascidies	2	3	1	1	0	1	1	1	1
Total	26	30	27	25	19	17	19	20	16

Tableau n°38 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST02B)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	22.19
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.53

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 38](#)).

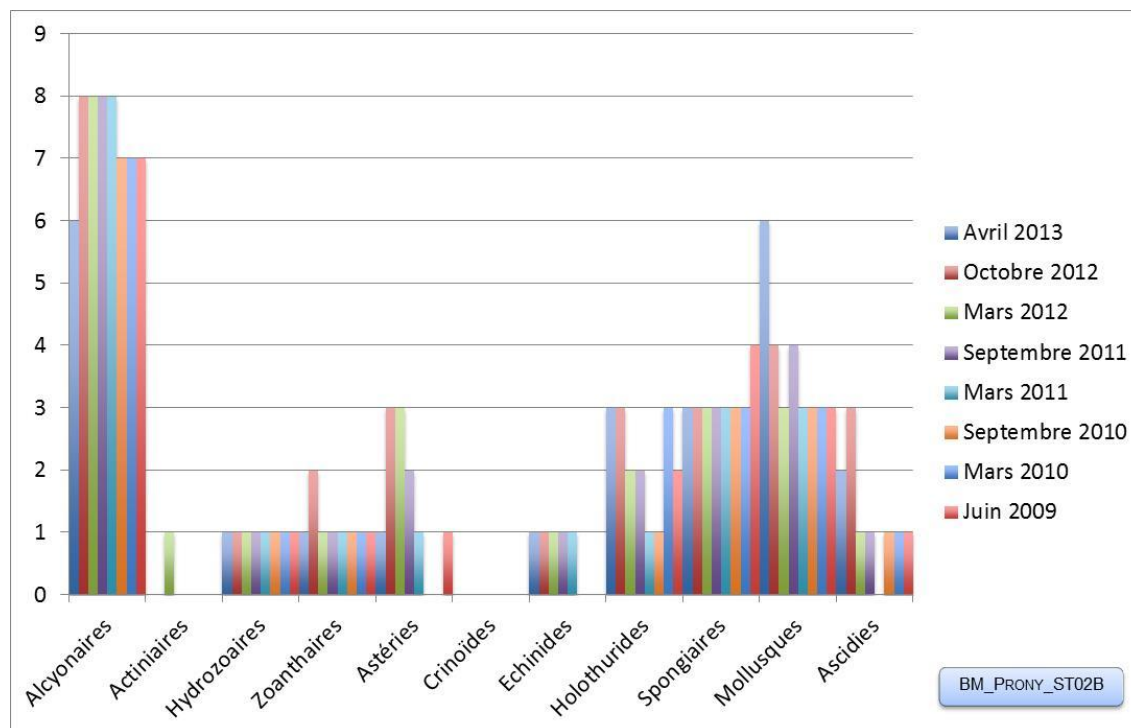


Figure n°22 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST02B)

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 39](#).

Tableau n°39 : *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
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>				1	0,01	0,01	0,50	0,01	0,00
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	2	0,03	0,42				1,00	0,01	0,21
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	2	0,03	0,17				1,00	0,01	0,08
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	1	0,01	76,82				0,50	0,01	38,41
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	3	0,04	0,63				1,50	0,02	0,32
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	20	0,25	2,76	8	0,10	3,43	14,00	0,18	3,09
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	15	0,19	0,04	3	0,04	0,03	9,00	0,11	0,03
Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	250	3,13	5,84				125,00	1,56	2,92
Total		293	3,66	86,68	12	0,15	3,46	152,5	1,91	45,07
Biodiversité		7			3			8		
Indice de Shannon =		1,007								
Equitabilité =		0,336								

Sur l'ensemble des transects de la station, 305 individus appartenant à 8 espèces différentes ([tableau 39](#)) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.91 poissons/m² pour une biomasse de 45.07 g/m².

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

Tableau n°40 : *Liste des espèces complémentaires (ST02)*

Creek baie nord ST02					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Gob	<i>Valenciennea decora</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	Pom	<i>Chromis analis</i>
Apo	<i>Apogon angustatus</i>	Hol	<i>Myripristis kuntee</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Cae	<i>Caesio cuning</i>	Lab	<i>Coris aygula</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Lab	<i>Labropsis australis</i>	Pom	<i>Stegastes punctatus</i>
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>

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



Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	Sig	<i>Siganus doliatus</i>
Epi	<i>Anypserdon leucogrammicus</i>	Lut	<i>Lutjanus russellii</i>	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	Syn	<i>Synodus variegatus</i>
Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	Ple	<i>Assessor macneilli</i>		

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 41](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 23](#).

Tableau n°41 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST02)*

Familles	Creek baie nord ST02									
	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a
Acanthuridae	1	2						1	1	
Anthiniidae							1			
Blenniidae			1		1		1			1
Caesionidae							1			
Canthigasteridae							1			
Chaetodontidae	1	2	1	2	2	3	5	4	3	2
Epinephelinae	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1
Haemulidae		1					1			
Labridae	1	1	1	2		2			1	1
Mullidae									1	
Nemipteridae		1	1	1		1		1	1	
Pomacentridae	1	3	3	3	3	1	3	4	3	3
Scaridae	1			1	1	2	1	2	3	
Siganidae						2	1		2	
Total espèce	6	12	9	10	8	7	16	14	16	8
Total familles	6	7	6	6	6	8	10	6	9	5

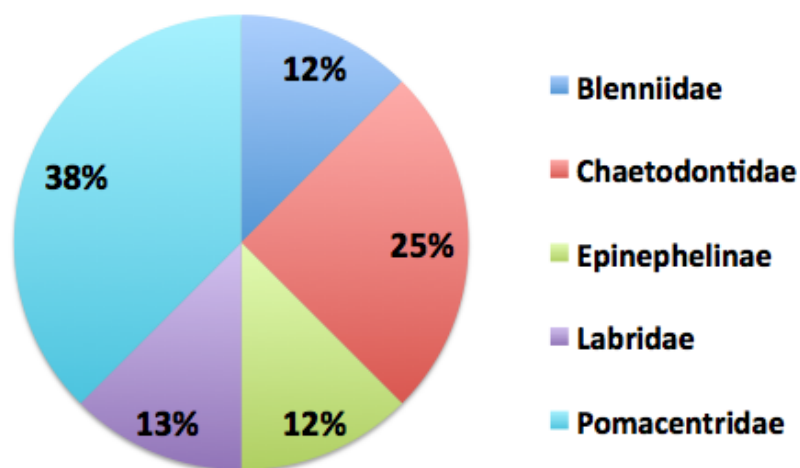


Figure n°23 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST02)*

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 42](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°42 : *Test 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
75,28	117	146,33	5/14

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 43](#) 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°43 : *Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST02)*

Creek baie nord ST02		Liste DENV					Toutes espèces
		Transect TLV				Station	Station
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
2013 a	Transect A	172	2,41	39,60	16		
	Transect B	25	0,31	0,59	3		
	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 44](#) et représentation [figure 26](#).

Tableau n°44 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST02)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	2 095,61	0,17	928,19	12,03	97,36	99,44
Coef. de Var.	0,79	0,32	1,10	0,30	0,33	0,23

Les transects sont pauvres en espèces (Biodiv.1). En revanche, les massifs coralliens sur la zone d'observation alentour sont exceptionnellement riches (Biodiv.2 et 3). Les augmentations de densité et de biomasse sont conjoncturelles ; l'une du fait d'un récent recrutement de la Demoiselle (*Pomacentrus aurifrons*), l'autre du fait de la présence d'une loche saumonée intéressée par la présence du plongeur.

Certains paramètres présentent des variations interannuelles importantes, comme la biomasse avec plus 250 %



pour, d'autres comme les paramètres de biodiversité sont beaucoup plus stables.
 A part la biodiversité sur le transect (Biodiv.1) tous les autres indicateurs sont positifs, voire exceptionnels.

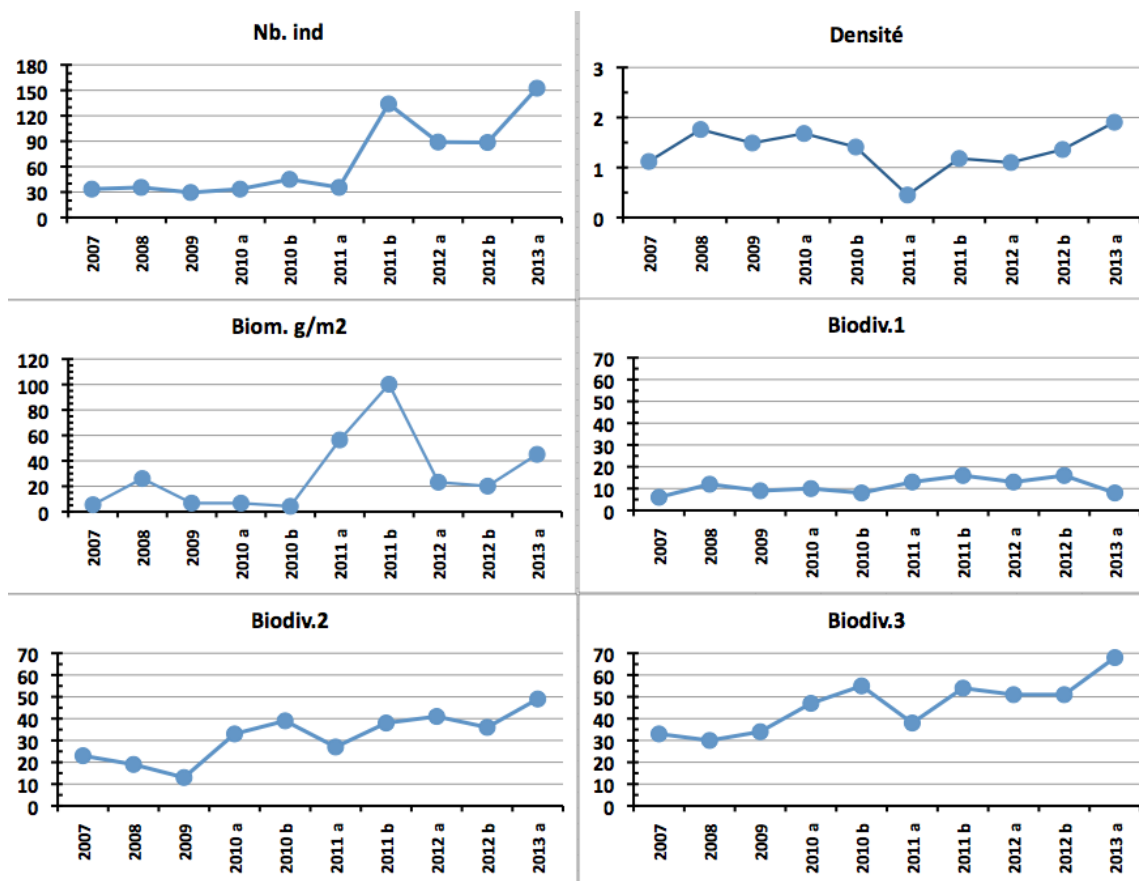


Figure n°24 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST02)

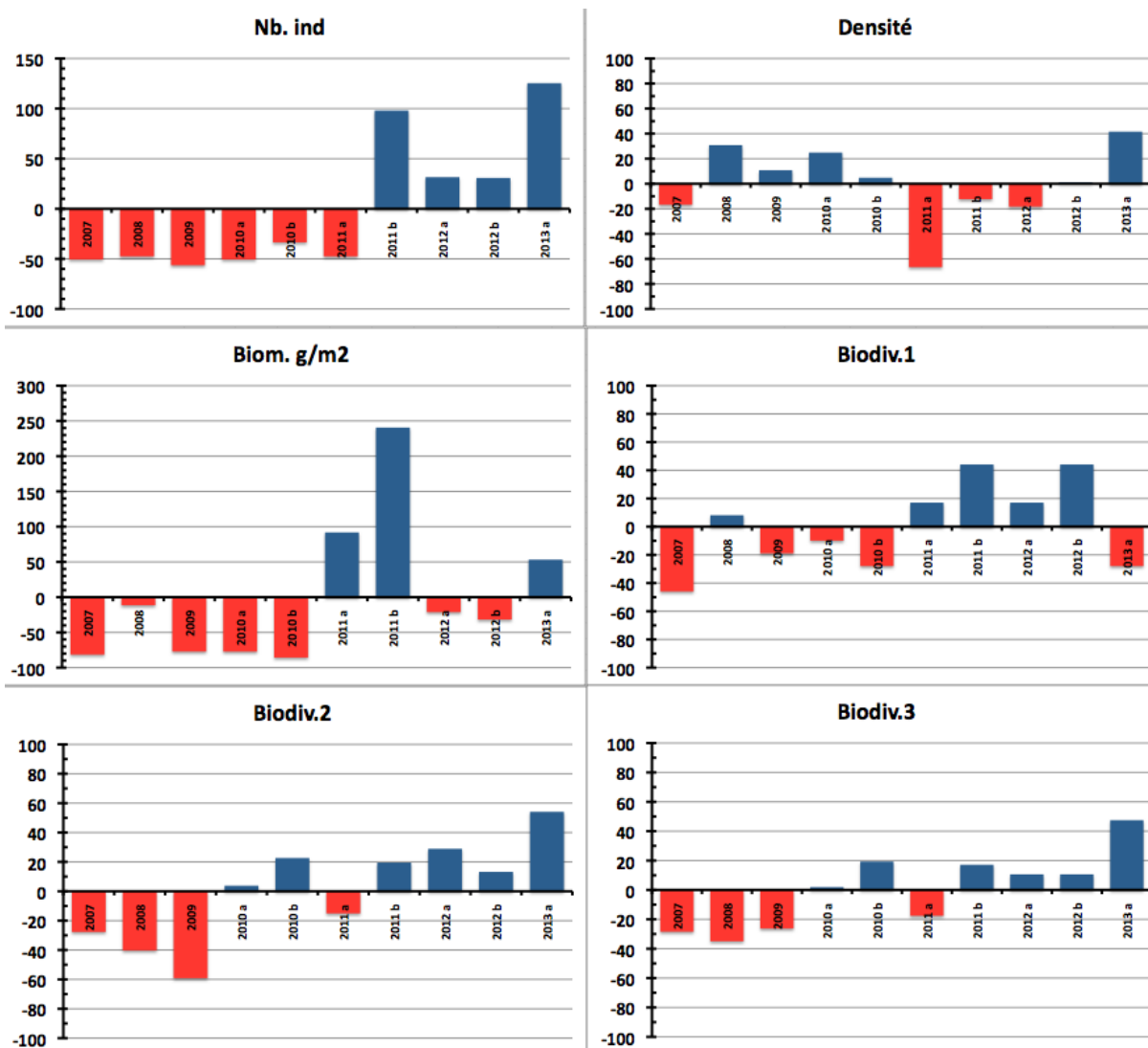


Figure n°25 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST02)



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
- ↗ 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 octobre 2012 et avril 2013

- ↗ Contrairement à la mission précédente la richesse spécifique des coraux a diminué au transect A et est



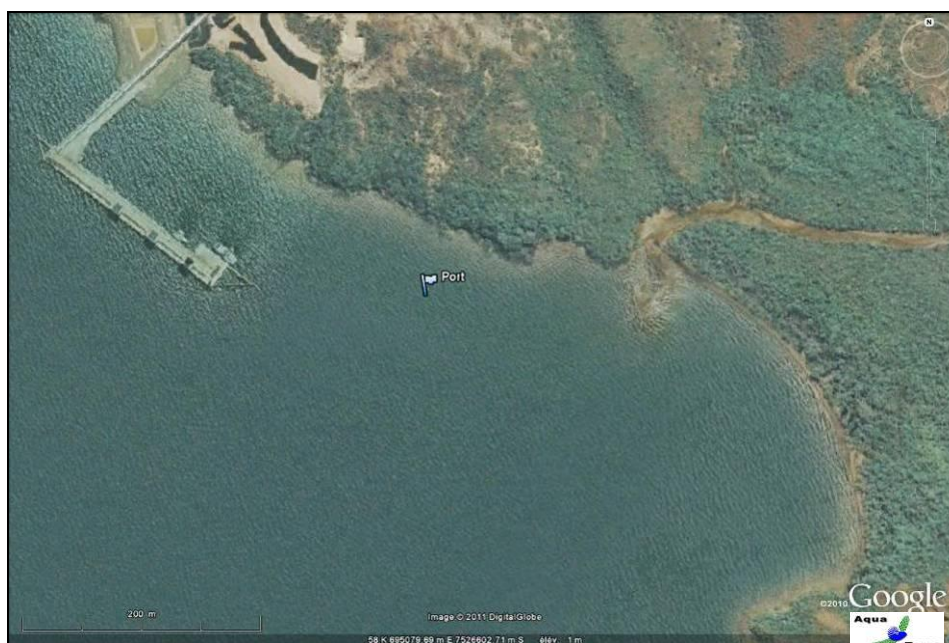
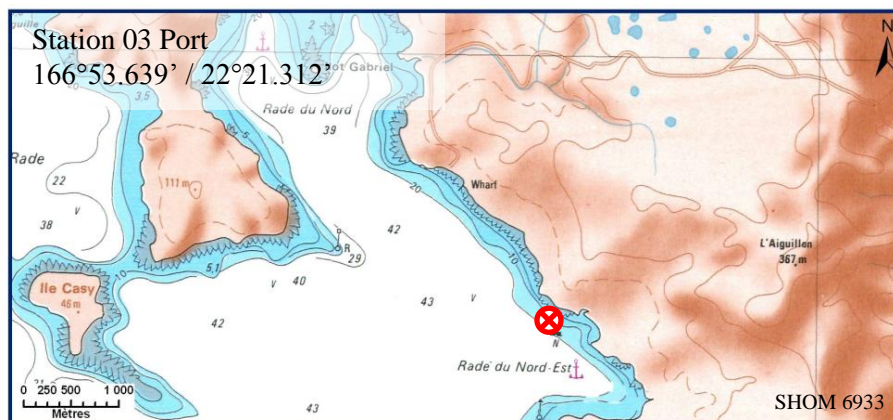


légère augmentation B&C.

- ↪ Le blanchissement corallien affecte 7/95 espèces de scléactiniaires (7.4%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.83% de la surface totale observée)
- ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions
- ↪ Absence de *Culcita novaeguineae* (alternance cyclique de cette étoile de mer en coussin prédatrice des coraux)
- ↪ Recouvrement modéré des cyanobactéries sur les trois transects et recouvrement en augmentation sur les transects B&C
- ↪ Légère augmentation de recouvrement des *Cliones* en B&C qui colonisent les substrats durs comme les coraux vivants



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.

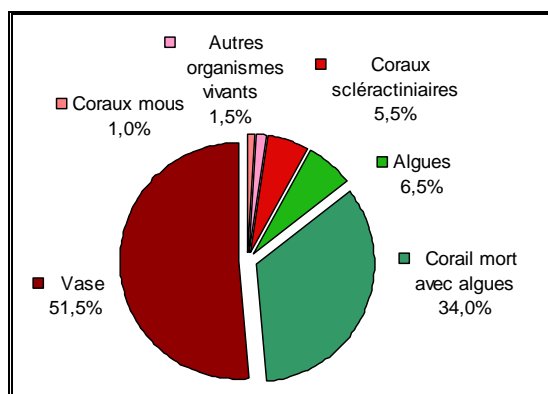


Figure n°26 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03A*

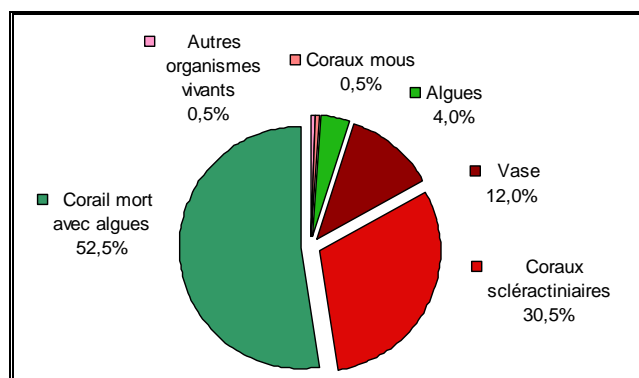


Figure n°27 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03B*

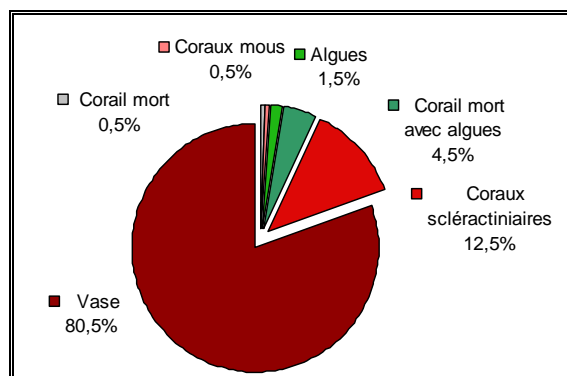


Figure n°28 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03C*

Le transect A est caractérisé par des fonds abiotiques (51.5%), dus à la vase. Les coraux scléactiniaires sont faiblement présents : 5.5%.

Le transect B a un recouvrement biotique important (88%) du à une grande part de « Corail mort avec algues » (52.5%) mais aussi aux coraux scléactiniaires qui sont à mi-hauteur correctement représentés (30.5%).

Le transect C est très vaseux (80.5% de vase pour 81% d'abiotique), avec un peu de coraux scléactiniaires (12.5%). A noter : 0.5% de corail blanc (un *Acropora*).

La station dans son ensemble est stable. A noter : aucune cyanobactérie pour cete 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 avril 2013, la richesse spécifique de la station du Port (ST03) est composée de 100 espèces coralliennes, de 38 espèces d'invertébrés, de 8 espèces de macrophytes et d'une espèce de cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **100 espèces coralliennes** (dont 95 espèces de scléactiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 2 espèces d'antipathaires).

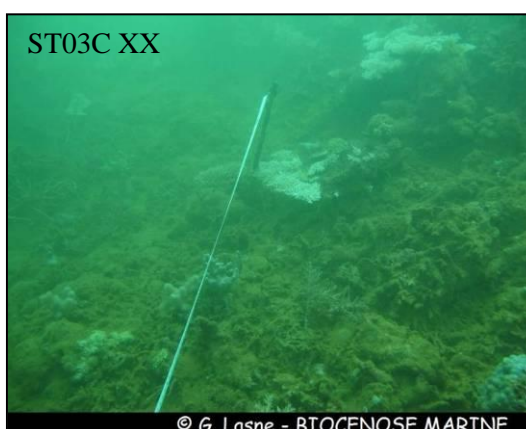
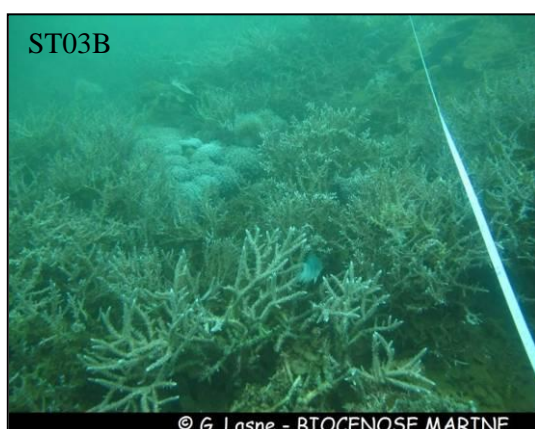
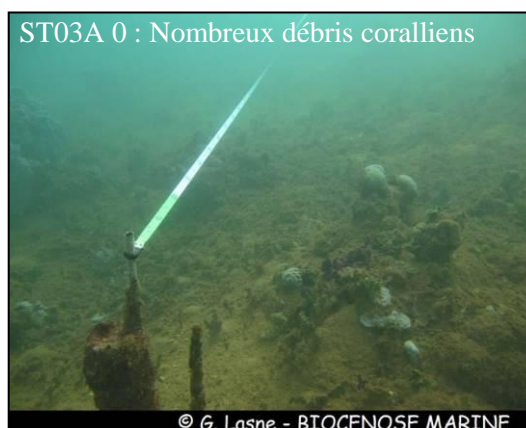
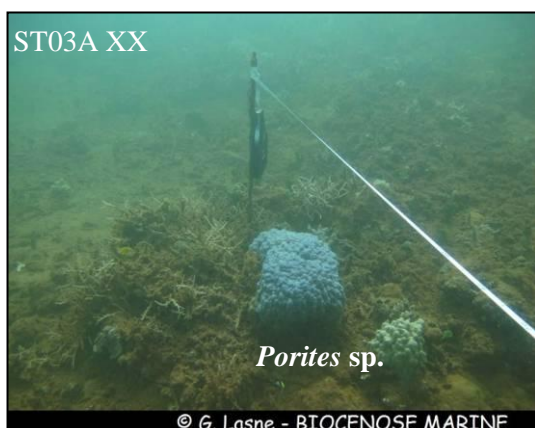
Les familles scléactiniaires (95 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (20 taxons), les Agaraciidae (13 taxons), les Faviidae (13 taxons), les Fungiidae (12 taxons), les Mussidae (8 taxons), les Pectiniidae (6 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Merulinidae (3 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Dendrophylliidae (2 taxons).

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

Le blanchissement corallien affecte 7/95 espèces de scléactiniaires (7,4%).

Le blanchissement visuel moyen est de 0,83% de la surface totale observée.

- **38 espèces d'invertébrés** dont 12 espèces de mollusques ; 7 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : astéries (2 taxons), échinidés (2 taxons), holothurides (2 taxons), ophiurides (2 taxons) ; 6 espèces d'éponges ; 5 espèces d'ascidies.
- **8 espèces de macrophytes** : algues vertes (4 taxons), algues brunes (3 taxons), algues rouges (1 taxon).
- **1 espèce de cyanobactéries.**



ST03B : Pente récifale : dominance de grands massifs *Acropora* et de l'algue *Lobophora variegata*

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

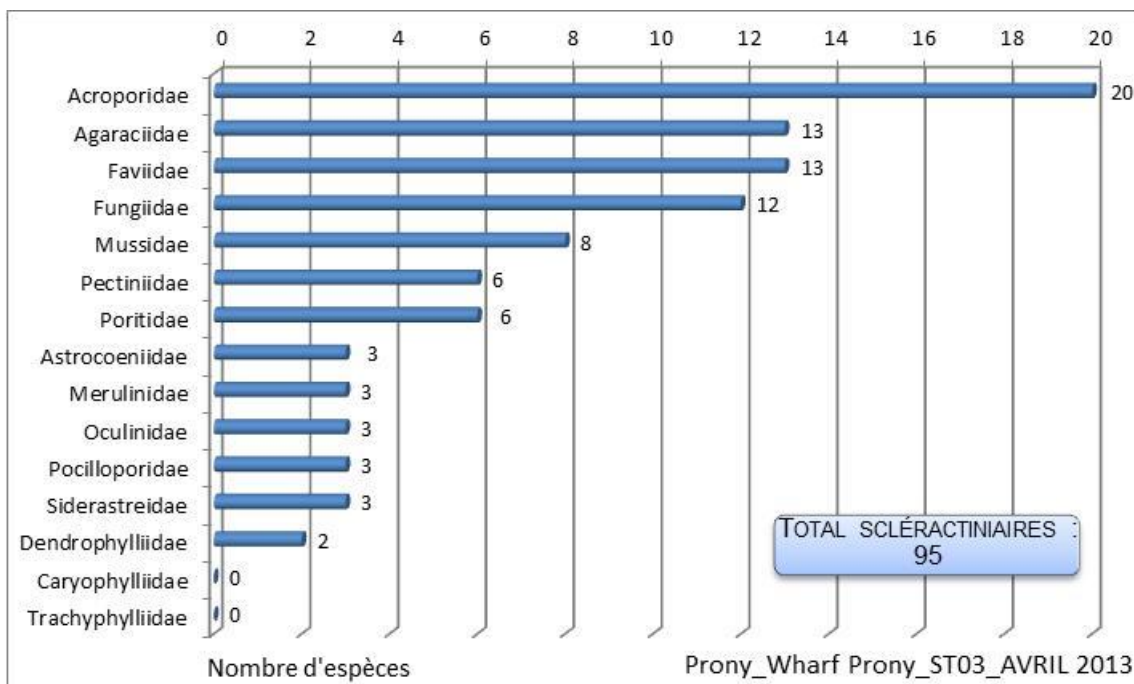


Figure n°29 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST03)

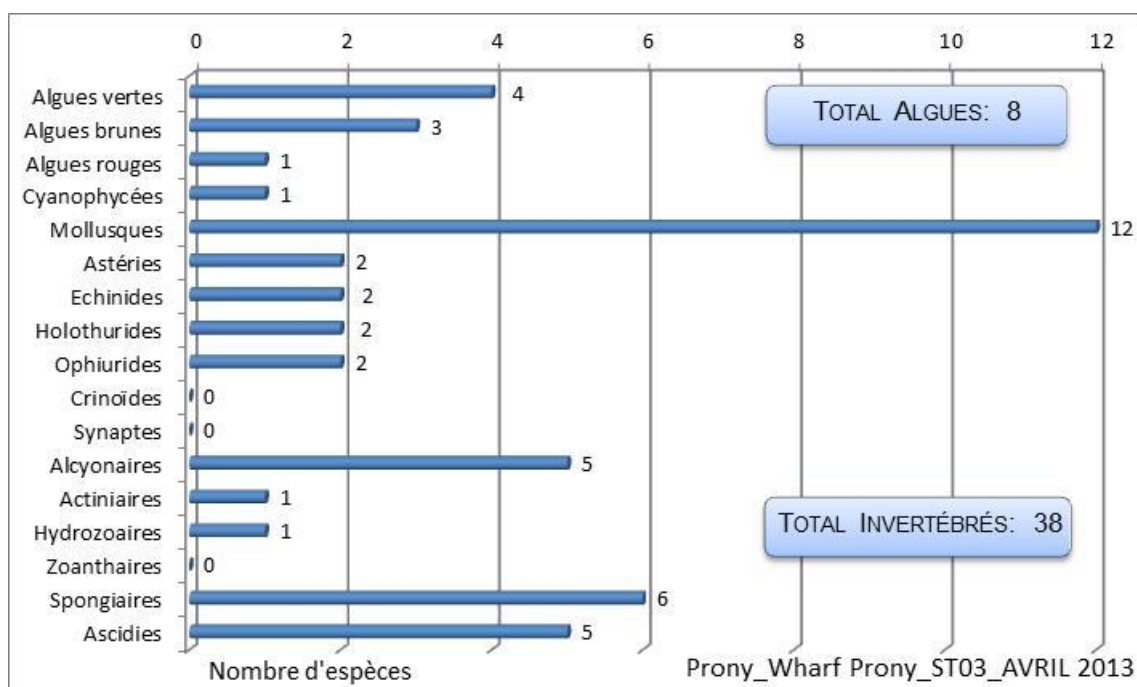


Figure n°30 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST03)

4.3.2.1 Benthos Transect 03 A

4.3.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST03A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST03A est composée de 55 espèces coralliennes dont 54 espèces de scléractiniaires, une espèce de millépore (branchu).

Les familles scléactiniaires (54 taxons au sein de 11 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (12 taxons), les Acroporidae (9 taxons), les Mussidae (8 taxons), les Poritidae (5 taxons), les Agaraciidae (4 taxons), les Fungiidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons), les Merulinidae (2 taxons), les Pectiniidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 6/54 espèces de scléactiniaires (11,1%).

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

Tableau n°45 : Variations entre et octobre 2012 et avril 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)
3 espèces : • <i>Lobophyllia hattaii</i> (A1), • <i>Scolymia australis</i> (A1), • <i>Galaxea paucisepta</i> (A1).	Une seule espèce : • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (A2/+ 1)	6 espèces blanchies (11, 1%) : ➢ 2 espèces précédemment blanchies (3, 7%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B1) ; ➢ 4 espèces nouvellement blanchies (7, 4%) : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (B1, N), • <i>Montipora</i> spp. (1spp.B*, B1, N), • <i>Merulina ampliata</i> (B1, N), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
9 espèces : • <i>Acropora grandis</i> (A0/-2), • <i>Montipora</i> spp. (2spp./-1spp.A3/-0), • <i>Pavona cactus</i> (A0/-2), • <i>Turbiniaria heronensis</i> (A0/-2), • <i>Leptastrea purpurea</i> (A0/-1), • <i>Platygyra pini</i> (A0/-1), • <i>Cycloseris cyclolites</i> (A0/-1), • <i>Polyphyllia talpina</i> (A0/-1), • <i>Lobophyllia</i> sp. (A0/-1).	3 espèces : • <i>Palauastrea ramosa</i> (A2/- 1), • <i>Echinopora gemmacea</i> (A1/- 1), • <i>Galaxea astreata</i> (A1/- 1).	➢ aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement se réduire.

Tableau n°46 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST03A)

Familles scléactiniaires	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	9	11	9	10	9	9	8	7	8
Agaraciidae	4	5	3	3	3	2	2	2	0
Astrocoeniidae	3	3	2	2	2	2	2	2	1
Caryophylliidae	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Dendrophylliidae	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Faviidae	12	14	11	9	9	9	7	7	6
Fungiidae	4	6	3	3	3	3	3	3	3
Merulinidae	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Mussidae	8	7	6	6	6	5	4	4	4
Oculinidae	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	1	1	2	2	2	2	1	1	2
Pocilloporidae	3	3	2	2	2	2	2	2	2
Poritidae	5	5	6	6	6	6	5	5	5
Siderastreidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	54	60	49	47	46	44	38	37	34



Tableau n°47 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST03A)

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	17.67
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106,395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 47](#)).

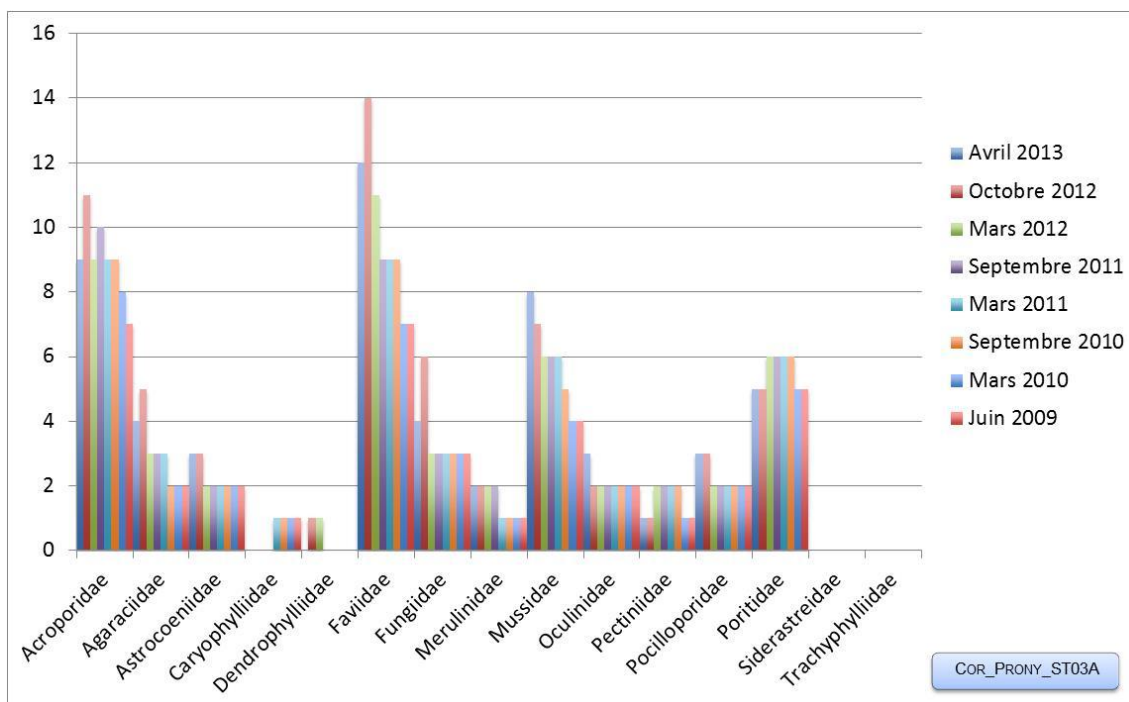


Figure n°31 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST03A)

4.3.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST03A est composée de 25 espèces d'invertébrés dont 6 espèces de mollusques ; 4 espèces de cnidaires : alcyonaires (3 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 6 espèces d'échinodermes : astéries (2 taxons), holothurides (2 taxons), échinidés (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 4 espèces d'ascidies, et de 8 espèces de macrophytes : algues vertes (4 taxons), algues brunes (3 taxons), algues rouges (1 taxon) et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°48 : Variations entre et octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST03A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 2 espèces d'algues disparues, dont 2 espèces d'algues vertes : • <i>Caulerpa</i> sp. (A0/-2), • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A0/-1).	3 espèces d'algues augmentent, dont 3 vertes : • <i>Halimeda</i> sp. (3 spp., A5/+1). 2 espèces d'algues diminuent, dont l'algue brune : • <i>Lobophora variegata</i> (A3/-1) et l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A2/-1)
Cyanobactéries	
Une espèce de cyanobactéries disparue : •Cyanophycées ind. (pompon) (A0/-2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une espèce de cnidaires disparue :	<input checked="" type="checkbox"/>





➤ pour les zoanthaires : •Zoanthidae ind.sp. (A0/-2)	
Échinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Linckia multifora</i> (A1) 5 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-2 espèce) : • <i>Celerina heffernani</i> (A0/-1), • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A0/-1) ➤ pour les échinides (-3 espèce) : • <i>Diadema savignyi</i> (A0/-1), • <i>Diadema</i> sp. (A0/-1), • <i>Parasalenia gratiosa</i> (A0/-1).	Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➤ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Diadema setosum</i> (A2/- 1).
Mollusques	
Une nouvelle espèce de mollusques recensée : ➤ pour les nudibranches : • <i>Phyllidiella pustulosa</i> (A1). 2 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes (-2 espèce) : • <i>Conus miles</i> (A0/-1), • <i>Lambis lambis</i> (A0/-1).	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Spondylus</i> sp. (A2/+ 1).
Éponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : • <i>Dysidea herbacea</i> (A2).	2 espèces d'éponges augmentent d'abondance : • <i>Cliona orientalis</i> (A3/+ 1), • <i>Sphaciospongia vagabunda</i> (A3/+ 1).
Ascidies	
2 espèces d'ascidies disparues : • <i>Didemnum molle</i> (A0/-2), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°49 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST03A)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	3	3	3	4	5	4	4	4	4
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Zoanthaires	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Astéries	2	3	1	1	1	2	1	3	2
Crinoïdes	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Échinides	1	4	3	2	1	1	1	1	1
Holothurides	2	2	1	1	2	3	3	3	3
Spongiaires	5	4	3	3	3	3	2	2	2
Mollusques	6	7	6	7	3	3	3	3	2
Ascidies	4	6	1	1	1	1	1	1	1
Total	26	33	21	21	16	17	15	17	15

Tableau n°50 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST03A)

Degré de liberté	ddl	56
Somme de tout	Khi ² obs.	27.39
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	74.47

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau](#)



50).

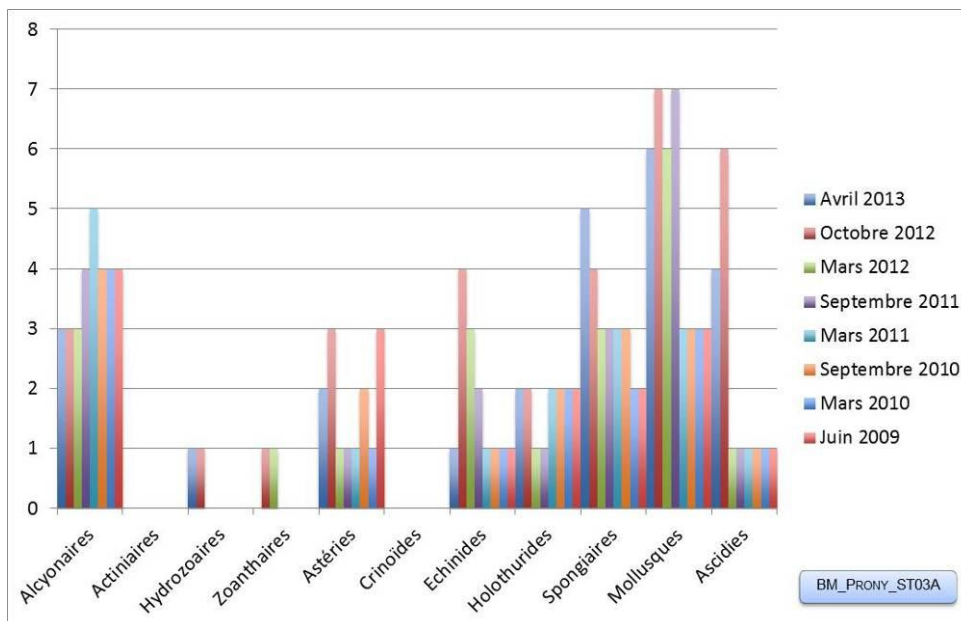


Figure n°32 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST03A)

4.3.2.2 Benthos Transect 03 B

4.3.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST03B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST03B est composée de 68 espèces coralliennes dont 66 espèces de scléractiniaires, une espèce de millépore (branchu), une espèce d'antipathaire.

Les familles scléractiniaires (66 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (17 taxons), les Fungiidae (10 taxons), les Agaraciidae (8 taxons), les Faviidae (7 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Merulinidae (2 taxons), les Pectiniidae (2 taxons), les Siderastreidae (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 4/66 espèces de scléractiniaires (6,1%).

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

Tableau n°51 : Variations entre et octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST03B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE 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. (A2), • <i>Acropora</i> (branchu) (6spp./+1spp.) (A5), • <i>Pachyseris rugosa</i> (A2), • <i>Sandalolitha robusta</i> (A1), • <i>Lobophyllia hattaii</i> (A1), • <i>Scolymia vitiensis</i> (A1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (A2), • <i>Echinomorpha nishihirai</i> (A2), • <i>Goniopora</i> sp. (A2), • <i>Psammocora haimeana</i> (A1).	Aucune	4 espèces blanchies (6,1%) : ➤ Aucune espèce précédemment blanchie. ➤ 4 espèces nouvellement blanchies (6,1%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2, N), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (B1, N), • <i>Montipora</i> spp. (1spp.B*, B1, N).





Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
3 espèces : • <i>Echinopora</i> sp. (A0/-2), • <i>Lobophyllia</i> sp. (A0/-1), • <i>Porites nigrescens</i> (A0/-2).	4 espèces : • <i>Montipora undata</i> (A1/- 1), • <i>Cycloseris cyclolites</i> (A1/- 1), • <i>Alveopora catalai</i> (A2/- 1), • <i>Alveopora</i> sp. (A3/- 1).	Pas d'espèce précédemment blanchie.

Tableau n°52 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST03B)

Familles scléactiniaires	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	17	16	17	15	14	14	12	12	10
Agaraciidae	8	7	7	8	8	8	8	7	5
Astrocoeniidae	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Faviidae	7	8	9	7	7	7	6	6	6
Fungiidae	10	9	7	4	4	4	4	3	2
Merulinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mussidae	5	4	4	3	2	2	1	1	1
Oculinidae	3	2	2	2	1	1	1	1	1
Pectiniidae	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Pocilloporidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Poritidae	6	6	6	6	6	6	5	5	5
Siderastreidae	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	66	60	60	52	49	49	44	42	36

Tableau n°53 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST03B)

Degré de liberté	ddl	77
Test χ^2	Khi ² obs.	18,28
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	98,484

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 53](#)).

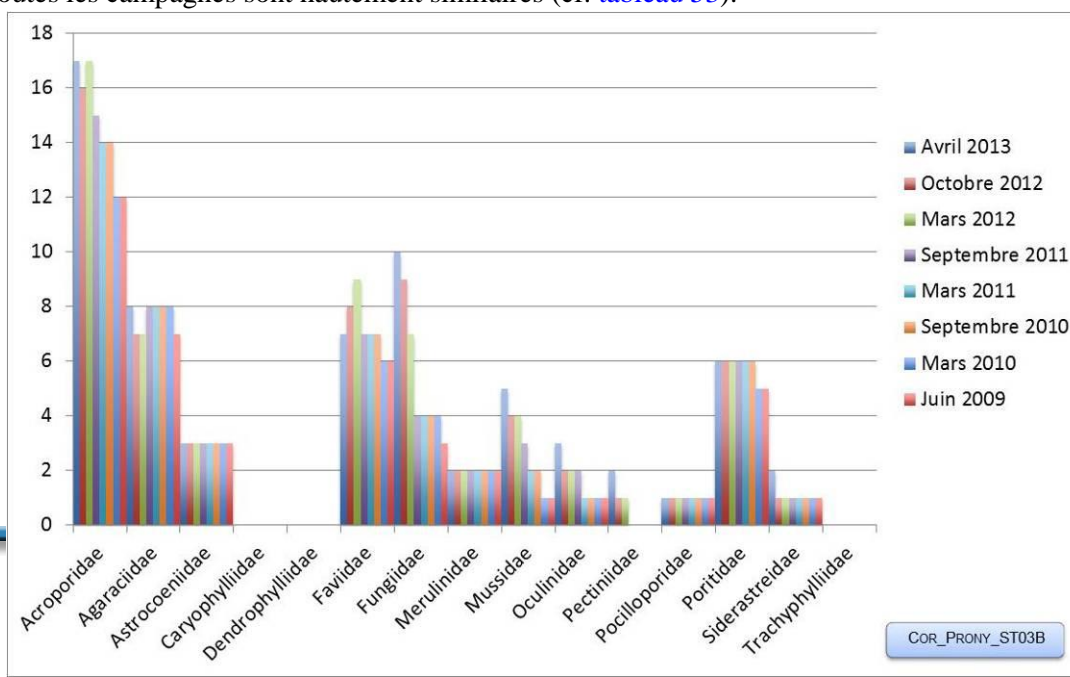


Figure n°33 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales pour les 8 missions (ST03B)

4.3.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST03B est composée de 26 espèces d'invertébrés dont 6 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), actiniales (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon) ; 5 espèces d'échinodermes : échinidés (2 taxons), ophiurides (2 taxons), holothurides (1 taxon) ; 6 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.

Tableau n°54 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST03B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
1 nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A2) ; / 1 espèce d'algue disparue, l'algue verte : • <i>Caulerpa</i> sp. (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	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Nephtea</i> sp. (A3) Une espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les zoanthaires : • <i>Zoanthidae</i> ind.sp. (A0/-3).	<input checked="" type="checkbox"/>
Échinodermes	
3 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-2 espèce) : • <i>Fromia monilis</i> (A0/-1), • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A0/-1) ; ➤ pour les holothurides (-1 sp) : • <i>Stichopus variegatus</i> (A0/-1)	2 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➤ pour les échinides (1 sp) : • <i>Diadema setosum</i> (A2/+ 1) ➤ pour les ophiurides (1 sp) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A3/+1) 1 espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➤ pour les échinides : • <i>Parasalenia gratiosa</i> (A1/-1)
Mollusques	
3 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Spondylus</i> sp. (A1) ; ➤ pour les gastéropodes (2 espèces) : • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A2), • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A1). Une espèce de mollusques disparue : ➤ pour les nudibranches : • <i>Phyllidiella pustulosa</i> (A0/-1).	Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Pteria</i> sp. (A1/- 1).
Éponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : •Sp ind. (noire) (A2). Une espèce d'éponges disparue : •Sp ind. (orange) (A0/-2).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Cliona orientalis</i> (A3/+ 1).
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A1).	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Polycarpa aurita</i> (A2/+ 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Tableau n°55 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST03B)*

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Actiniaires	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Hydrozoaires	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Zoanthaires	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Astéries	0	2	2	1	1	0	0	2	1
Crinoïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Échinides	2	2	1	0	0	1	0	0	0
Holothurides	1	2	3	1	1	1	0	0	0
Spongiaires	6	6	4	3	2	2	2	3	3
Mollusques	6	4	5	5	2	0	0	0	0
Ascidies	3	2	0	0	0	0	0	0	0
Total	27	27	24	16	9	7	5	8	8

Tableau n°56 : *Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST03B)*

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	42.15
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.53

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 56](#)).

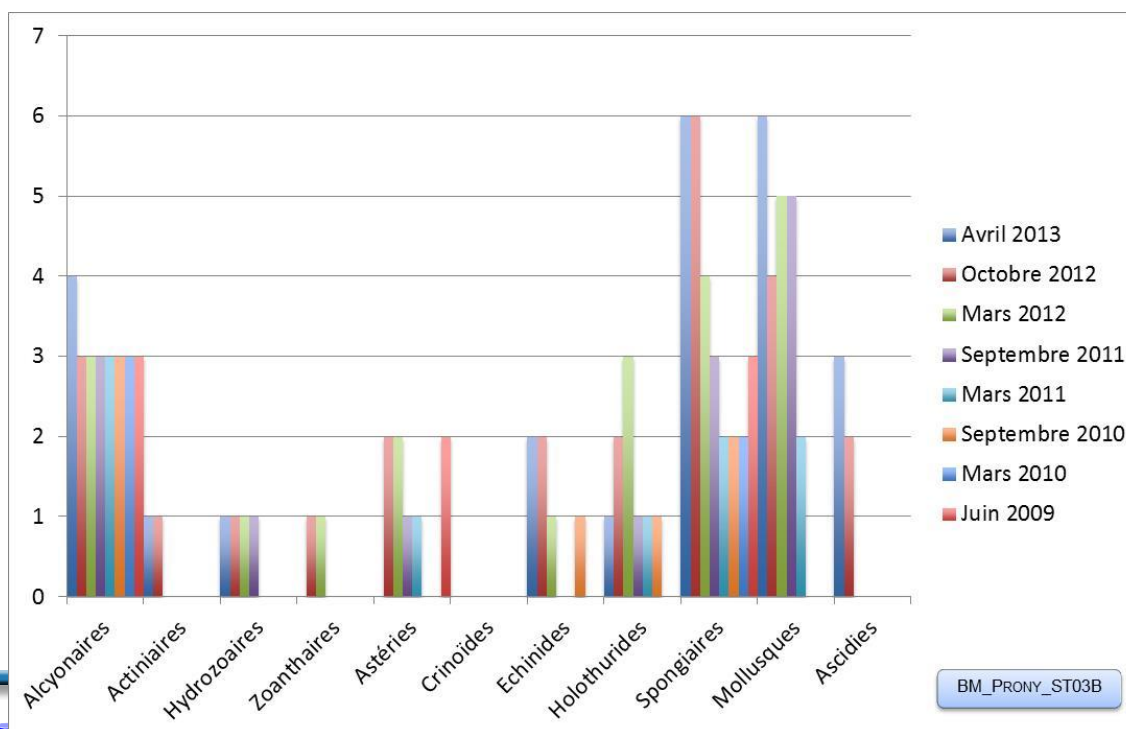




Figure n°34 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST03B)

4.3.2.3 Benthos Transect 03 C

4.3.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST03C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST03C est composée de 73 espèces coralliennes dont 68 espèces de scléactiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléactiniaires (68 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Agaraciidae (11 taxons), les Acroporidae (10 taxons), les Faviidae (9 taxons), les Fungiidae (9 taxons), les Pectiniidae (6 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Poritidae (5 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Oculinidae (3 taxons), les Dendrophylliidae (2 taxons), les Merulinidae (2 taxons), les Siderastreidae (2 taxons), les Pocilloporidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 4/68 espèces de scléactiniaires (5,9%).

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

Tableau n°57 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST03C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
7 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Millepora</i> (submassif) (A1), •<i>Acropora</i> (tabulaire) (A2), •<i>Cycloseris cyclolites</i> (A1), •<i>Lobophyllia hattaii</i> (A1), •<i>Echinomorpha nishihirai</i> (A2), •<i>Echinophyllia echinoporoides</i> (A1), •<i>Porites cylindrica</i> (A1). 	5 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Cirripathes</i> sp. (A2/+ 1), •<i>Astreopora explanata</i> (A3/+ 1), •<i>Stylocoeniella armata</i> (A3/+ 1), •<i>Barabattoia amicornum</i> (A2/+ 1), •<i>Scolymia australis</i> (A2/+ 1). 	4 espèces blanchies (5,9%) : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Aucune espèce précédemment blanchie ➢ 4 espèces nouvellement blanchies (5,9%) : •<i>Acropora</i> (branchu) (3spp.B*, B1, N), •<i>Merulina ampliata</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
3 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Montipora</i> spp. (2spp./-1spp.A3/-0), •<i>Cycloseris</i> sp. (A0/-2), •<i>Porites lobata</i> (A0/-1). 	10 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Leptoseris tubulifera</i> (A2/- 1), •<i>Turbinaria mesenterina</i> (A2/- 1), •<i>Echinopora gemmacea</i> (A1/- 1), •<i>Sandalolitha robusta</i> (A1/- 1), •<i>Scolymia vitiensis</i> (A1/- 1), •<i>Galaxea astreata</i> (A2/- 1), •<i>Galaxea fascicularis</i> (A2/- 1), •<i>Echinophyllia</i> sp. (A1/- 1), •<i>Mycedium elephantotus</i> (A1/- 1), •<i>Alveopora catalai</i> (A2/- 1). 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : •<i>Mycedium elephantotus</i> (B- 1, øB) ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement se réduire.

Tableau n°58 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST03C)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	10	10	11	9	8	8	6	6	6
Agaraciidae	11	11	10	9	9	8	8	8	5
Astrocoeniidae	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Faviidae	9	9	10	8	8	8	8	8	6
Fungiidae	9	9	9	5	5	4	4	4	2
Merulinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mussidae	5	4	4	4	4	4	3	2	2
Oculinidae	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Pectiniidae	6	4	4	4	4	4	4	4	2
Pocilloporidae	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Poritidae	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Siderastreidae	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	68	65	65	56	54	51	48	47	35

Tableau n°59 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST03C)*

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	10.97
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 59](#)).

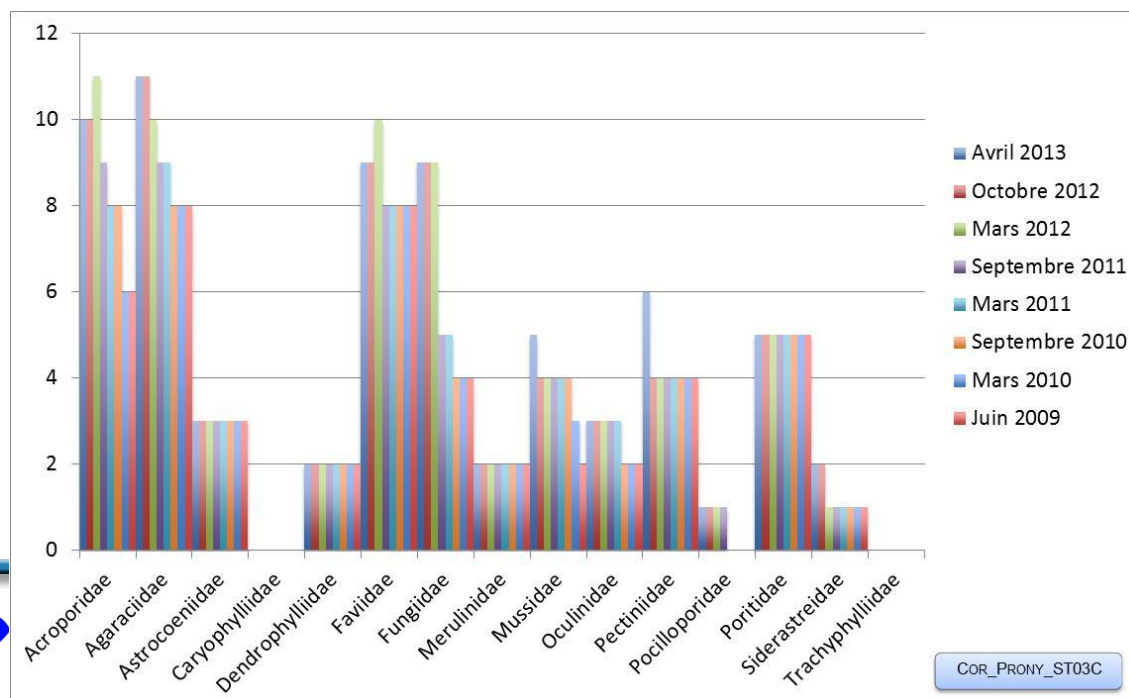


Figure n°35 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales pour les 8 missions (ST03C)

4.3.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST03C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST03C est composée de 18 espèces d'invertébrés dont 5 espèces de mollusques ; 5 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons) ; 3 espèces d'échinodermes : astéries (1 taxon), holothurides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 4 espèces d'éponges ; une espèce d'ascidies, et de 4 espèces de macrophytes : algues brunes (2 taxons), algues rouges (1 taxon), algues vertes (1 taxon) et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°60 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST03C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 1 espèce d'algue disparue, l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (1spp./-1spp., A2/-0).	Aucune espèce d'algues n'augmente. 1 sp d'algue diminue, l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A2/-1)
Cyanobactéries	
Une nouvelle espèce de cyanobactéries recensée : • <i>Phormidium</i> sp. (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
3 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les actiniaires (-1 espèce) : • <i>Discosoma</i> sp. (A0/-2) ➤ pour les hydrozoaires (-1 sp) : •Hydrozoaires ind. (A0/-3) ➤ pour les zoanthaires (-1 espèce) : •Zoanthidae ind. (A0/-3)	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Nephthea</i> sp. (A3/+ 1)
Échinodermes	
3 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-2 espèce) : • <i>Celerina heffernani</i> (A0/-1), • <i>Fromia monilis</i> (A0/-1) ; ➤ pour les échinides (-1 espèce) : • <i>Diadema setosum</i> (A0/-2).	3 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Nardoa gomophia</i> (A2/+ 1) ➤ pour les holothurides (1 sp) : • <i>Holothuria flavomaculata</i> (A3/+1) ➤ pour les ophiurides (1 sp) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A3/+1)
Mollusques	
6 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les bivalves (-1 espèce) : • <i>Athrina</i> sp. (A0/-1) ; ➤ pour les gastéropodes (-2 espèce) : • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A0/-1), • <i>Lambis lambis</i> (A0/-1) ; ➤ pour les nudibranches (-3 sp) : • <i>Sagaminopteron ornatum</i> (A0/-2), • <i>Cadlinella</i> sp. (A0/-1), • <i>Chromodoris kuniei</i> (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Éponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce d'éponges diminue d'abondance : • <i>Cliona jullienei</i> (A3/- 1).
Ascidies	
/	/
Bryozoaires	
/	/



Tableau n°61 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST03C)*

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	5	5	4	5	5	5	5	5	4
Actiniaires	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Hydrozoaires	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Zoanthaires	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Astéries	1	3	4	2	3	2	1	1	2
Crinoïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Échinides	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Holothurides	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Spongiaires	4	4	4	3	3	3	3	3	3
Mollusques	5	11	5	5	3	2	2	1	0
Ascidies	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Total	18	30	24	19	17	15	13	12	13

Tableau n°62 : *Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST03C)*

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	27.97
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.53

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 62](#)).

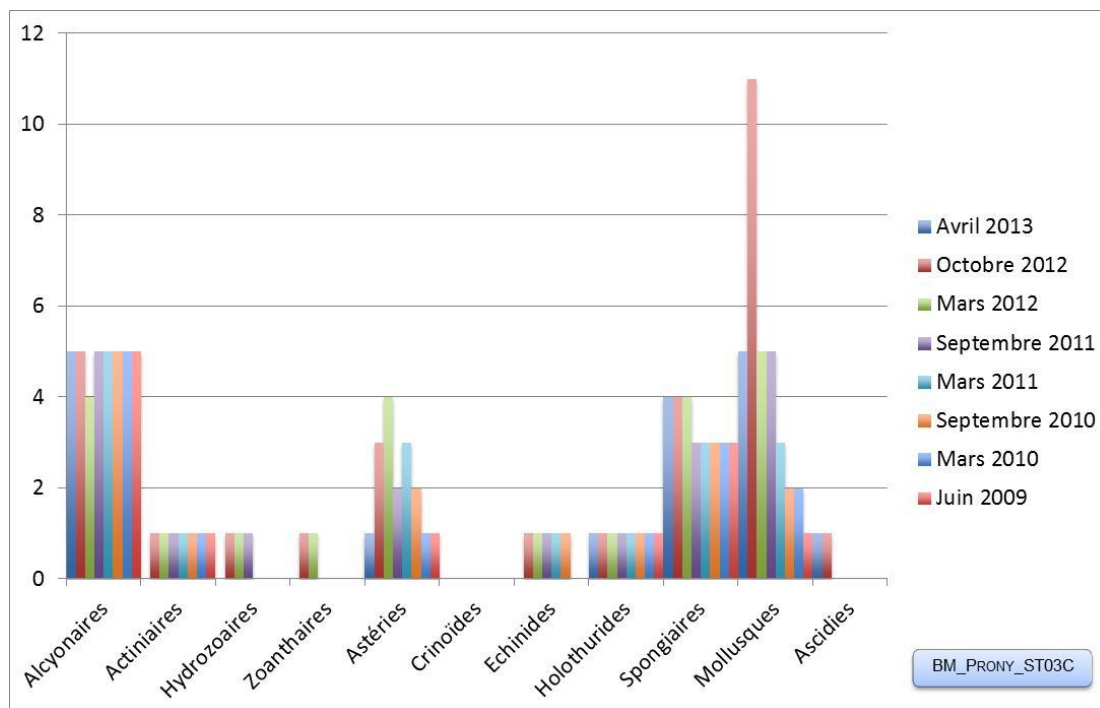


Figure n°36 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST03C)*

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 63](#).

Tableau n°63 : *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>Zebrasoma veliferum</i>	1	0,01	0,06							0,33	0,00	0,02
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	1	0,01	0,01							0,33	0,00	0,00
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>				1	0,01	0,02				0,33	0,00	0,01
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>				3	0,04	0,40	2	0,03	0,53	1,67	0,02	0,31
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	1	0,01	0,40							0,33	0,00	0,13
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	2	0,03	0,27							0,67	0,01	0,09
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	1	0,01	0,45							0,33	0,00	0,15
Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>				3	0,04	0,59				1,00	0,01	0,20
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				7	0,09	0,01	5,67	0,07	0,01
Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	20	0,25	0,19				8	0,10	0,19	9,33	0,12	0,12
Sig	<i>Siganus doliatus</i>				2	0,03	0,18				0,67	0,01	0,06
Sig	<i>Siganus vulpinus</i>				1	0,01	0,06				0,33	0,00	0,02
Total		39	0,49	1,44	10	0,13	1,25	17	0,21	0,73	22,00	0,28	1,14
Biodiversité		8			5			3			13		
Indice de Shannon =		2,571											
Equitabilité =		0,695											

Sur l'ensemble des transects de la station, 66 individus appartenant à 13 espèces différentes ([tableau 63](#)) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 0.28 poisson/m² pour une biomasse de 1.14 g/m².

62 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. [tableau 64](#)).

Tableau n°64 : *Liste des espèces complémentaires (ST03)*

Port ST03					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus binotatus</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	Pom	<i>Chromis analis</i>
Bal	<i>Pseudobalistes flavimarginatus</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Lab	<i>Halichoeres ornatus</i>	Pom	<i>Chromis viridis</i>
Car	<i>Caranx melampygus</i>	Lab	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Cen	<i>Aeoliscus strigatus</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	Let	<i>Lethrinus genivittatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	Let	<i>Lethrinus harak</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Mic	<i>Ptereleotris microlepis</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>

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



Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	Sca	<i>Scarus frenatus</i>
Cha	<i>Heniochus varius</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	Sca	<i>Scarus niger</i>
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	Sig	<i>Siganus doliatus</i>
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	Nem	<i>Scolopsis trilineatus</i>	Sig	<i>Siganus puellus</i>
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>
Hae	<i>Diagramma pictum</i>	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>		

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 65](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 37](#).

Tableau n°65 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST03)*

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

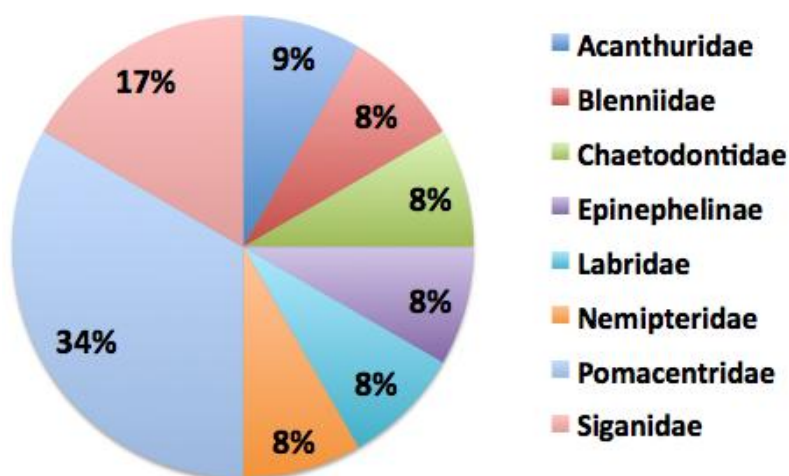


Figure n°37 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST03)*

Comme à son habitude les poissons sont rares sur les transects, mais sont en revanche, tous et sans exception des juvéniles. La ligne de rivage foisonnante en coraux massifs abrite l'essentiel de la population ichthyologique



(adultes) de la station.

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 66](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°66 : 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
105,51	117	146,33	8/15

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 67](#) 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 68](#) et représentation [figure 39](#).

Tableau n°67 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST03)

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	280,08	0,88	47,48	7,57	134,04	124,89
Coef. de Var.	0,50	0,96	1,08	0,21	0,34	0,21

Les 3 premiers paramètres présentent des variations interannuelles importantes, notamment la biomasse et la densité (jusqu'à 200 %), les paramètres de biodiversité sont beaucoup plus stables.

A part les biodiversités 2 et 3, c'est-à-dire estimées sur une plus grande surface ou en considérant toutes les espèces, les 4 autres indicateurs sont à la baisse.



Tableau n°68 : *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 a	Transect A	39,00	0,49	1,44			
	Transect B	10,00	0,13	1,25			
	Transect C	17,00	0,21	0,73			
	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

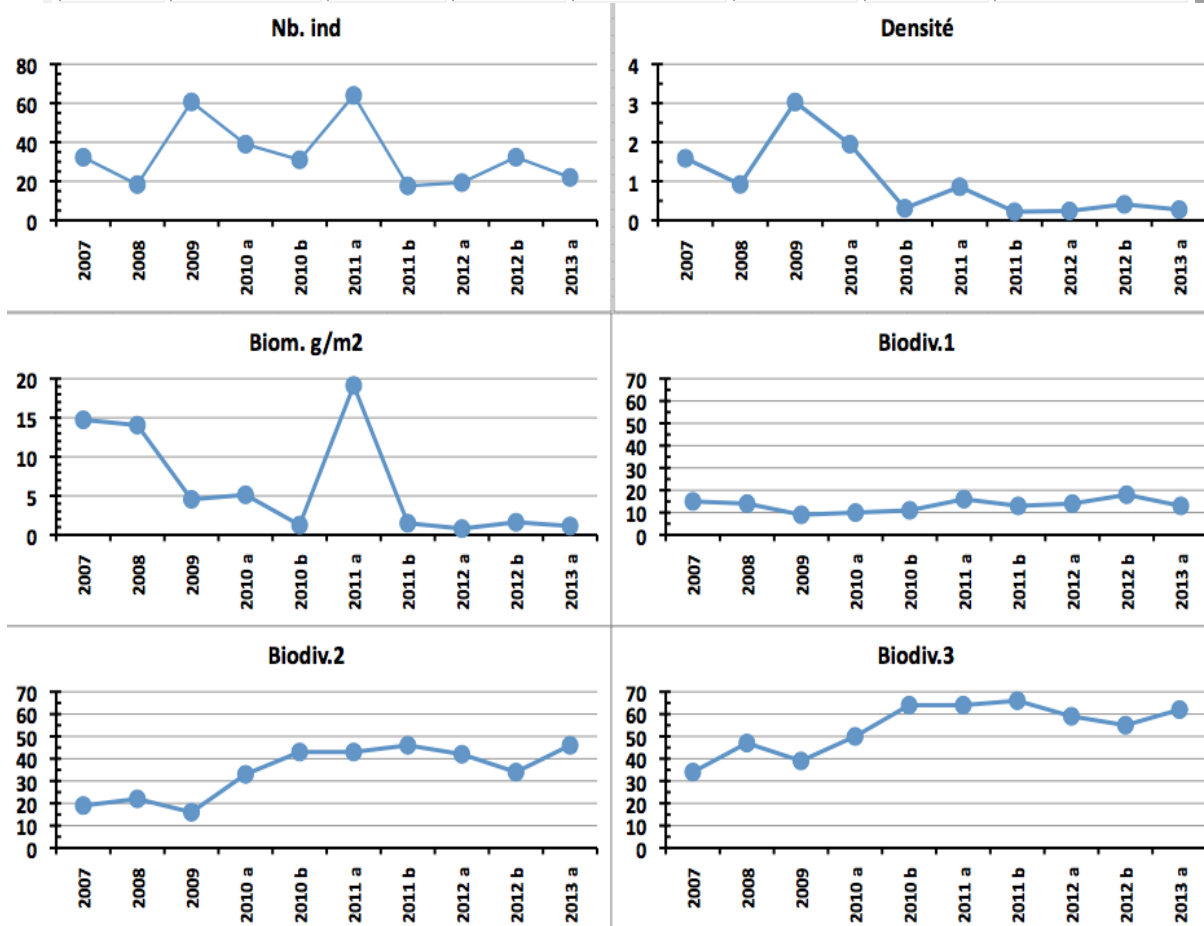


Figure n°38 : *Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST03)*

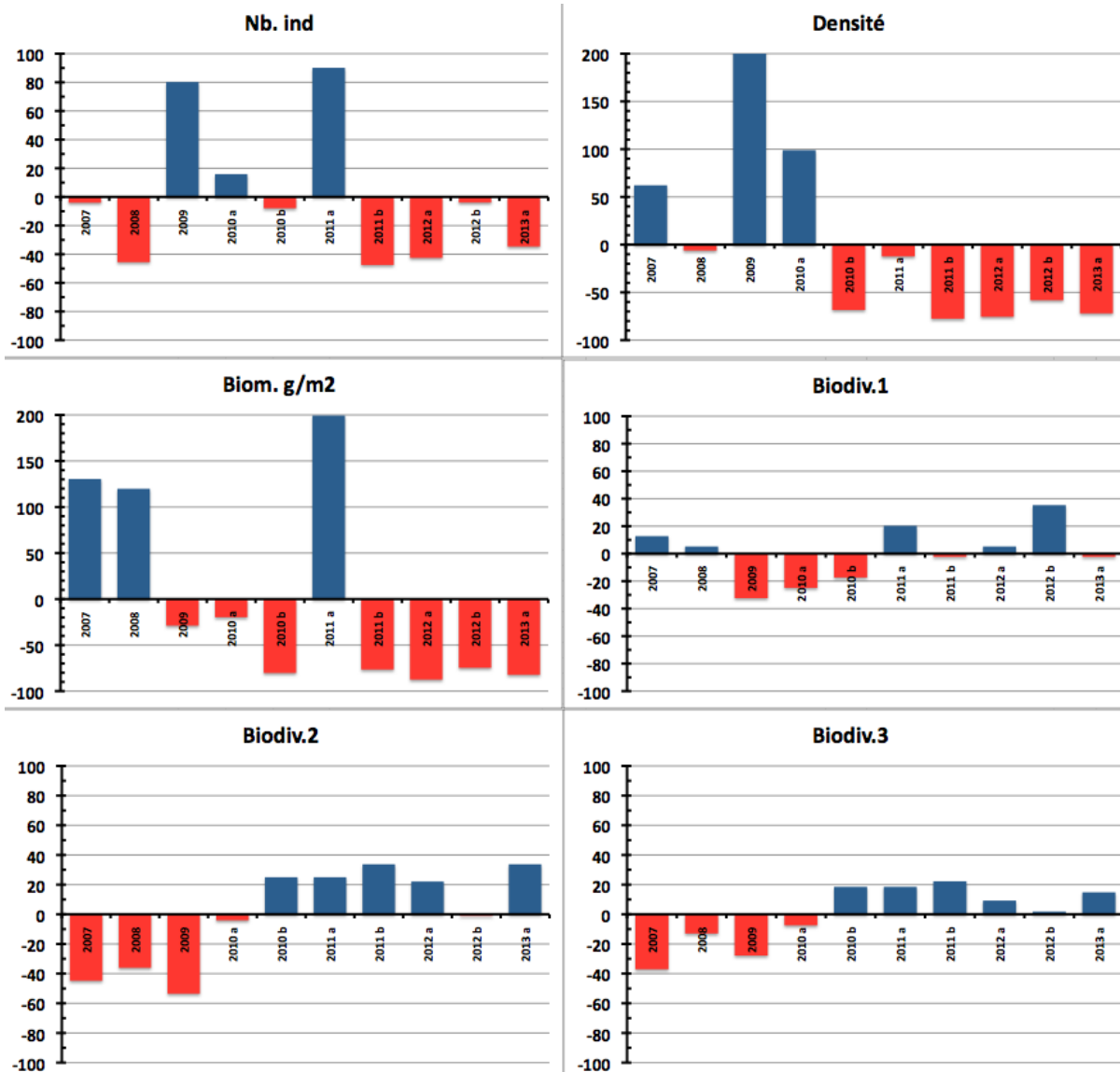


Figure n°39 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST03)



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 ou les colonies exposées aux courants

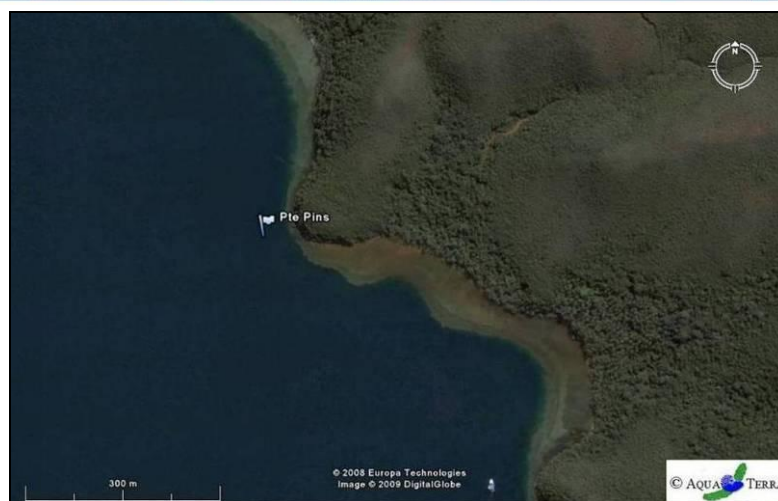
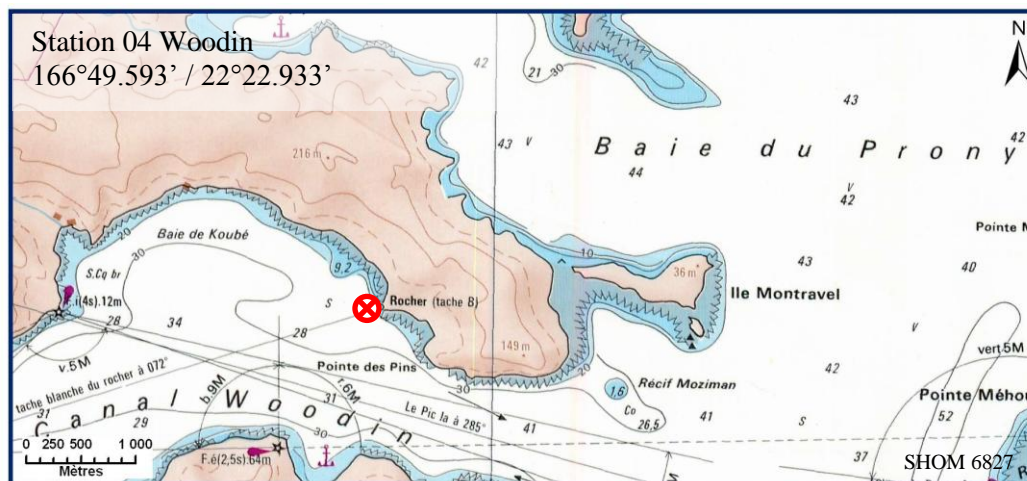
Variations entre octobre 2012 et avril 2013

- ↪ Richesse spécifique des coraux a augmenté légèrement aux transects A&B et diminuée en C
- ↪ Début d'un couloir d'effondrement en A (massifs d'*Acropora* branchus et déversement de particules terrigènes)
- ↪ Mortalité et effondrement de quelques colonies de *Tubastrea micrantha* aux transects B&C





- ↪ **Le blanchissement corallien affecte 2/78 espèces de scléractiniaires (2.6%)** mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.17% de la surface totale observée)
- ↪ Blanchissement corallien absent du transect supérieur A et faible pour les niveaux médian et inférieur B&C
- ↪ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaire, en B
- ↪ L'abondance des crinoïdes est très importante sur l'ensemble de la station et particulièrement en C
- ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions
- ↪ Absence de cyanobactérie sur l'ensemble de la station
- ↪ Les alcyonaires sont devenu rare en C (seules deux colonies ont été répertoriées (*Sinularia* et *Nephthea* sp.))



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.

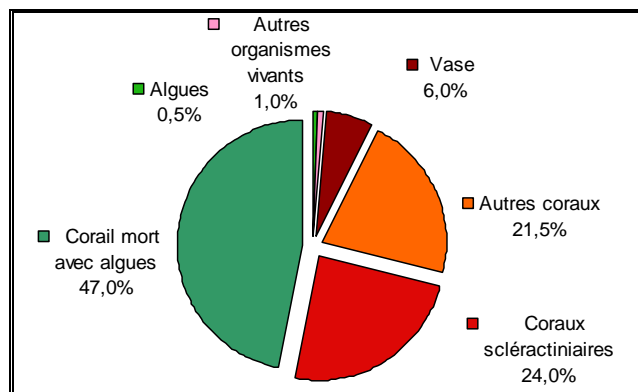


Figure n°40 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04A*

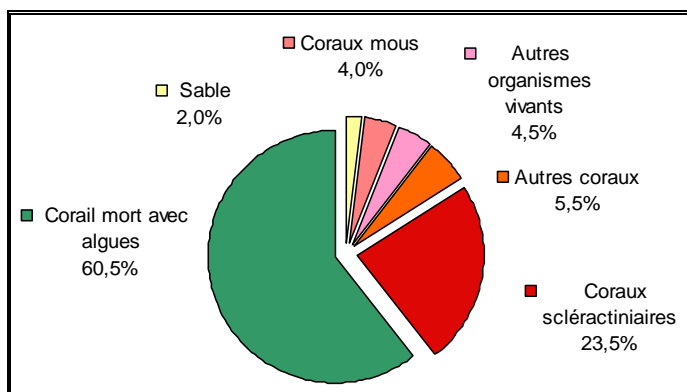


Figure n°41 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04B*

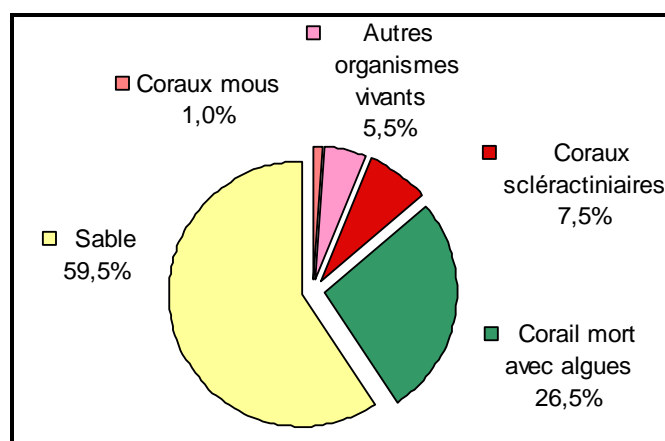


Figure n°42 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST04C*

Les transects A et B ont un fort recouvrement biotique total (94% et 98%), dû en grande partie au « corail mort avec algues ». Les coraux scléactiniaires y sont moyennement représentés avec 24% et 23,5% -légère augmentation-).

Le transect C se différencie toujours par un substrat majoritairement abiotique (59,5%) composé de sable et de peu de coraux (7,5%).

La station est globalement stable.



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 avril 2013, la richesse spécifique de la station Woodin (ST04) est composée de 86 espèces coralliennes, de 40 espèces d'invertébrés, de 5 espèces de macrophytes, et aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **86 espèces coralliennes** (dont 78 espèces de scléactiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires).
Les familles scléactiniaires (78 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (22 taxons), les Acroporidae (15 taxons), les Fungiidae (8 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Merulinidae (3 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Pectiniidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Poritidae (1 taxon).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.
Le blanchissement corallien affecte 2/78 espèces de scléactiniaires (2,6%).
Le blanchissement visuel moyen est de 0,17% de la surface totale observée.
- **40 espèces d'invertébrés** dont 12 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 9 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), holothurides (2 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinides (1 taxon) ; 9 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies.
- **5 espèces de macrophytes** : algues vertes (3 taxons), algues brunes (1 taxon), algues rouges (1 taxon).
- **Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.**



ST04A : Croissance très importante de *Seriatopora histrix* et *Millepora* branchu



La pente récifale est colonisée par de nombreuses colonies coralliennes, des *Tubastraea micrantha* et nombreux débris

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

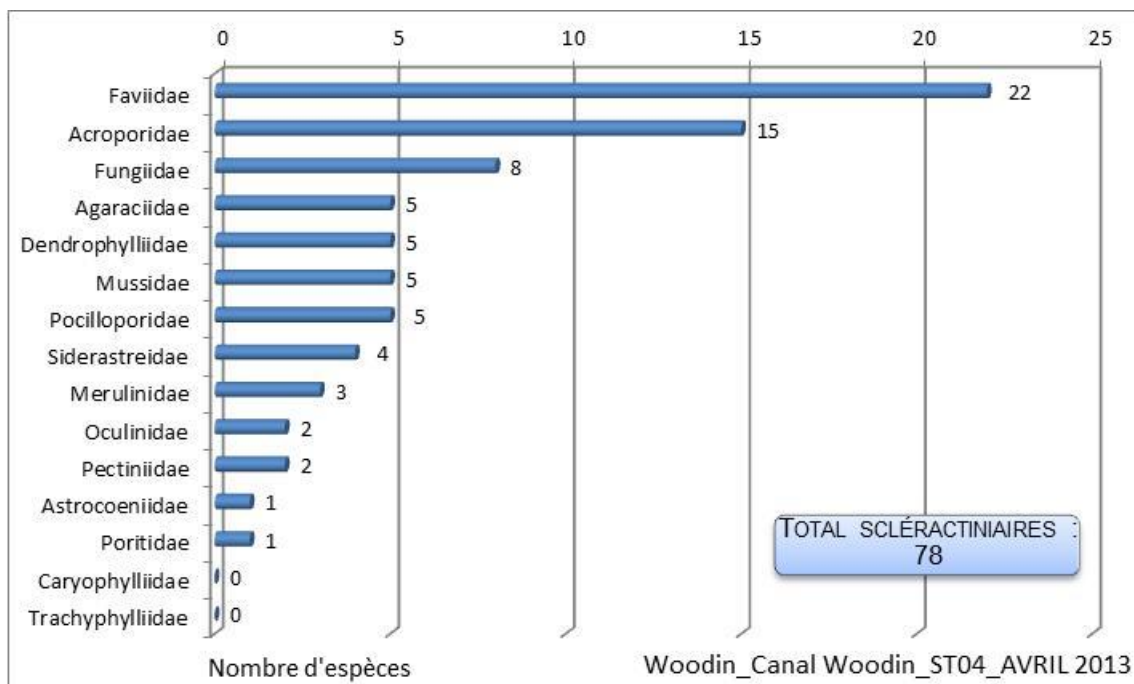


Figure n°43 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST04)

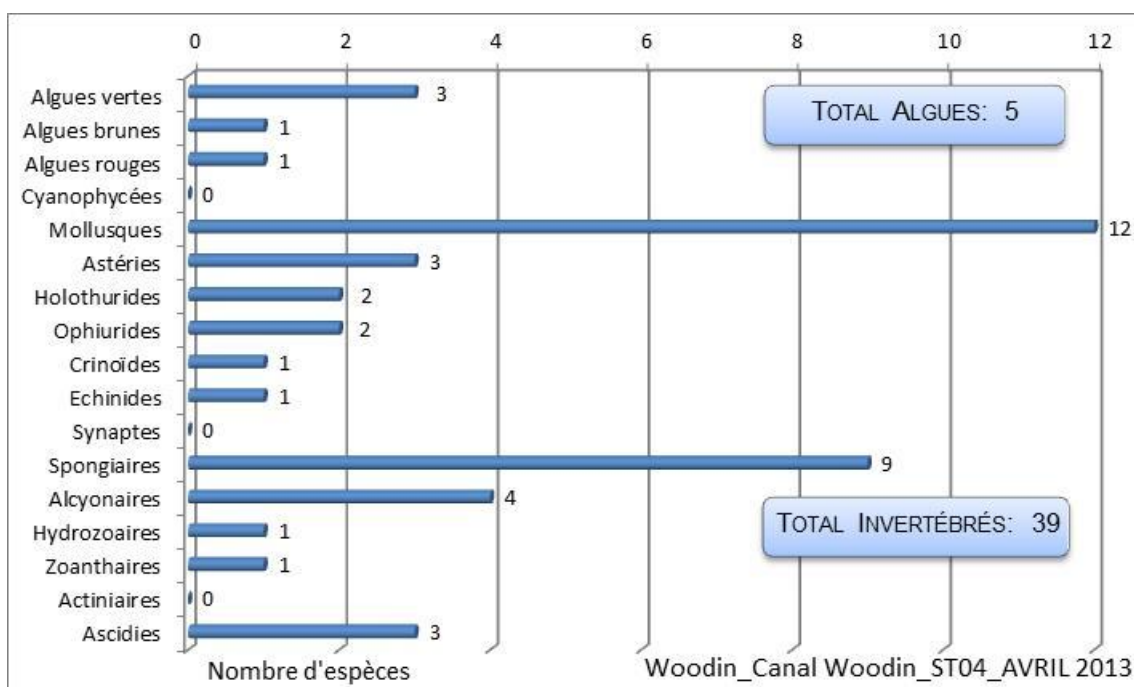


Figure n°44 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST04)

4.4.2.1 Benthos Transect 04 A

4.4.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST04A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST04A est composée de 59 espèces coralliennes dont 56 espèces de scléractiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant).

Les familles scléractiniaires (56 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (16 taxons), les Acroporidae (12 taxons), les Fungiidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Pocilloporidae (4 taxons), les Merulinidae (3 taxons), les Mussidae (3 taxons),

les Agaraciidae (2 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Siderastreidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Poritidae (1 taxon).

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

Il n'y a aucune espèce blanchie.

Tableau n°69 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST04A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE 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> (branchu) (5spp./+2spp.) (A5), • <i>Astreopora explanata</i> (A1), • <i>Montipora</i> spp. (2spp./+1spp.) (A2), • <i>Leptastrea transversa</i> (A1), • <i>Scolymia australis</i> (A1).	3 espèces : • <i>Goniastrea australiensis</i> (A2/+ 1), • <i>Fungia simplex</i> (A2/+ 1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (A3/+ 1).	Aucune espèce blanchie.
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
2 espèces : • <i>Lobophyllia pachysepta</i> (A0/-1), • <i>Coscinaraea exesa</i> (A0/-1).	Aucune	Pas d'espèce précédemment blanchie.

Tableau n°70 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST04A)

<i>Familles scléactiniaires</i>	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	12	8	9	8	8	7	7	7	7
Agaraciidae	2	2	2	2	3	2	2	2	1
Astrocoeniidae	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Caryophylliidae	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Dendrophylliidae	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Faviidae	16	15	15	14	12	11	10	10	2
Fungiidae	6	6	7	5	5	3	3	3	2
Merulinidae	3	3	3	3	1	1	1	1	0
Mussidae	3	3	3	3	3	2	2	2	0
Oculinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Pocilloporidae	4	4	4	3	3	3	3	3	3
Poritidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siderastreidae	2	3	4	4	4	4	4	4	4
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	56	52	56	51	48	41	40	40	26

Tableau n°71 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST04A)

Degré de liberté	ddl	91
Test χ^2	Khi ² obs.	22.56
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	114.268

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 71](#)).

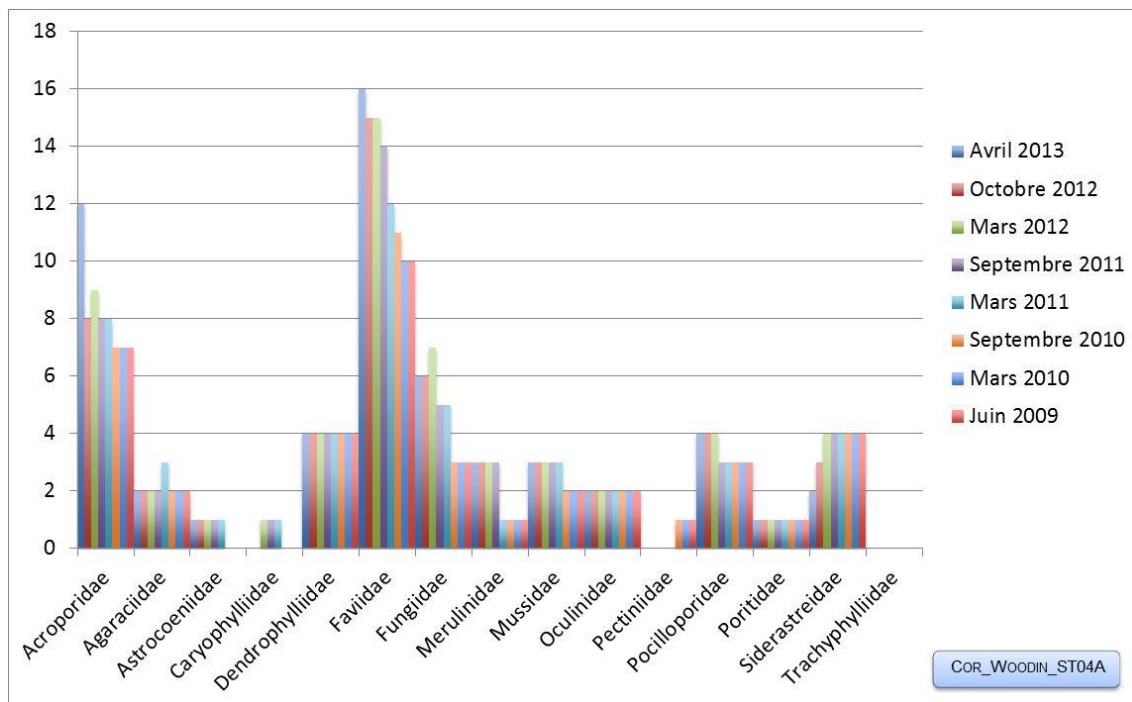


Figure n°45 : Nombre d'espèces par familles scléreactiniales pour les 8 missions (ST04A)

4.4.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST04A est composée de 20 espèces d'invertébrés dont 5 espèces de mollusques ; 5 espèces de cnidaires : alcyonaires (3 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 4 espèces d'échinodermes : astéries (1 taxon), crinoïdes (1 taxon), holothurides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 4 espèces d'éponges ; une espèce 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°72 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST04A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 4 espèces d'algues disparues, dont l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A0/-2) et 3 espèces d'algues vertes : • <i>Halimeda</i> sp. (1spp./-2spp., A2/-1), • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Une espèce d'algue diminue : l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (A2/- 1)
Cyanobactéries	
/	/
Cnidaires	
/	/
Échinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : ➤ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Nardoa gomophia</i> (A1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
2 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes (-1 espèce) : • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A0/-1) ➤ pour les nudibranches (-1 espèce) : • <i>Cheilidonura inornata</i> (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Éponges	
2 espèces d'éponges disparues : • <i>Stellata</i> sp. (A0/-1), • <i>Cymbastella cantharella</i> (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A2)	<input checked="" type="checkbox"/>





Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Didemnum molle</i> (A0/-2).	
Bryozoaires	
/	/

Tableau n°73 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST04A)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	3	3	4	4	4	6	6	6	5
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Astéries	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Crinoïdes	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Échinides	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Holothurides	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Spongiaires	4	6	6	4	4	4	3	4	3
Mollusques	5	7	5	7	3	3	3	3	3
Ascidies	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Total	21	24	23	25	17	19	18	19	16

Tableau n°74 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST04A)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	27.47
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.53

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 74](#)).

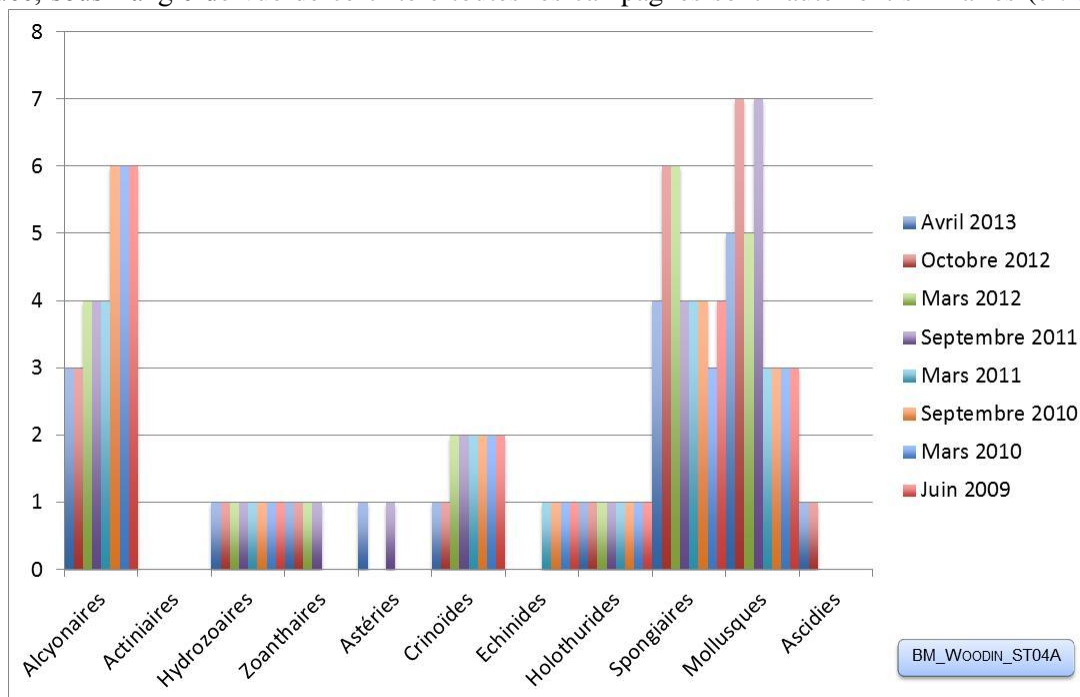


Figure n°46 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST04A)

4.4.2.2 Benthos Transect 04 B

4.4.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST04B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST04B est composée de 69 espèces coralliennes dont 61 espèces de scléactiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléactiniaires (61 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (16 taxons), les Acroporidae (9 taxons), les Fungiidae (7 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Pectiniidae (2 taxons), les Siderastreidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Merulinidae (1 taxon), les Poritidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 1/61 espèces de scléactiniaires (1,6%).

Le blanchissement visuel est de 0,2% de la surface du couloir.

Tableau n°75 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST04B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
4 espèces : • <i>Leptoseris hawaiiensis</i> (A1), • <i>Turbinaria heronensis</i> (A1), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (A1), • <i>Scolymia australis</i> (A2).	3 espèces : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (A5/+ 1), • <i>Montastrea curta</i> (A2/+ 1), • <i>Cycloseris</i> sp. (A2/+ 1).	Une seule espèce blanchie (1,6%) : ➤ Une seule espèce précédemment blanchie • <i>Acropora</i> (branchu) (1 spp.B*, B1, ∞) ➤ Aucune espèce nouvellement blanchie
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
3 espèces : • <i>Melithaea ochracea</i> (A0/-1), • <i>Herpolitha limax</i> (A0/-1), • <i>Merulina scabricula</i> (A0/-1).	10 espèces : • <i>Millepora</i> (branchu) (A3/- 1), • <i>Millepora</i> (submassif) (A2/- 1), • <i>Acropora</i> (branchu) (2 spp., A2/- 1), • <i>Astreopora gracilis</i> (A1/- 1), • <i>Astreopora</i> sp. (A1/- 1), • <i>Montipora tuberculosa</i> (A1/- 1), • <i>Tubastraea micrantha</i> (A2/- 1), • <i>Fungia echinata</i> (A1/- 1), • <i>Galaxea astreata</i> (A1/- 1).	➤ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : • <i>Mycedium elephantotus</i> (B- 1, øB) ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement se réduire.

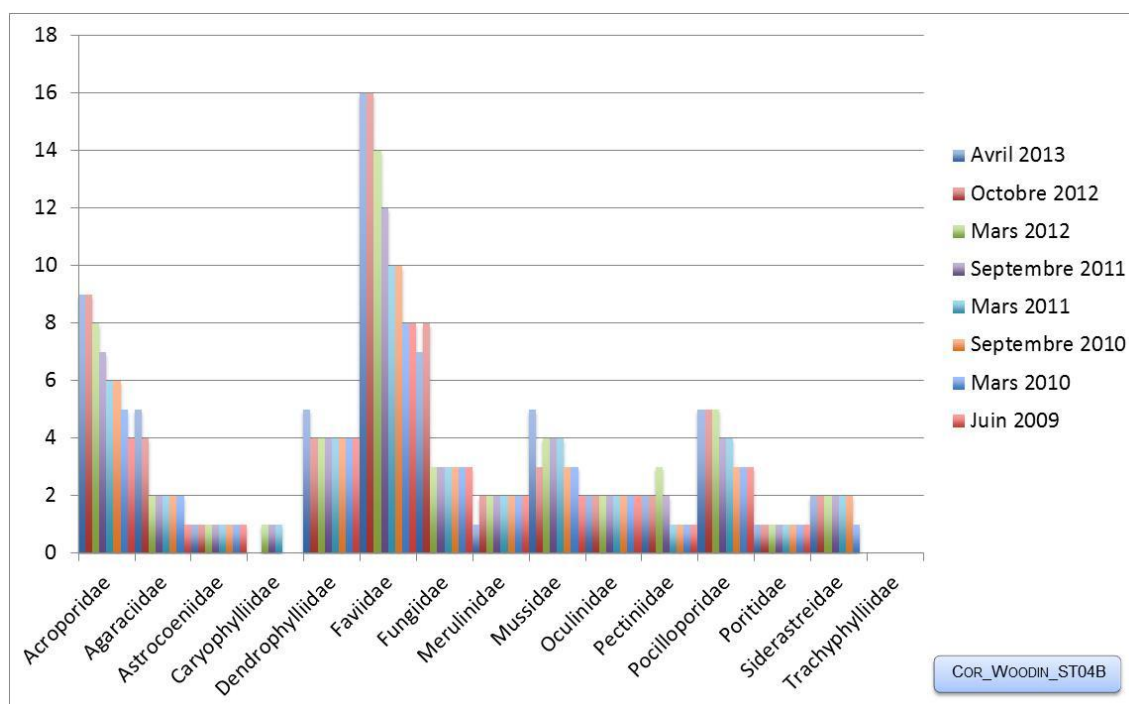
Tableau n°76 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST04B)

Degré de liberté	ddl	91
Test χ^2	Khi ² obs.	18.50
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	114.268

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 76](#)).

Tableau n°77 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST04B)*

<i>Familles scléactiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	9	9	8	7	6	6	5	4	4
Agaraciidae	5	4	2	2	2	2	2	1	1
Astrocoeniidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Dendrophylliidae	5	4	4	4	4	4	4	4	3
Faviidae	16	16	14	12	10	10	8	8	4
Fungiidae	7	8	3	3	3	3	3	3	2
Merulinidae	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Mussidae	5	3	4	4	4	3	3	2	2
Oculinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	0
Pectiniidae	2	2	3	2	1	1	1	1	1
Pocilloporidae	5	5	5	4	4	3	3	3	3
Poritidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Siderastreidae	2	2	2	2	2	2	1	0	0
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	61	59	52	47	43	40	36	32	24

Figure n°47 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires pour les 8 missions (ST04B)*

4.4.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST04B est composée de 36 espèces d'invertébrés dont 9 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinidés (1 taxon), holothurides (1 taxon) ; 9 espèces d'éponges ; 3 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.



La richesse spécifique des mollusques est très variable entre les missions.

Tableau n°78 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST04B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
1 nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue brune : • <i>Lobophora variegata</i> (A2) / 2 espèces d'algues disparues, dont l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A0/-2) et l'algue verte : • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. 2 espèces d'algues diminuent, dont 2 espèces d'algues vertes : • <i>Halimeda</i> sp. (2spp., A2/- 1).
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-1 espèce) : • <i>Dendronephthya</i> sp. (A0/-2) ➤ pour les zoanthaires (-1 espèce) : • <i>Zoanthidae</i> ind.sp. (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Échinodermes	
3 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (2 sp) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A1), • <i>Nardoa gomophia</i> (A1) ➤ 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 échinides (-1 espèce) : • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A0/-2)	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les échinides (1 espèce) : • <i>Diadema setosum</i> (A3/+ 1).
Mollusques	
4 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Arca ventricosa</i> (A2) ; ➤ pour les gastéropodes (3 espèces) : • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A1), • <i>Vasum turbinellus</i> (A1). Une espèce de mollusques disparue : ➤ pour les bivalves : • <i>Pteria</i> sp. (A0/-2).	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A2/+ 1).
Éponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	2 sp d'éponges diminuent d'abondance : • <i>Cymbastella cantharella</i> (A2/- 1), • <i>Cliona orientalis</i> (A3/- 1).
Ascidies	
1 nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

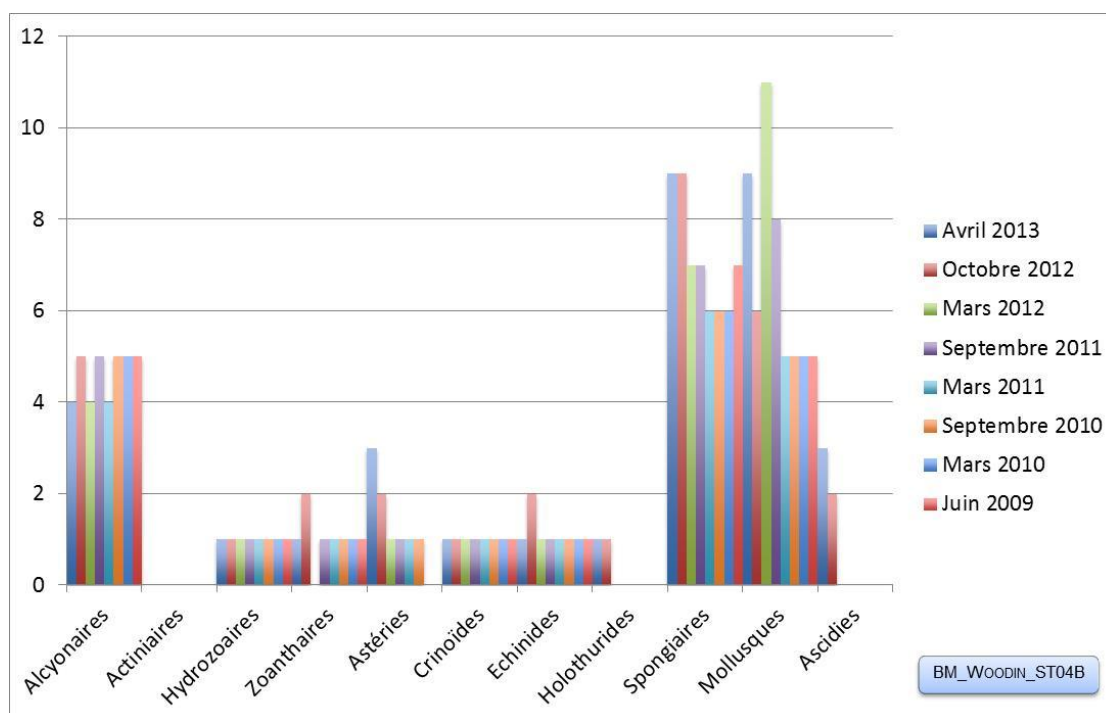
Tableau n°79 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST04B)*

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	4	5	4	5	4	5	5	5	5
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	2	0	1	1	1	1	1	1
Astéries	3	2	1	1	1	1	0	0	2
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Holothurides	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Spongiaires	9	9	7	7	6	6	6	7	7
Mollusques	9	6	11	8	5	5	5	5	4
Ascidies	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	39	36	30	27	21	22	21	22	23

Tableau n°80 : *Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST04B)*

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	26.31
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.53

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 80](#)).

Figure n°48 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST04B)*



4.4.2.3 Benthos Transect 04 C

4.4.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST04C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST04C est composée de 18 espèces coralliennes dont 17 espèces de scléactiniaires et une espèce d'antipathaire.

Les familles scléactiniaires (17 taxons au sein de 7 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (6 taxons), les Acroporidae (3 taxons), les Dendrophylliidae (2 taxons), les Mussidae (2 taxons), les Pectiniidae (2 taxons), les Fungiidae (1 taxon), les Merulinidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Agaraciidae, des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Oculinidae, des Pocilloporidae, des Poritidae, des Siderastreidae, des Trachyphylliidae et des Millépores.

Le blanchissement corallien affecte 1/17 espèces de scléactiniaires (5,9%).

Le blanchissement visuel est de 0,3% de la surface du couloir.

Tableau n°81 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST04C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
3 espèces : • <i>Fungia</i> spp. (A2), • <i>Merulina ampliata</i> (A1), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (A1).	Aucune	Une seule espèce blanchie (5,9%) : ➤ Une seule espèce précédemment blanchie • <i>Tubastraea micrantha</i> (B2, ∞) ➤ Aucune espèce nouvellement blanchie.
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
9 espèces : • <i>Cirripathes</i> sp. (A0/-1), • <i>Gorgone</i> ind.sp. (A0/-1), • <i>Acropora</i> (branchu) (A0/-2), • <i>Astreopora listeri</i> (A0/-1), • <i>Favites</i> spp. (1spp./-1spp.A1/-1), • <i>Platygyra pini</i> (A0/-1), • <i>Polyphyllia novaehiberniae</i> (A0/-2), • <i>Polyphyllia talpina</i> (A0/-1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (A0/-1).	5 espèces : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (A1/- 1), • <i>Tubastraea micrantha</i> (A3/- 1), • <i>Favia</i> spp. (A1/- 1), • <i>Favites</i> spp. (A1/- 1), • <i>Mycedium elephantotus</i> (A1/- 1)	➤ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : • <i>Mycedium elephantotus</i> (B- 1, øβ) ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ni se réduire.



Tableau n°82 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST04C)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	3	5	2	3	3	3	3	3	3
Agaraciidae	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	2	2	2	3	2	2	1	1	1
Faviidae	6	8	8	6	5	5	5	5	3
Fungiidae	1	2	0	1	1	1	1	1	0
Merulinidae	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Mussidae	2	1	1	1	1	1	0	0	0
Oculinidae	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Pectiniidae	2	2	1	0	1	1	1	1	1
Pocilloporidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poritidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siderastreidae	-	0	0	0	0	0	0	0	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	17	21	17	17	14	14	12	12	10

Tableau n°83 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST04C)*

Degré de liberté	ddl	63
Test χ^2	Khi ² obs.	19.71
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.529

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 83](#)).

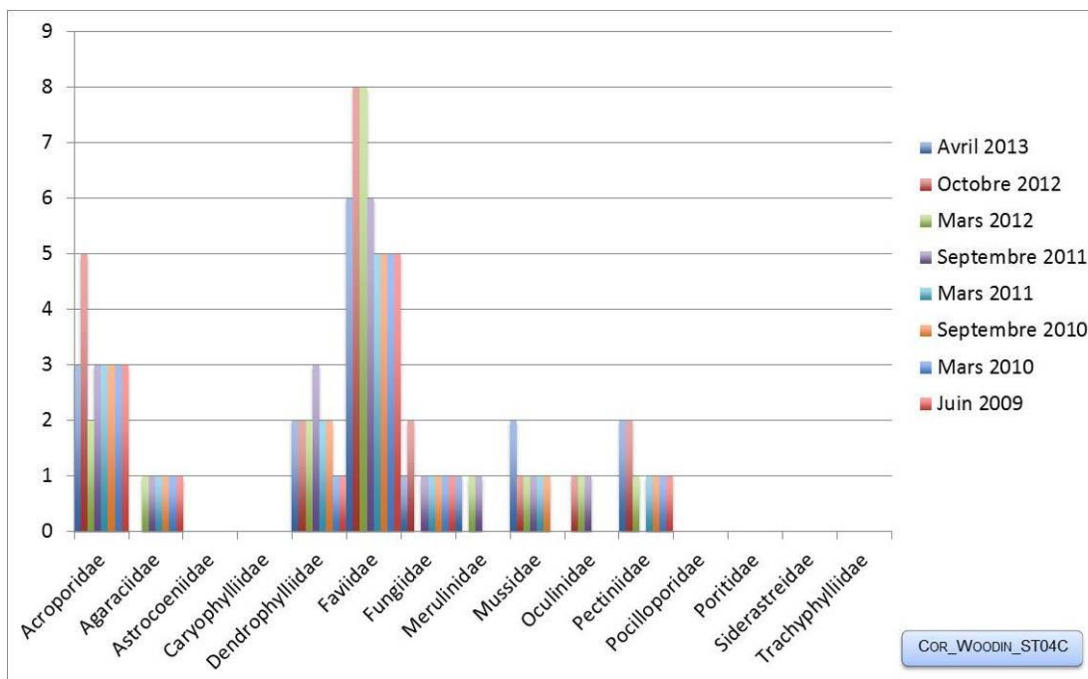


Figure n°49 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST04C)*



4.4.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST04C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST04C est composée de 19 espèces d'invertébrés dont 3 espèces de mollusques ; 4 espèces de cnidaires : alcyonaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 2 espèces d'échinodermes : crinoïdes (1 taxon), holothurides (1 taxon) ; 8 espèces d'éponges ; une espèce d'ascidies, et d'une espèce d'algues rouge. Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°84 : *Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST04C)*

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSES*	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	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Nephthea</i> sp. (A1)	1 espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➤ pour les hydrozoaires : •sp ind. (A2/-1)
Échinodermes	
Une nouvelle espèce d'échinodermes recensée : ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Thelenota anax</i> (A1). 5 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-4 sp) : • <i>Fromia monilis</i> (A0/-1), • <i>Fromia</i> sp. (A0/-2), • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A0/-1), • <i>Nardoa gomophia</i> (A0/-2) ➤ pour les holothurides (-1 espèce) : • <i>Holothuria edulis</i> (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
Une nouvelle espèce de mollusques recensée : ➤ pour les nudibranches (1 espèce) : • <i>Phyllidia varicosa</i> (A1). 2 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les bivalves (-2 espèce) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A0/-1), • <i>Hyotissa</i> sp. (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Éponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : • <i>Dactylia delicata</i> (A1).	2 sp d'éponges diminuent d'abondance : • <i>Hamigera strongylata</i> (A2/-1), • <i>Cymbastella cantharella</i> (A1/- 1)
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de bryozoaires diminue d'abondance : • <i>Alcyonidium</i> sp. (A3/- 2)

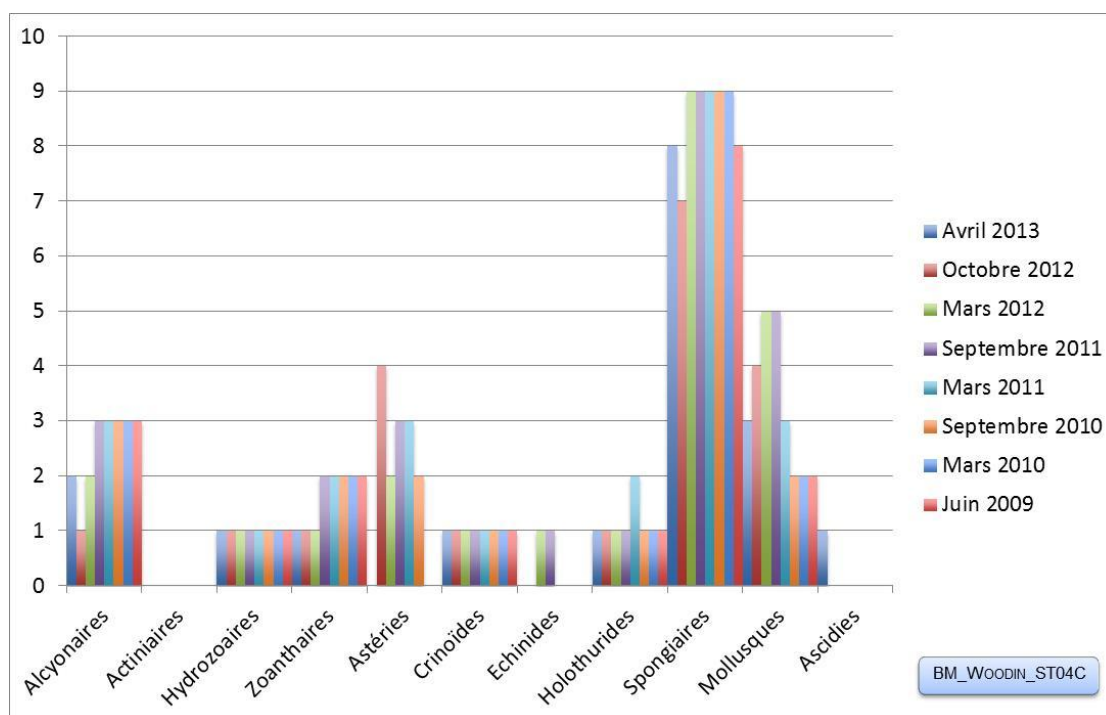
Tableau n°85 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST04C)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	2	1	2	3	3	3	3	3	3
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Astéries	0	4	2	3	3	2	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Holothurides	1	1	1	1	2	1	1	1	0
Spongiaires	8	7	9	9	9	9	9	8	6
Mollusques	3	4	5	5	3	2	2	2	0
Ascidies	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	19	21	25	27	25	22	20	19	14

Tableau n°86 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST04C)

Degré de liberté	ddl	56
Somme de tout	Khi ² obs.	27.89
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	74.468

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 86](#)).

Figure n°50 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 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 87](#).

Tableau n°87 : *Données sur les poissons (ST04)*

Canal Woodin ST04		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>							4	0,05	15,63	1,33	0,02	5,21
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	7	0,09	3,02	3	0,04	1,30				3,33	0,04	1,44
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	5	0,06	1,25	8	0,08	4,42				4,33	0,05	1,89
Cae	<i>Caesio cuning</i>							30	0,21	21,06	10,00	0,07	7,02
Cae	<i>Caesio pisang</i>							50	0,28	26,67	16,67	0,09	8,89
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	2	0,03	0,26	2	0,03	0,76				1,33	0,02	0,34
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>							2	0,03	1,81	0,67	0,01	0,60
Cha	<i>Chaetodon flavivostrius</i>				2	0,03	2,89				0,67	0,01	0,96
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	8	0,10	0,78							2,67	0,03	0,26
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	3	0,04	0,04							1,00	0,01	0,01
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>				1	0,01	0,22				0,33	0,00	0,07
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>				3	0,04	2,07				1,00	0,01	0,69
Cha	<i>Coradion altivelis</i>							2	0,03	1,69	0,67	0,01	0,56
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>							2	0,03	5,86	0,67	0,01	1,95
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	2	0,03	1,69	2	0,02	1,35				1,33	0,02	1,01
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	1	0,01	0,55				2	0,03	2,46	1,00	0,01	1,00
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>				1	0,01	10,67				0,33	0,00	3,56
Lab	<i>Coris aygula</i>	2	0,03	9,14							0,67	0,01	3,05
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	3	0,04	0,88							1,00	0,01	0,29
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	2	0,03	4,00				1	0,01	2,00	1,00	0,01	2,00
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	3	0,04	0,11							1,00	0,01	0,04
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>				8	0,10	2,00				2,67	0,03	0,67
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>				2	0,02	1,35				0,67	0,01	0,45
Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>				4	0,04	11,92				1,33	0,01	3,97
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	10	0,13	9,87	5	0,06	2,40				5,00	0,06	4,09
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>				4	0,05	0,62	4	0,05	0,51	2,67	0,03	0,38
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>				3	0,04	0,33				1,00	0,01	0,11
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	3	0,04	0,12	4	0,05	0,46				2,33	0,03	0,19
Poc	<i>Chaetodontoplus conspicillatus</i>							3	0,04	7,99	1,00	0,01	2,66
Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>				1	0,01	11,57				0,33	0,00	3,86
Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>							1	0,01	5,42	0,33	0,00	1,81
Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>				2	0,03	1,30				0,67	0,01	0,43
Pom	<i>Abudefduf septemfasciatus</i>	10	0,10	3,36							3,33	0,03	1,12
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	60	0,75	5,88	8	0,10	1,53				22,67	0,28	2,47
Pom	<i>Chromis fumea</i>	20	0,25	0,63							6,67	0,08	0,21
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>				10	0,13	0,16				3,33	0,04	0,05
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	30	0,38	0,48	17	0,21	0,27	7	0,09	0,11	18,00	0,23	0,29
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	100	1,25	1,60				30	0,38	0,48	43,33	0,54	0,69
Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>				15	0,19	0,49	25	0,31	0,39	13,33	0,17	0,29
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	100	1,25	1,60	15	0,19	0,18				38,33	0,48	0,59
Pom	<i>Stegastes lividus</i>	30	0,25	19,74							10,00	0,08	6,58
Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>							3	0,04	0,10	1,00	0,01	0,03
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>				6	0,06	4,05				2,00	0,02	1,35
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	6	0,06	7,00	2	0,02	2,33				2,67	0,03	3,11
Sca	<i>Scarus niger</i>	1	0,01	8,58	2	0,02	10,80				1,00	0,01	6,46
Sig	<i>Siganus corallinus</i>	2	0,02	6,25							0,67	0,01	2,08

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



Sig	<i>Siganus puellus</i>	5	0,05	8,00							1,67	0,02	2,67
Total		415	5,00	94,81	130	1,55	75,44	166	1,56	92,17	237,00	2,71	87,47
Biodiversité		24		25		15		15		47			
Indice de Shannon =		4,206											
Equitabilité =		0,757											

Sur l'ensemble des transects de la station, 711 individus appartenant à 47 espèces différentes (tableau 87) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 2.71 poissons/m² pour une biomasse de 87.47 g/m².

110 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [en rouge]) ont été observées sur la station (cf. tableau 88).

Tableau n°88 : *Liste des espèces complémentaires (ST04)*

Canal Woodin ST04					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	Pom	<i>Abudefduf whiteyi</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	Kyp	<i>Kyphosus cinerascens</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
Aca	<i>Naso lopezi</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Pom	<i>Chromis analis</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Pom	<i>Chromis chrysur</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Bal	<i>Pseudobalistes flavimarginatus</i>	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	Pom	<i>Chromis leucura</i>
Caе	<i>Caesio caeruleaurea</i>	Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	Pom	<i>Chromis margaritifera</i>
Caе	<i>Caesio cuning</i>	Lab	<i>Coris aygula</i>	Pom	<i>Chromis nitida</i>
Caе	<i>Caesio pisang</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>
Car	<i>Caranx melampygus</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Carc	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	Lab	<i>Halichoeres marginatus</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopoeion</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus lepidogenys</i>
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Pomacentrus spilotoceps</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	Pom	<i>Stegastes lividus</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	Lut	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	Lut	<i>Lutjanus russelli</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	Sca	<i>Scarus frenatus</i>
Cha	<i>Coradion altivelis</i>	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	Sca	<i>Scarus ghobban</i>
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Myl	<i>Aetobatus narinari</i>	Sca	<i>Scarus niger</i>
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	Sig	<i>Siganus corallinus</i>
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	Sig	<i>Siganus puellus</i>
Epi	<i>Cephalopholis ongus</i>	Poc	<i>Chaetodontoplus conspicillatus</i>	Sig	<i>Siganus punctatus</i>
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>
Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	Syn	<i>Synodus variegatus</i>
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Pom	<i>Abudefduf septemfasciatus</i>		

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 89](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 51](#).

Tableau n°89 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST04)*

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

La liste des familles est augmentée des Pseudochromidae (*Pictichromis coralensis*).

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 90](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°90 : *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
127,03	171	210,89	12/20

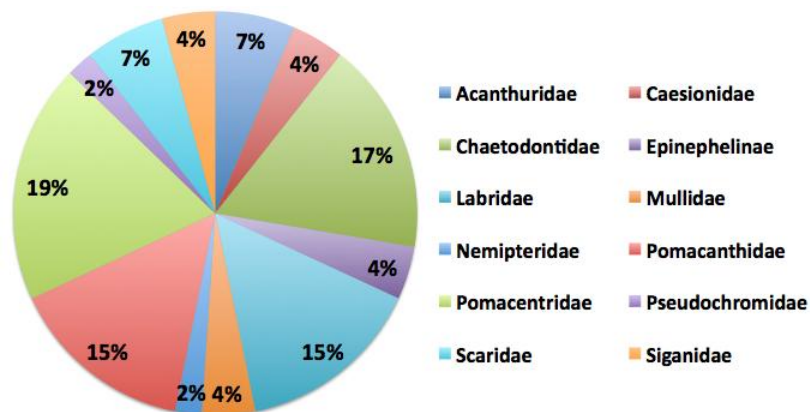


Figure n°51 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST04)

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 91](#) et la [figure 52](#).

Tableau n°91 : 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
	Transect A	415,00	5,00	94,81			
	Transect B	130,00	1,55	75,44			
	Transect C	166,00	1,56	92,17			
	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	Moy. ABC	249,33	2,58	446,85	51	83
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 92](#) et représentation [figure 53](#).

Les poissons demoiselles font l'essentiel des effectifs. Quant à l'essentiel de la biomasse, elle se situe en dehors





des transects. Ainsi, cette station présente une densité moyenne, une biomasse faible et une biodiversité un peu plus forte que la moyenne des observations sur cette station depuis le début du suivi.

Tableau n°92 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST04)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	5 149,19	2,14	52891,90	117,34	251,57	315,79
Coef. de Var.	0,58	0,57	0,75	0,24	0,23	0,19

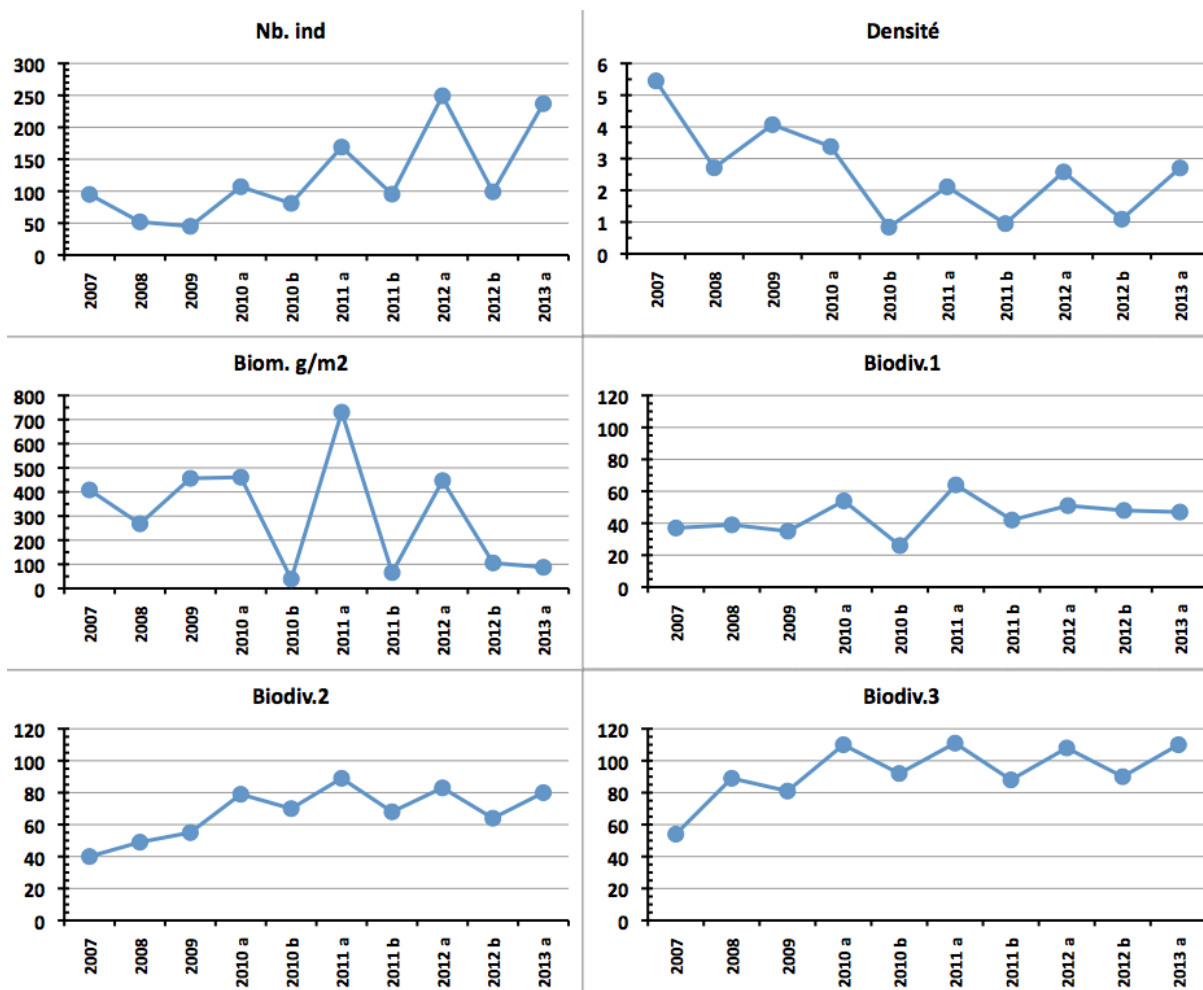


Figure n°52 : *Evolution des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST04)*

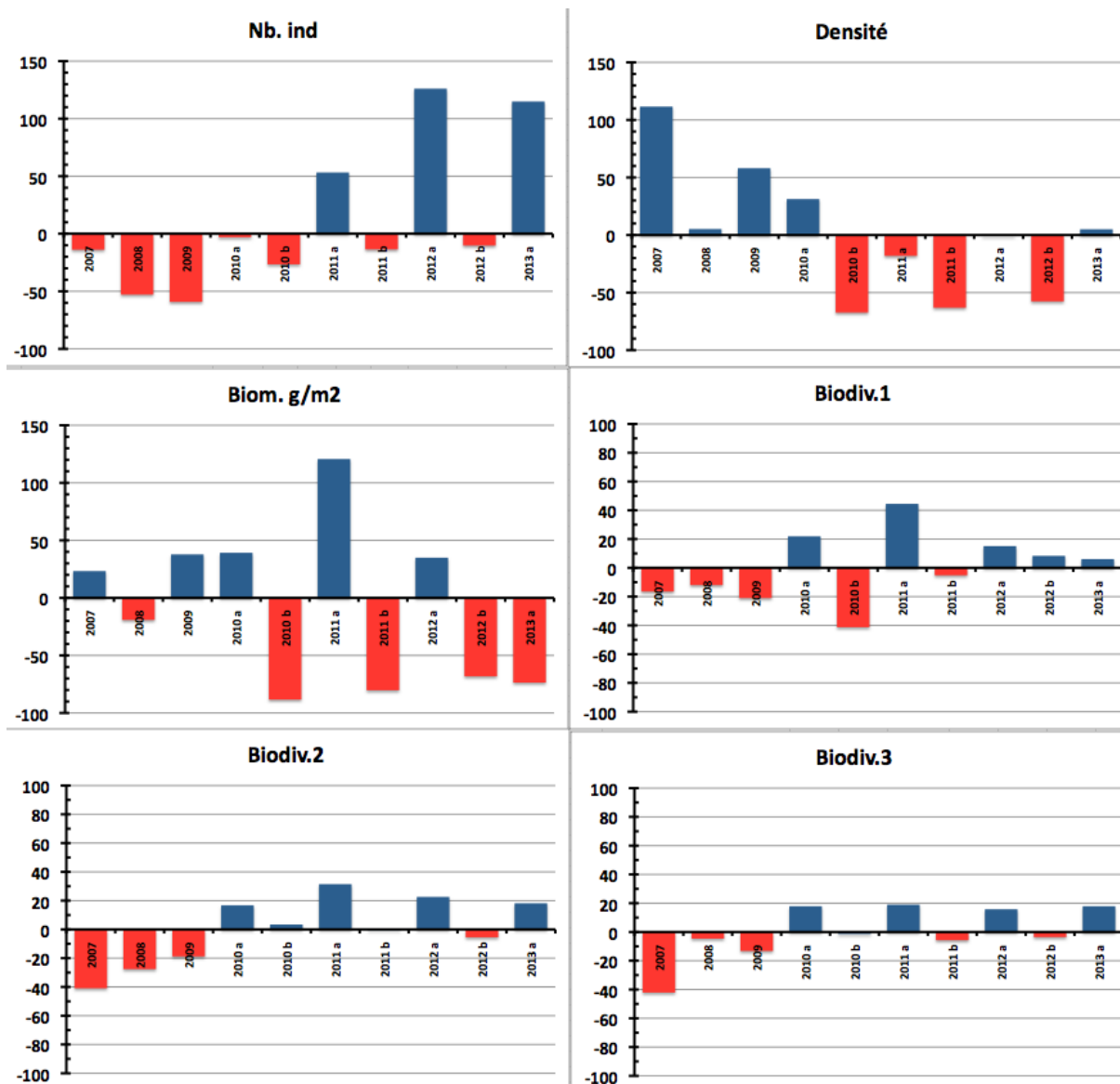


Figure n°53 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST04)



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.

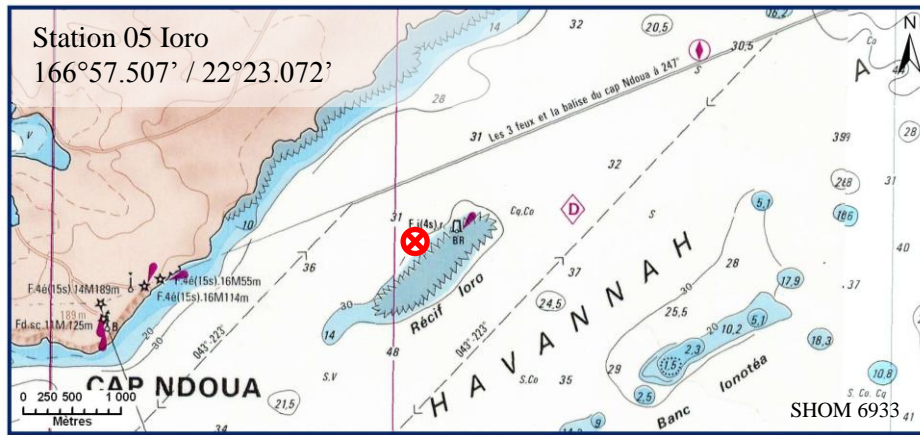
Caractéristiques principales

- ↗ 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 jullienei* et *C. orientalis*) sont relativement bien développées et colonisent les massifs coralliens vivants et les blocs coralliens
- ↗ Présence selon les saisons d'*Acanthaster planci* (absence lors de cette mission)

Variations entre octobre 2012 et avril 2013

- ↗ Richesse spécifique des coraux a augmenté légèrement au transect A et reste équivalente pour les autres transects (recrutement corallien)
- ↗ **Le blanchissement corallien affecte 2/99 espèces de scléactiniaires (2%)** et le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.067% de la surface totale observée)
- ↗ Les alcyonaires sont dégradés, absents aux transects A&B et en diminution au C
- ↗ Absence de cyanobactérie sur l'ensemble de la station
- ↗ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions
- ↗ Les macrophytes ont un recouvrement faible
- ↗ les spongiaires sont relativement bien développées (*Cliona jullienei* et *C. orientalis*) et colonisent les substrats durs comme les coraux vivants





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.

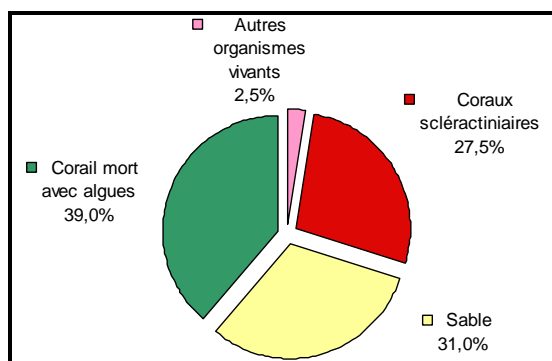


Figure n°54 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05A*

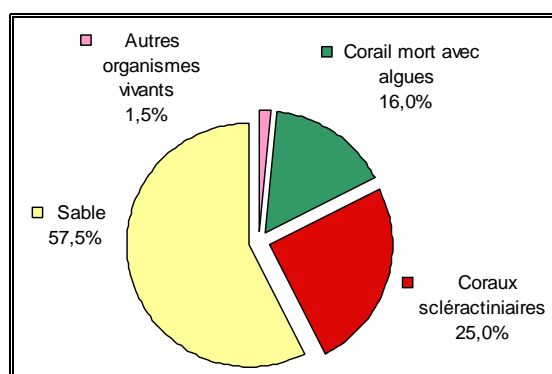


Figure n°55 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05B*

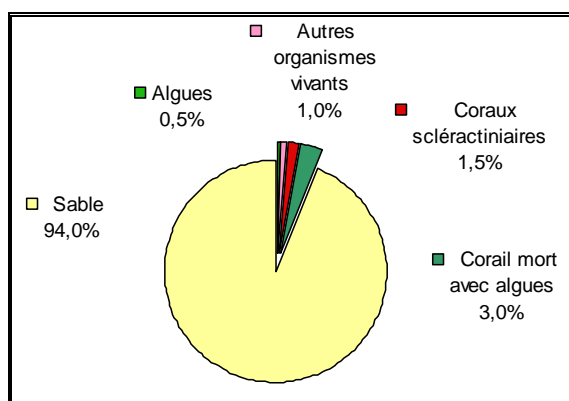


Figure n°56 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST05C*

Le substrat est majoritairement abiotique à cette station, avec une proportion de sable qui augmente avec la profondeur (31%, 57,5% puis 94%).

Les coraux scléactiniaires ne sont correctement représentés que sur les deux premiers transects (respectivement 27,5% et 25%, contre que 1,5% au transect C). Il faut d'ailleurs noter une baisse de leur recouvrement (-10,5% au transect A et -5,5% au transect B) qui renvait aux valeurs de mars 2012.

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*.

Au-delà de cette baisse corallienne (retour aux valeurs antérieures), cette station est stable.

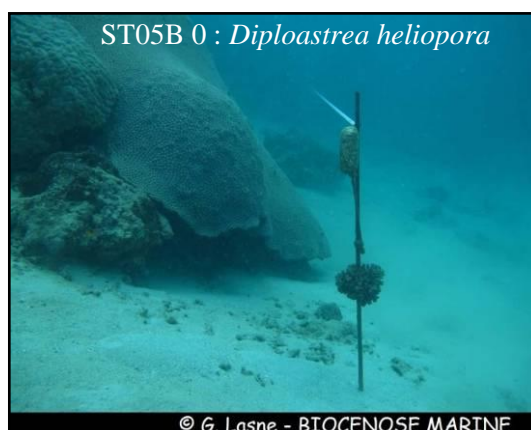


4.5.2 Le benthos (ST05)

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 avril 2013, la richesse spécifique de la station Ioro (ST05) est composée de 106 espèces coralliennes, de 45 espèces d'invertébrés, de 6 espèces de macrophytes, et aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **106 espèces coralliennes** (dont 99 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 (99 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (28 taxons), les Acroporidae (17 taxons), les Poritidae (9 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Fungiidae (6 taxons), les Pectiniidae (6 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Pocilloporidae (4 taxons), les Siderastreidae (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 2/99 espèces de scléactiniaires (2%).
Le blanchissement visuel moyen est de 0,067% de la surface totale observée.
- **45 espèces d'invertébrés** dont 16 espèces de mollusques ; 8 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), actiniaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 11 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), échinidés (3 taxons), crinoïdes (2 taxons), holothurides (2 taxons), ophiurides (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 4 espèces d'ascidies.
- **6 espèces de macrophytes** : algues vertes (3 taxons), algues brunes (2 taxons), algues rouges (1 taxon).
- **Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.**



Pente sédimentaire recouverte par nombreuses colonies coralliennes

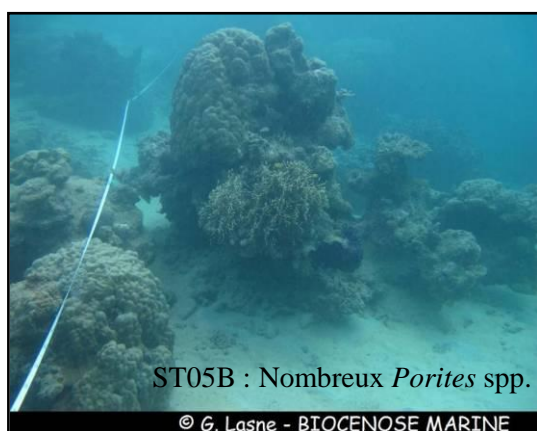


Photo n°17 : Vue d'ensemble des transects (ST05)

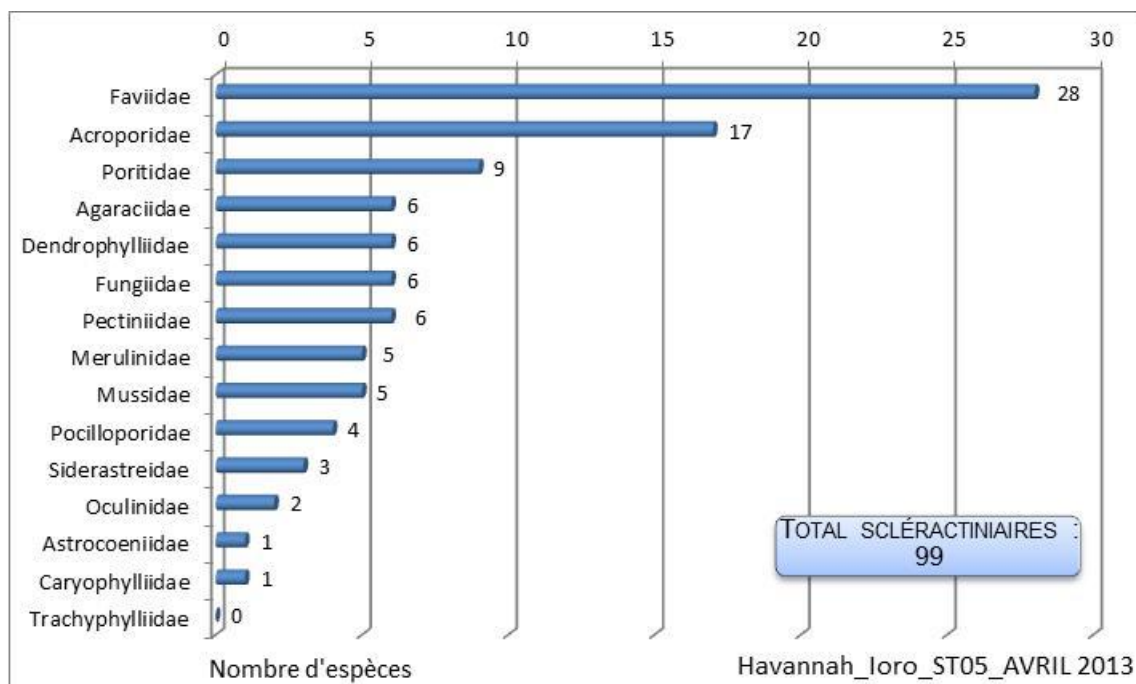


Figure n°57 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST05)

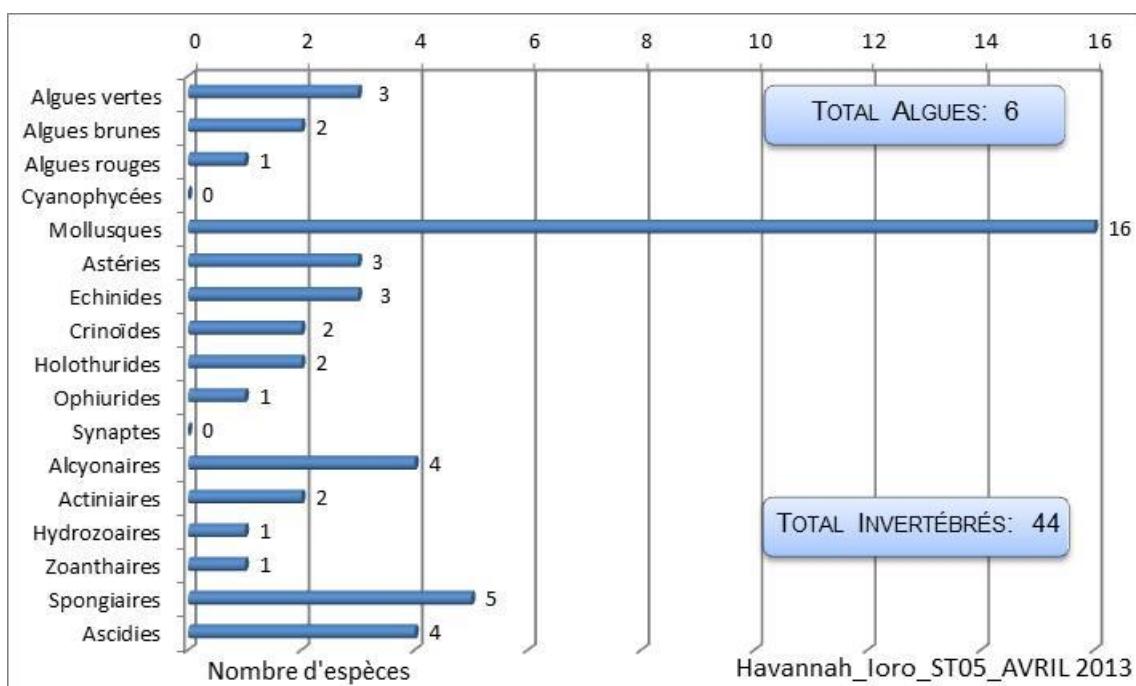


Figure n°58 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST05)

4.5.2.1 Benthos Transect 05 A

4.5.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST05A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST05A est composée de 80 espèces coralliennes dont 77 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), une espèce de gorgone. Les familles scléractiniaires (77 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par

ordre décroissant : les Faviidae (23 taxons), les Acroporidae (14 taxons), les Poritidae (7 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Fungiidae (4 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Mussidae (4 taxons), les Pocilloporidae (4 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).

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

Il n'y a aucune espèce blanchie, ni de blanchissement visuel.

Tableau n°93 : *Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST05A)*

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
9 espèces : • <i>Astreopora explanata</i> (A1), • <i>Tubastraea</i> sp. (A2), • <i>Favia speciosa</i> (A1), • <i>Oulophyllia crispa</i> (A1), • <i>Fungia</i> spp. (3spp./+2spp.) (A2), • <i>Scolymia vitiensis</i> (A2), • <i>Psammocora contigua</i> (A1), • <i>Psammocora profundacella</i> (A1).	Une seule espèce : • <i>Goniastrea australiensis</i> (A2/+ 1)	Aucune espèce blanchie.
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
Une seule espèce : • <i>Coeloseris mayeri</i> (A0/-1)	10 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (3spp., A2/- 1), • <i>Montipora</i> spp. (4spp., A3/- 1), • <i>Pachyseris speciosa</i> (A2/- 1), • <i>Favia</i> spp. (2spp., A2/- 1).	Pas d'espèce précédemment blanchie

Tableau n°94 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST05A)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	14	13	13	12	11	12	12	12	7
Agaraciidae	5	6	5	5	6	6	6	5	4
Astrocoeniidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Faviidae	23	21	18	14	13	13	13	9	6
Fungiidae	4	2	2	2	2	2	2	2	1
Merulinidae	4	4	4	3	3	4	4	2	2
Mussidae	4	3	3	2	2	2	2	2	1
Oculinidae	1	1	1	1	2	2	2	1	1
Pectiniidae	3	3	3	3	3	3	3	2	1
Pocilloporidae	4	4	3	3	3	3	3	3	3
Poritidae	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Siderastreidae	3	1	1	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	77	69	64	57	57	59	59	50	38

Tableau n°95 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST05A)*

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	11.79
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395



Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 95](#)).

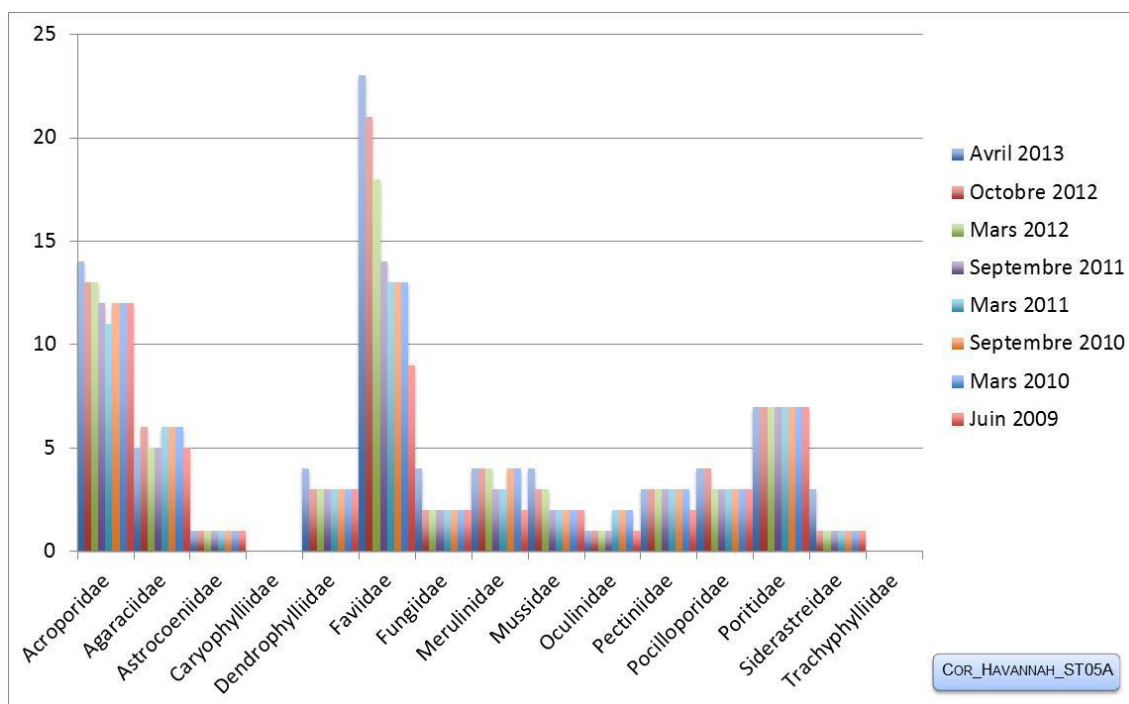


Figure n°59 : Nombre d'espèces par familles scléactiniales pour les 8 missions (ST05A)

4.5.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST05A est composée de 28 espèces d'invertébrés dont 12 espèces de mollusques ; 4 espèces de cnidaires : actiniaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 6 espèces d'échinodermes : échinidés (3 taxons), astéries (1 taxon), holothurides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 3 espèces d'éponges ; 2 espèces d'ascidies, et de 6 espèces de macrophytes : algues vertes (3 taxons), algues brunes (2 taxons), algues rouges (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°96 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST05A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 2 espèces d'algues disparues, dont l'algue brune : • <i>Turbinaria ornata</i> (A0/-2) ; et l'algue verte : • <i>Caulerpa</i> sp. (A0/-1)	Aucune espèce d'algues n'augmente. Une espèce d'algue diminue : l'algue rouge : • <i>Amphiroa</i> sp. (A2/- 1).
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les actiniaires : • <i>Heteractis aurora</i> (A1) Une espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les actiniaires : • <i>Heteractis</i> sp. (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Échinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les échinidés (1 espèce) : • <i>Diadema setosum</i> (A2) ; ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Thelenota ananas</i> (A1). 3 espèces d'échinodermes disparues :	<input checked="" type="checkbox"/>





<ul style="list-style-type: none"> ➤ pour les astéries (-1 espèce) : •<i>Fromia indica</i> (A0/-1) ; ➤ pour les holothurides (-2 sp) : •<i>Bohadschia argus</i> (A0/-1), •<i>Holothuria fuscopunctata</i> (A0/-2) 	
Mollusques	
3 nouvelles espèces de mollusques recensées : <ul style="list-style-type: none"> ➤ pour les gastéropodes (3 espèces) : •<i>Conus miles</i> (A1), •<i>Coralliophila violacea</i> (A2), •<i>Pteristernia reincarnata</i> (A1). 3 espèces de mollusques disparues : <ul style="list-style-type: none"> ➤ pour les gastéropodes (-2 sp) : •<i>Murex ramosus</i> (A0/-1), •<i>Lambis chiragra</i> (A0/-1) ; ➤ pour les nudibranches (-1 sp) : •<i>Glossodoris rubroannulatus</i> (A0/-1) 	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : <ul style="list-style-type: none"> ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : •<i>Astraea rhodostoma</i> (A2/+ 1).
Éponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce d'ascidies diminue d'abondance : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Polycarpa nigricans</i> (A2/- 1).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°97 : *Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST05A)*

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	0	0	2	1	1	1	1	1	0
Actiniaires	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Hydrozoaires	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	1	2	1	0	0	0	0	0	0
Crinoïdes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Échinides	3	2	2	3	1	2	2	2	1
Holothurides	1	2	0	0	1	0	0	0	3
Spongiaires	3	3	4	3	3	4	4	4	4
Mollusques	12	12	7	10	6	7	6	3	4
Ascidies	2	2	3	3	1	1	1	0	0
Total	29	30	26	25	15	17	16	12	14

Tableau n°98 : *Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST05A)*

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	28.46
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.529

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 98](#)).

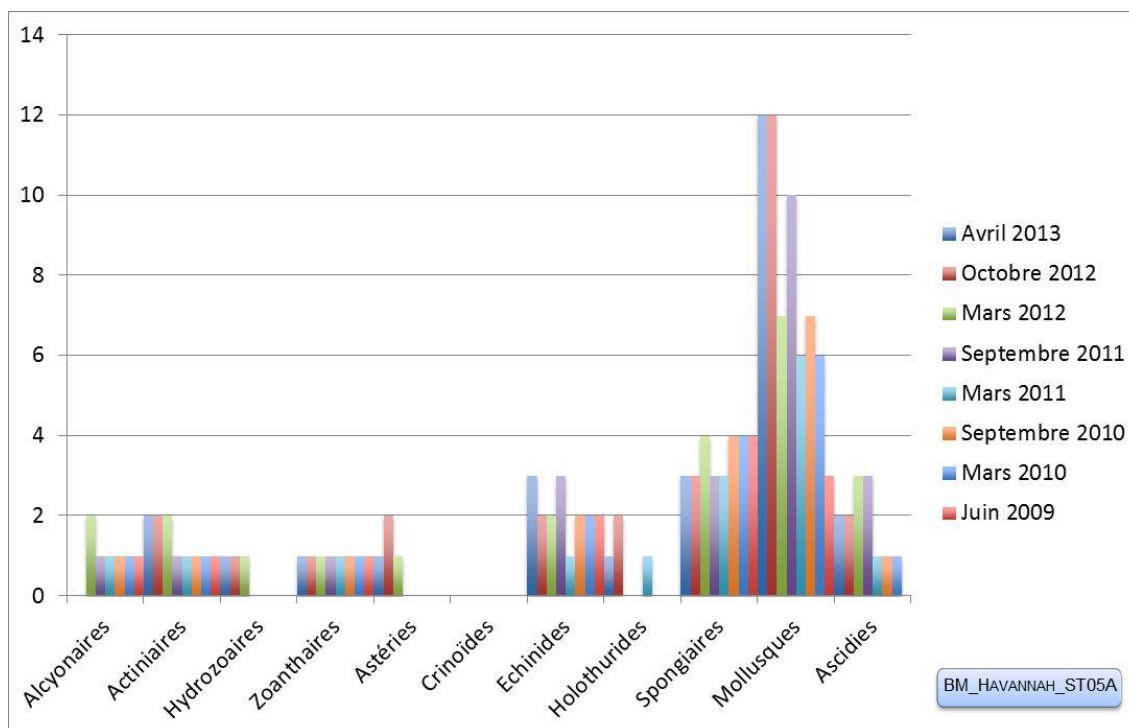


Figure n°60 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST05A)

4.5.2.2 Benthos Transect 05 B

4.5.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST05B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST05B est composée de 73 espèces coralliennes dont 68 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones, une espèce d'antipathaire.

Les familles scléactiniaires (68 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (17 taxons), les Acroporidae (12 taxons), les Poritidae (7 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Fungiidae (4 taxons), les Pocilloporidae (4 taxons), les Merulinidae (3 taxons), les Mussidae (3 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Siderastreidae (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 2/68 espèces de scléactiniaires (2,9%).

Le blanchissement visuel est de 0,2% de la surface du couloir.

Tableau n°99 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST05B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
3 espèces : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp./+1spp.) (A3) • <i>Barabattoia amicorum</i> (A2) • <i>Acanthastrea echinata</i> (A1).	2 espèces : • <i>Tubastraea micrantha</i> (A2/+ 1), • <i>Scolymia vitiensis</i> (A2/+ 1).	➢ 2 sp précédemment blanchies (2,9%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (1spp.B*, B1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (1spp.B*, B1) ; ➢ Aucune sp nouvellement blanchie
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
5 espèces :	3 espèces :	➢ aucune espèce n'a réintégré ses





•*Antipathus* sp. (A0/-1),
•*Turbinaria radicalis* (A0/-1),
•*Leptastrea purpurea* (A0/-1),
•*Hydnophora rigida* (A0/-1),
•*Porites nigrescens* (A0/-2).

•*Diploastrea heliopora* (A2/- 1),
•*Echinopora lamellosa* (A1/- 1),
•*Echinophyllia horrida* (A1/- 1).

zooxanthelles ; n'a vu son blanchissement s'accroître ;
➤ une seule espèce a vu son blanchissement se réduire :
•*Acropora* spp. (branchu) (ΔB- 1).

Tableau n°100 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST05B)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	12	11	12	12	11	10	10	10	6
Agaraciidae	5	5	5	5	5	5	5	4	4
Astrocoeniidae	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	6	7	6	5	5	5	5	4	4
Faviidae	17	17	14	8	8	8	8	6	5
Fungiidae	4	4	2	1	3	3	3	1	1
Merulinidae	3	4	4	4	4	4	4	3	3
Mussidae	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Oculinidae	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Pectiniidae	3	3	3	3	3	3	3	1	1
Pocilloporidae	4	4	4	4	5	5	5	5	5
Poritidae	7	8	7	7	7	7	7	7	5
Siderastreidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	68	69	63	55	58	57	57	48	40

Tableau n°101 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST05B)*

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	16.84
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 101](#)).

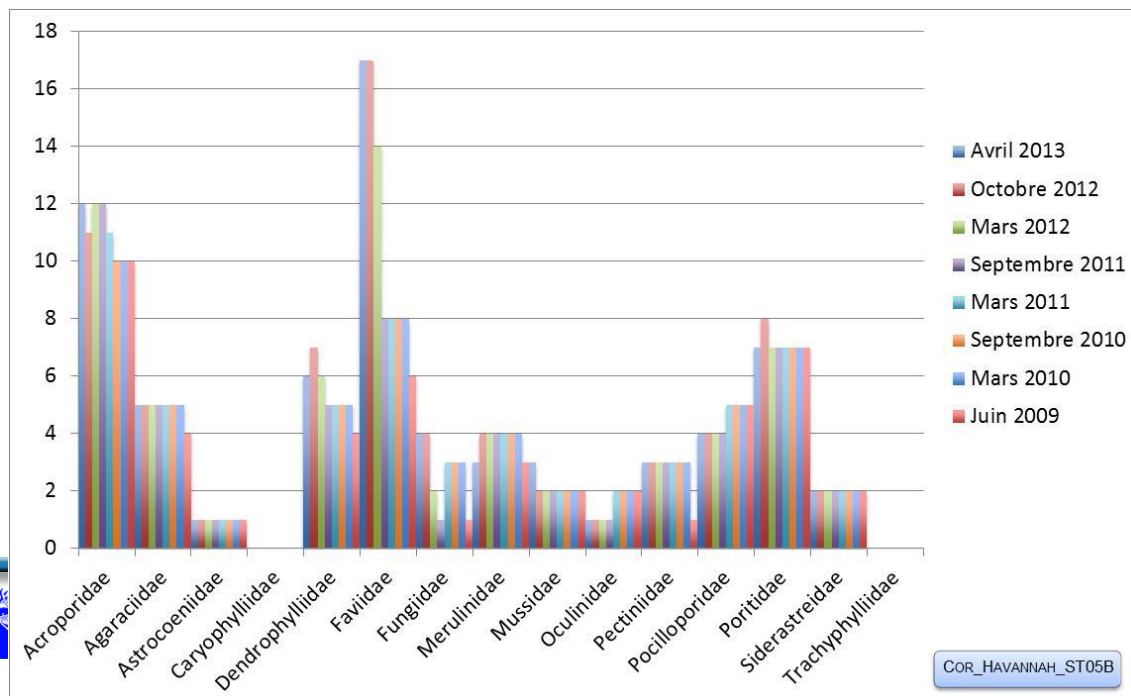


Figure n°61 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales pour les 8 missions (ST05B)

4.5.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST05B est composée de 31 espèces d'invertébrés dont 12 espèces de mollusques ; 2 espèces de cnidaires : hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : astéries (2 taxons), crinoïdes (2 taxons), échinidés (2 taxons), holothurides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies, et de 3 espèces de macrophytes : algues vertes (2 taxons), algues rouges (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

La richesse spécifique des mollusques est très variable.

Les holothuries ont des variations d'abondance bathymétrique.

Tableau n°102 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST05B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	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. 1 sp d'algue diminue, l'algue verte : • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A1/-1).
Cyanobactéries	
Une espèce de cyanobactéries disparue : • <i>Phormidium</i> sp. (A0/-2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-1 sp) : • <i>Lobophytum</i> sp. (A0/-1) ➤ pour les hydrozoaires (-1 sp) : • <i>Aglaophenia cupressina</i> (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Échinodermes	
Une espèce d'échinodermes disparue : ➤ pour les échinidés (-1 espèce) : • <i>Diadema</i> sp. (A0/-1).	2 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : ➤ pour les échinidés (1 sp) : • <i>Diadema setosum</i> (A1/-1) ➤ pour les holothurides (1 sp) : • <i>Holothuria fuscopunctata</i> (A1/-1)
Mollusques	
3 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les gastéropodes (3 sp) : • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Lambis chiragra</i> (A1), • <i>Astraea rhodostoma</i> (A1) 2 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les nudibranches : • <i>Sagaminopteron ornatum</i> (A0/-1), • <i>Chromodoris leopardus</i> (A0/-1).	2 espèces de mollusques augmentent d'abondance : ➤ pour les bivalves (1 sp) : • <i>Spondylus</i> sp. (A2/+ 1) ➤ pour les gastéropodes (1 sp) : • <i>Drupa</i> sp. (A2/+ 1) Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➤ pour les bivalves : • <i>Arca ventricosa</i> (A4/- 1)
Éponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	3 sp d'éponges diminuent d'abondance : • <i>Cliona orientalis</i> (A4/- 1), •Spongiaires ind. (noire) (A2/- 1), • <i>Clathria rugosa</i> (A1/- 1).
Ascidies	
Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A0/-1)	1 sp d'ascidies diminue d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/- 2).
Bryozoaires	



Une espèce de bryozoaires disparue : •Cyclostomes ind. (A0/-1).

Tableau n°103 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST05B)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	0	1	2	2	2	2	2	2	2
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	2	2	2	2	2	2	2	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	2	2	0	3	2	1	2	2	0
Crinoïdes	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Échinides	2	3	2	2	1	1	1	1	1
Holothurides	1	1	4	2	3	2	1	3	1
Spongiaires	5	5	5	5	4	4	4	5	5
Mollusques	12	11	8	8	5	6	6	6	5
Ascidies	3	4	3	3	1	1	2	2	2
Total	32	38	34	34	24	23	24	27	19

Tableau n°104 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST05B)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	18.71
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.529

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 104](#)).

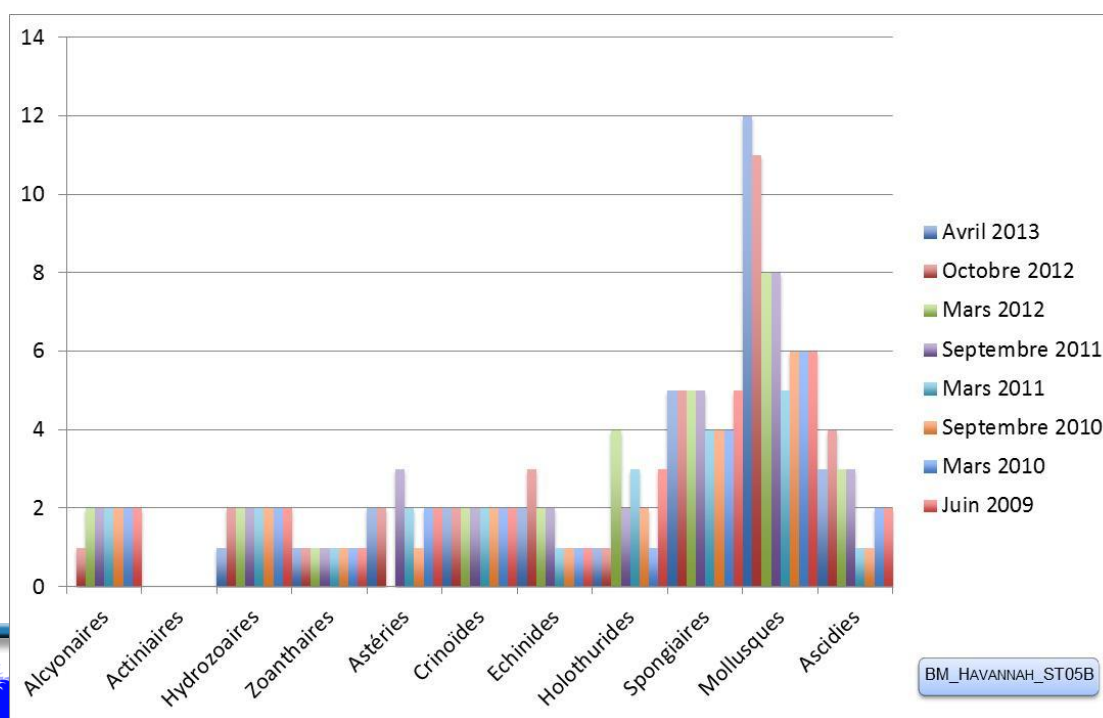




Figure n°62 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST05B)

4.5.2.3 Benthos Transect 05 C

4.5.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST05C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST05C est composée de 42 espèces coralliennes dont 37 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère.

Les familles scléactiniaires (37 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (12 taxons), les Agaraciidae (4 taxons), les Mussidae (4 taxons), les Acroporidae (3 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Poritidae (3 taxons), les Dendrophylliidae (2 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Caryophylliidae (1 taxon), les Merulinidae (1 taxon), les Siderastreidae (1 taxon).

Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Fungiidae, des Pocilloporidae, des Trachyphylliidae et des Millépores.

Il n'y a aucune espèce blanchie.

Tableau n°105 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST05C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
4 espèces : • <i>Plerogyra sinuosa</i> (A1), • <i>Acanthastrea echinata</i> (A1), • <i>Mycedium elephantotus</i> (A1), • <i>Oxypora glabra</i> (A1)	Aucune	Aucune espèce blanchie.
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
4 espèces : • <i>Gorgone ind.sp.</i> (2spp./-1spp.A2/-0), • <i>Echinopora lamellosa</i> (A0/-1), • <i>Hydnophora exesa</i> (A0/-1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (A0/-2).	2 espèces : • <i>Cyphastrea serailia</i> (A1/- 1), • <i>Lobophyllia hemprichii</i> (A1/- 1).	Pas d'espèce précédemment blanchie.

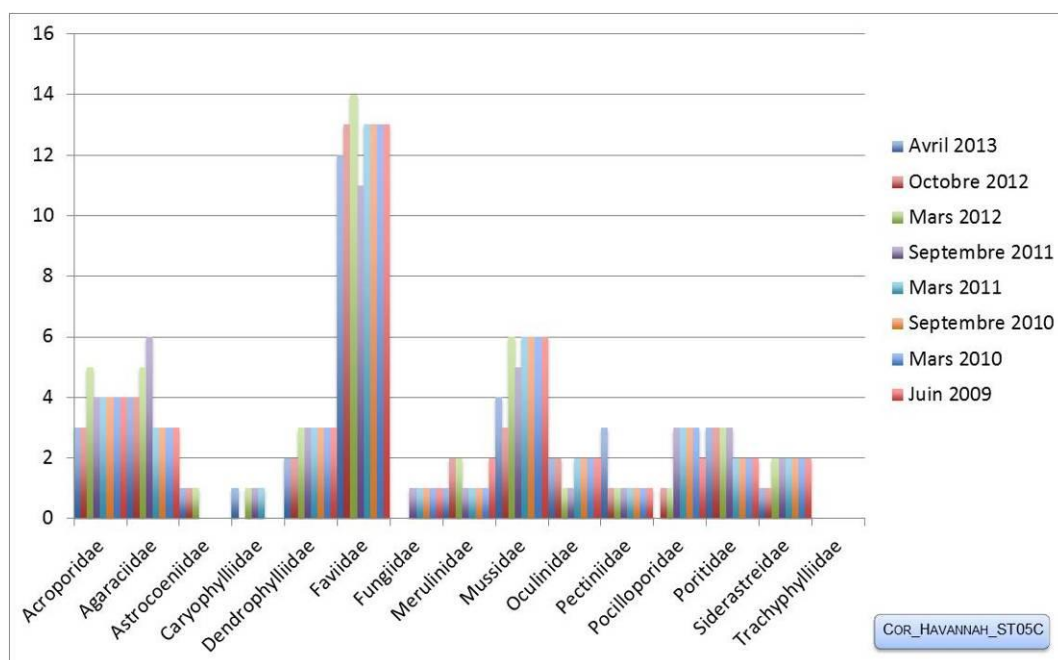
Tableau n°106 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST05C)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	3	3	5	4	4	4	4	4	3
Agaraciidae	4	4	5	6	3	3	3	3	3
Astrocoeniidae	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Caryophylliidae	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Dendrophylliidae	2	2	3	3	3	3	3	3	3
Faviidae	12	13	14	11	13	13	13	13	11
Fungiidae	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Merulinidae	1	2	2	1	1	1	1	2	2
Mussidae	4	3	6	5	6	6	6	6	0
Oculinidae	2	2	1	1	2	2	2	2	2
Pectiniidae	3	1	1	1	1	1	1	1	0
Pocilloporidae	0	1	1	3	3	3	3	2	2
Poritidae	3	3	3	3	2	2	2	2	2
Siderastreidae	1	1	2	2	2	2	2	2	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	37	36	45	42	42	41	41	41	30

Tableau n°107 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST05C)*

Degré de liberté	ddl	91
Test χ^2	Khi ² obs.	28.74
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	114.268

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 107](#)).

Figure n°63 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST05C)*



4.5.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST05C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST05C est composée de 21 espèces d'invertébrés dont 3 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 3 espèces d'échinodermes : crinoïdes (2 taxons), astéries (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies et d'une espèce d'algues. Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°108 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST05C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle sp d'algues recensée ni disparue.	Aucune espèce d'algues n'augmente ni ne diminue.
Cyanobactéries	
Une espèce de cyanobactéries disparue : • <i>Phormidium</i> sp. (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➢ pour les alcyonaires : • <i>Nephthea</i> sp. (A1). 2 espèces de cnidaires disparues : ➢ pour les alcyonaires : • <i>Simularia</i> sp. (A0/-2), • <i>Dendronephthya</i> sp. (A0/-2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Échinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➢ pour les astéries (1 espèce) : • <i>Celerina heffernani</i> (A1) ; ➢ pour les crinoïdes (1 espèce) : •Crinoïdes ind. (A2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
Une espèce de mollusques disparue : ➢ pour les bivalves (-1 espèce) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A0/-1).	1 espèce de mollusques diminue d'abondance : ➢ pour les bivalves : • <i>Arca ventricosa</i> (A2/-1)
Éponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	2 sp d'éponges diminuent d'abondance : • <i>Cliona jullieni</i> (A2/-1), • <i>Clathria rugosa</i> (A3/-1)
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A1).	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Polycarpa cryptocarpa</i> (A2/+ 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°109 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST05C)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	4	5	4	4	5	4	5	5	4
Actiniaires	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	1	0	0	2	0	0	0	0	0
Crinoïdes	2	1	2	1	1	1	1	1	1
Échinides	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Holothurides	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Spongiaires	5	5	6	6	6	7	7	7	8
Mollusques	3	4	4	5	3	2	2	2	1
Ascidies	3	2	1	1	1	1	1	1	2
Total	22	22	23	24	22	20	21	21	22

Tableau n°110 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST05C)

Degré de liberté	ddl	70
Somme de tout	Khi ² obs.	31.42
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	90.531

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 110](#)).

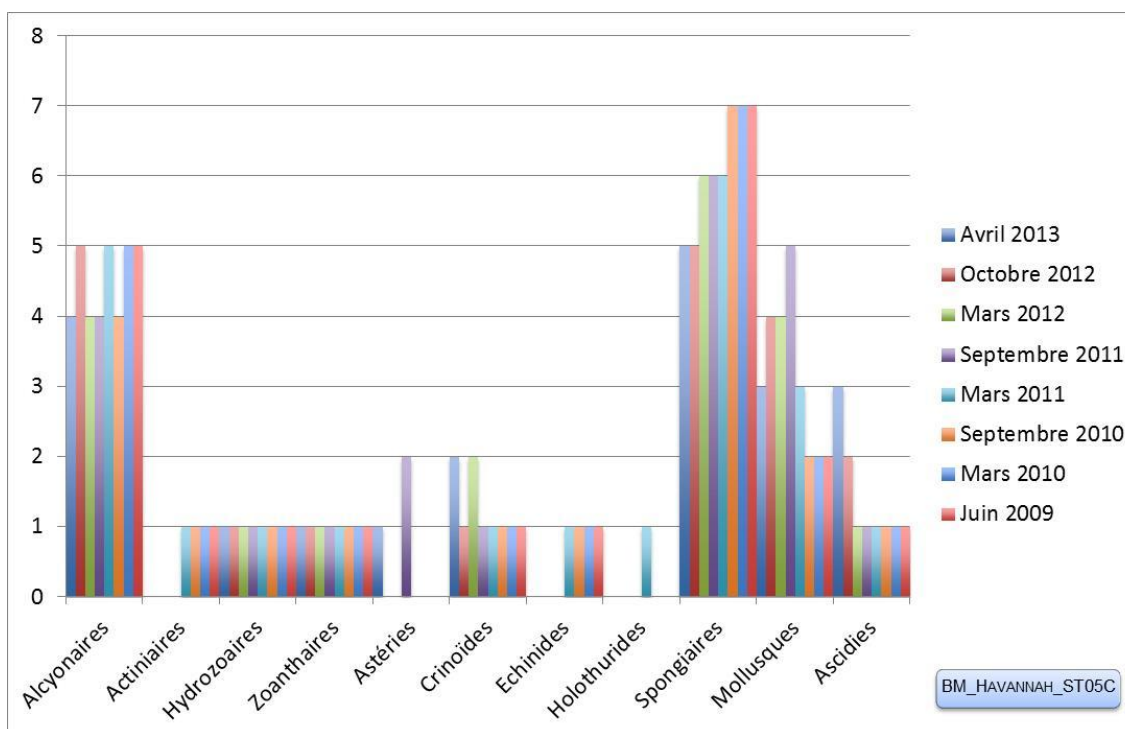


Figure n°64 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST05C)



4.5.3 Les poissons (ST05)

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 observées⁸ sur les transects et les résultats bruts sont fournis dans le [tableau 111](#).

Tableau n°111 : *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>	3	0,04	4,37	3	0,04	4,37	2	0,03	4,00	2,67	0,03	4,25
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>				1	0,01	6,75				0,33	0,00	2,25
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>				6	0,08	4,49				2,00	0,03	1,50
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	4	0,05	1,18	4	0,05	1,35				2,67	0,03	0,84
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	1	0,03	0,02	1	0,01	0,02	1	0,01	0,02	1,00	0,02	0,02
Cae	<i>Caesio pisang</i>				20	0,17	52,89	20	0,17	52,89	13,33	0,11	35,26
Cae	<i>Caesio trilineata</i>				20	0,17	52,89				6,67	0,06	17,63
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>							20	0,17	52,89	6,67	0,06	17,63
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	1	0,01	0,02							0,33	0,00	0,01
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	2	0,03	0,25	2	0,03	0,25				1,33	0,02	0,17
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>				2	0,03	0,48				0,67	0,01	0,16
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	2	0,03	0,34							0,67	0,01	0,11
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	2	0,03	0,50							0,67	0,01	0,17
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>				3	0,05	0,34				1,00	0,02	0,11
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	2	0,03	0,60							0,67	0,01	0,20
Cha	<i>Coradion altivelis</i>							1	0,02	1,78	0,33	0,01	0,59
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>							1	0,01	2,00	0,33	0,00	0,67
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	2	0,03	1,69							0,67	0,01	0,56
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>				3	0,04	20,25	2	0,03	13,50	1,67	0,02	11,25
Hae	<i>Diagramma pictum</i>							2	0,02	14,29	0,67	0,01	4,76
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>				1	0,01	1,23				0,33	0,00	0,41
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>							1	0,01	2,00	0,33	0,00	0,67
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>				1	0,01	3,97				0,33	0,00	1,32
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>				5	0,06	0,03				1,67	0,02	0,01
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>							5	0,06	1,25	1,67	0,02	0,42
Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>							1	0,01	8,00	0,33	0,00	2,67
Mul	<i>Parupeneus indicus</i>							1	0,01	3,91	0,33	0,00	1,30
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	3	0,03	2,03	6	0,08	5,06				3,00	0,04	2,36
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	3	0,04	0,16	2	0,03	0,11				1,67	0,02	0,09
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	4	0,05	0,22	4	0,07	0,29				2,67	0,04	0,17
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	3	0,05	0,13	3	0,04	0,09	2	0,03	0,03	2,67	0,04	0,08
Poc	<i>Chaetodontoplus conspicillatus</i>							2	0,03	7,81	0,67	0,01	2,60
Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>							2	0,02	2,67	0,67	0,01	0,89
Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>				12	0,15	0,50				4,00	0,05	0,17
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>				10	0,13	7,48				3,33	0,04	2,49
Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	5	0,06	0,16							1,67	0,02	0,05
Pom	<i>Chromis fumea</i>							25	0,25	0,63	8,33	0,08	0,21
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	5	0,06	0,03				20	0,25	0,14	8,33	0,10	0,06
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	15	0,19	0,10	15	0,19	0,10				10,00	0,13	0,07
Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>				15	0,25	0,14				5,00	0,08	0,05
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>				20	0,50	0,27				6,67	0,17	0,09
Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	15	0,19	0,10	25	0,42	0,23				13,33	0,20	0,11
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	10	0,13	0,37	15	0,25	0,73	10	0,17	0,89	11,67	0,18	0,66
Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>				2	0,03	2,00				0,67	0,01	0,67
Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>							1	0,01	0,03	0,33	0,00	0,01
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>				8	0,10	16,00	6	0,06	19,04	4,67	0,05	11,68

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



Sca	<i>Scarus niger</i>				1	0,01	6,75				0,33	0,00	2,25
Sig	<i>Siganus doliatus</i>	2	0,02	1,35	2	0,03	0,86				1,33	0,02	0,74
Total		84	1,07	13,60	212	3,00	189,91	125	1,34	187,77	140,33	1,80	130,43
Biodiversité		19			29			20			48		
Indice de Shannon =		4,742											
Equitabilité =		0,849											

Sur l'ensemble des transects de la station, 421 individus appartenant à 48 espèces différentes (tableau 111) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.80 poissons/m² pour une biomasse de 130.43 g/m².

115 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. tableau 112).

Tableau n°112 : *Liste des espèces complémentaires (ST05)*

Banc Ioro ST05					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Hae	<i>Diagramma pictum</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Aca	<i>Ctenochaetus cyanocheilus</i>	Hae	<i>Plectorhinchus lineatus</i>	Poc	<i>Chaetodontoplus conspicillatus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Chromis iomelas</i>
Cae	<i>Caesio pisang</i>	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	Pom	<i>Chromis nitida</i>
Cae	<i>Caesio trilineata</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chromis weberi</i>
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopeion</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>
Car	<i>Caranx melampygus</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Car	<i>Caranx papuensis</i>	Lab	<i>Macropharyngodon negrosensis</i>	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>
Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Lut	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Coradion altivelis</i>	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	Sca	<i>Scarus niger</i>
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	Sig	<i>Siganus doliatus</i>
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	Mul	<i>Upeneus tragula</i>	Sig	<i>Siganus puellus</i>
Das	<i>Dasyatis kuhlii</i>	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	Syn	<i>Saurida gracilis</i>
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	Syn	<i>Synodus binotatus</i>



Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	Nem	<i>Scolopsis trilineatus</i>	Syn	<i>Synodus variegatus</i>
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	Pin	<i>Parapercis hexoptalma</i>		
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>		

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 113](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 65](#).

Tableau n°113 : Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST05)

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

Cette fois ci, c'est la famille des Priacanthidae qui s'ajoute avec *Priacanthus hamrur*.

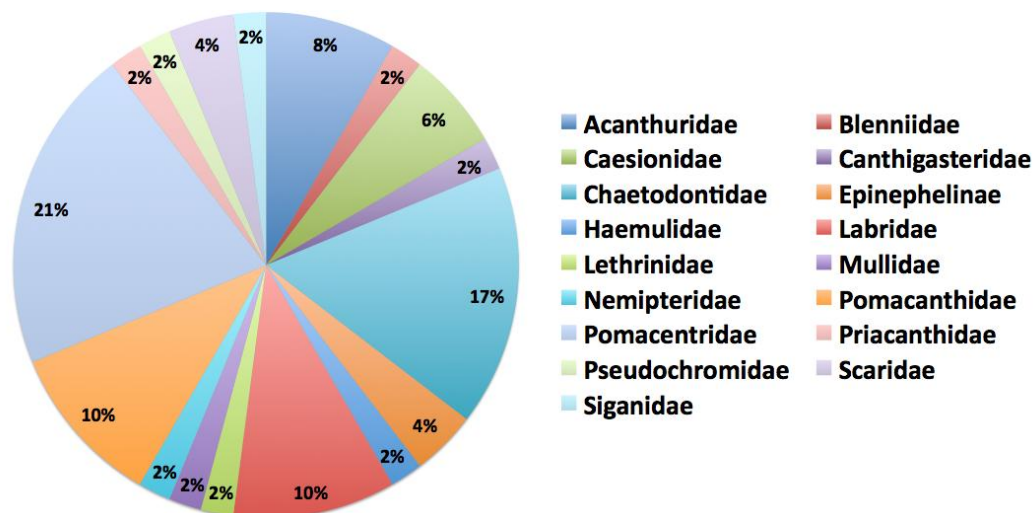


Figure n°65 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST05)

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 114](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°114 : 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
123,42	198	243,2	17/23

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 115](#) et la [figure 66](#).

Tableau n°115 : *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
	Transect A	84,00	1,07	13,60			
	Transect B	212,00	3,00	189,91			
	Transect C	125,00	1,34	187,77			
	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 116](#) et représentation [figure 67](#).

Tableau n°116 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST05)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	1 331,54	1,02	38694,45	114,04	212,06	417,12
Coef. de Var.	0,44	0,60	1,28	0,28	0,24	0,26

On notera que les paramètres de biomasse et densité présentent d'importantes variations. Les représentations graphiques sont, chacune en ce qui la concerne, écrasées par la densité de la mission 2009 et par la biomasse de la mission mars 2011.

On notera également que la progression gauche-droite des graphiques de biodiversité (Biodiv.2 et Biodiv.3) déjà signalée dans le précédent rapport, se poursuit. Cette augmentation que nous expliquions par un « effet plongeur » mérite toutefois d'être suivie, puisque durant cette mission, la biodiversité α semble partout en augmentation.

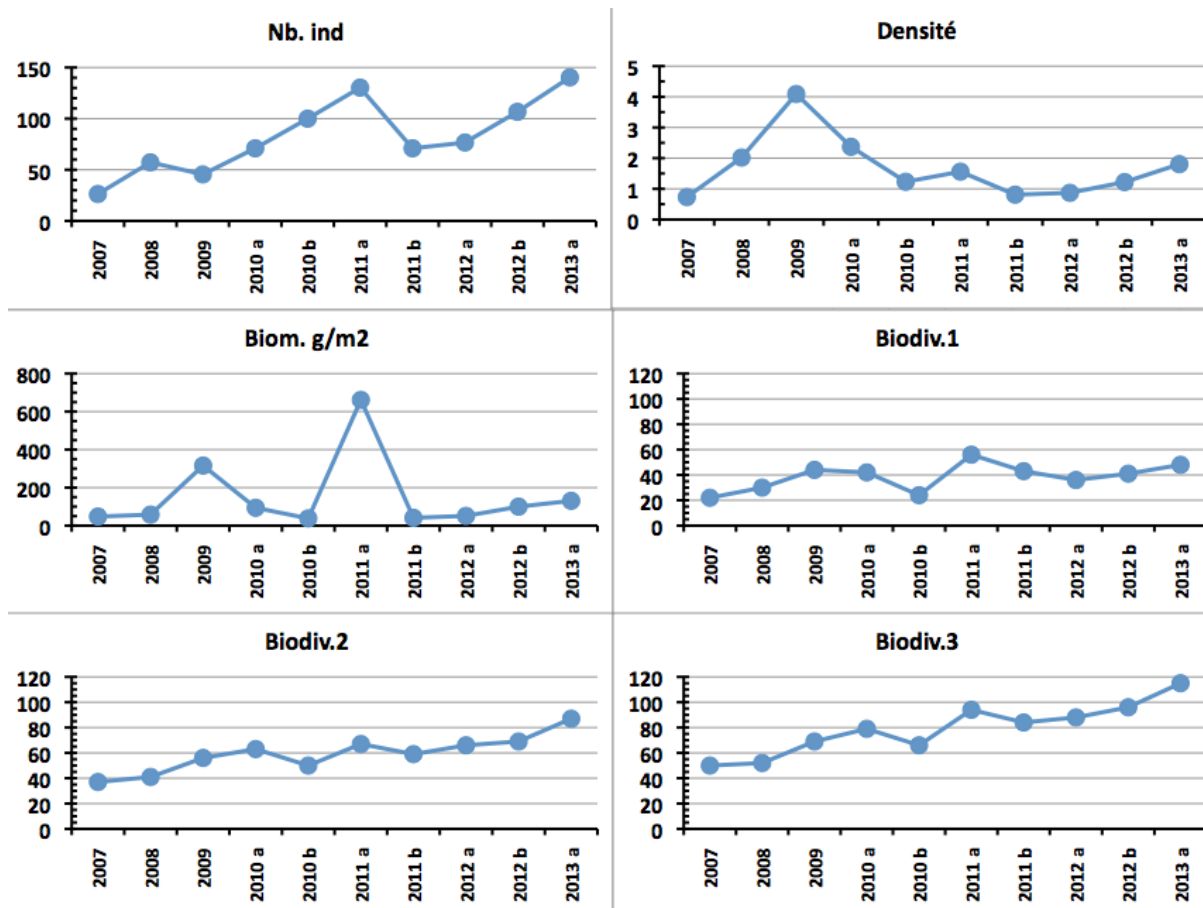


Figure n°66 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST05)

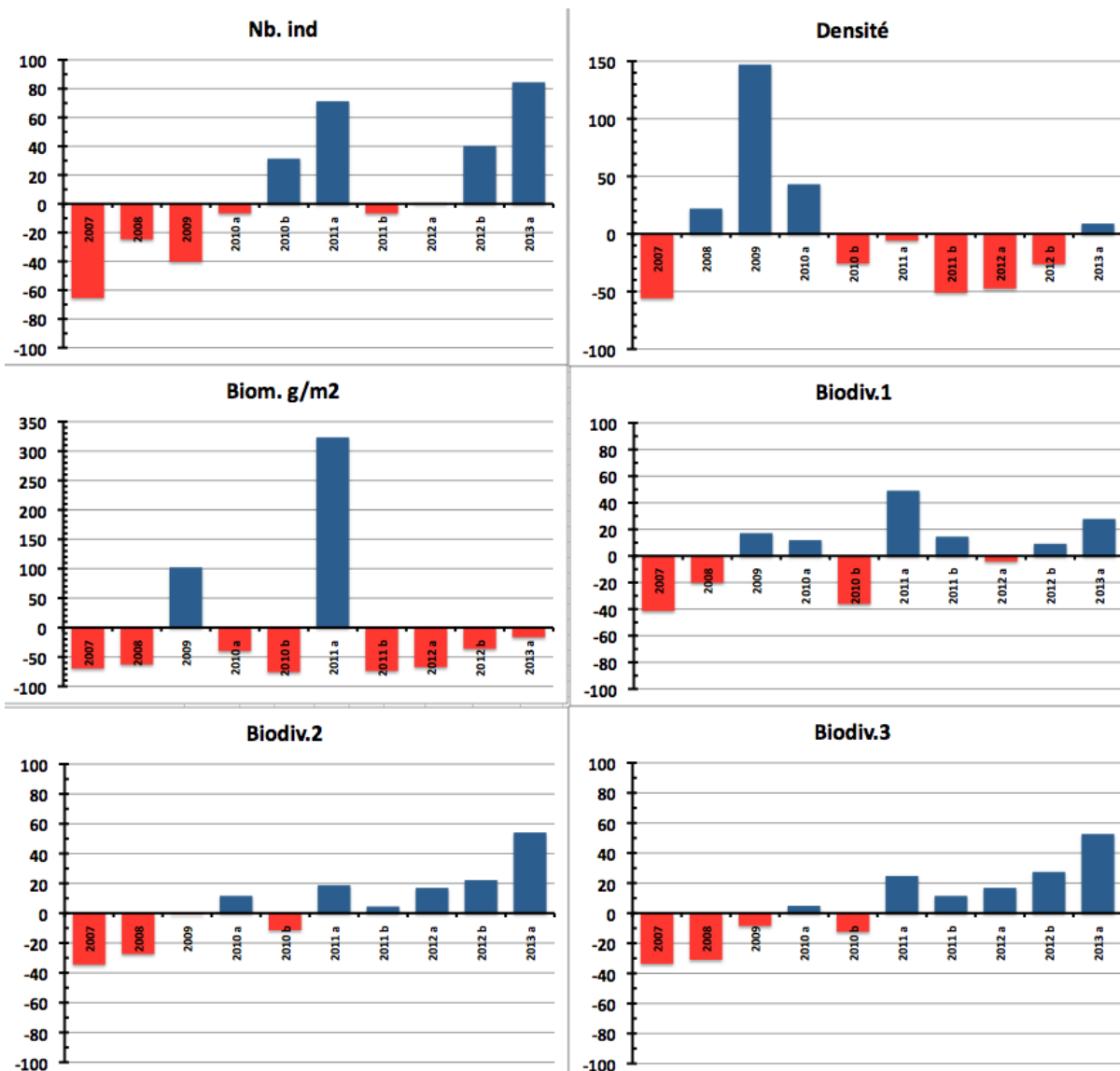


Figure n°67 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST05)



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.

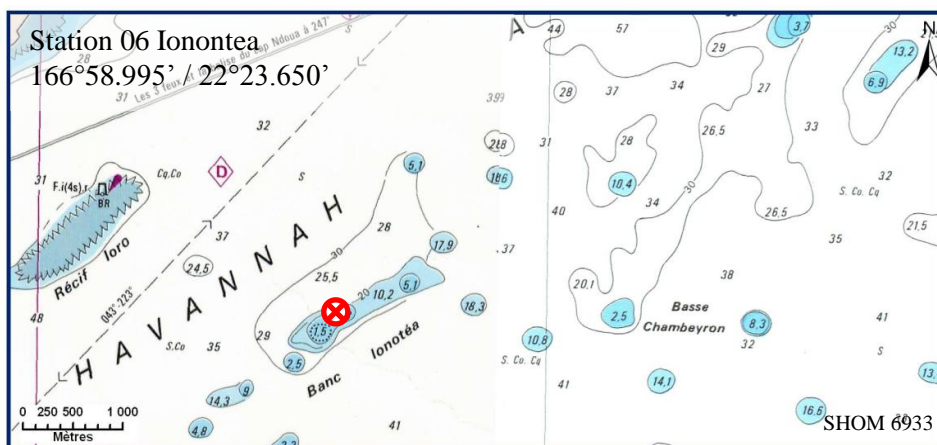
Caractéristiques principales

- ↗ 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
- ↗ Lors de la mission de mars 2011 les communautés benthiques étaient dégradées sur l'ensemble de la station et plus particulièrement au transect A (cause : hydrodynamisme important d'une dépression)
- ↗ Fortes compétition spatiale entre les coraux, les alcyonaires et les spongiaires

Variations entre octobre 2012 et avril 2013

- ↗ Richesse spécifique des coraux a nettement diminué sur l'ensemble de la station (transects A&B) et principalement en C (nombreux débris coralliens)
- ↗ **Le blanchissement corallien affecte 39/104** espèces de scléactiniaires (37.5%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (2% de la surface totale observée)
- ↗ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaire et *Seriatopora histrix*, *Pectinia lactuca* au transect B
- ↗ Saisonnalité des algues rouges *Trichogloea requienii* et d'*Asparagopsis taxiformis* (diminution d'abondance très importante - caractère invasif en octobre à décembre)
- ↗ Recouvrement important des cyanobactéries au transect B et particulièrement au C
- ↗ Aucun spécimen de *Drupella cornus* (mollusques corallivores) n'a été recensé sur des colonies coralliennes
- ↗ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions
- ↗ Les échinodermes et les gastéropodes apprécient les phases d'effondrement de nouveaux débris coralliens pour se nourrir
- ↗ Augmentation de recouvrement des *Cliones* aux transects B&C
- ↗ Absence de spécimen d'*Acanthaster planci*





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



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.

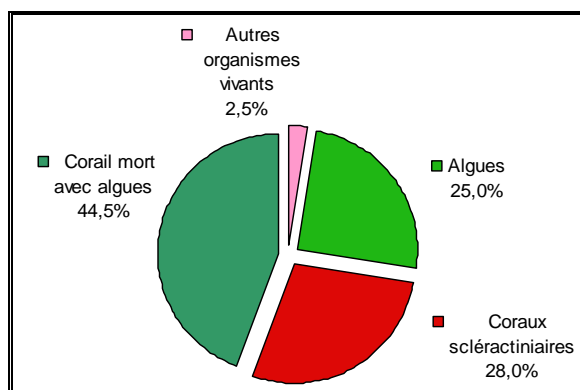


Figure n°68 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06A*

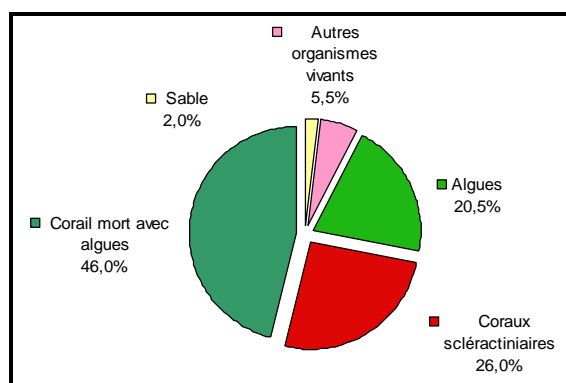


Figure n°69 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06B*

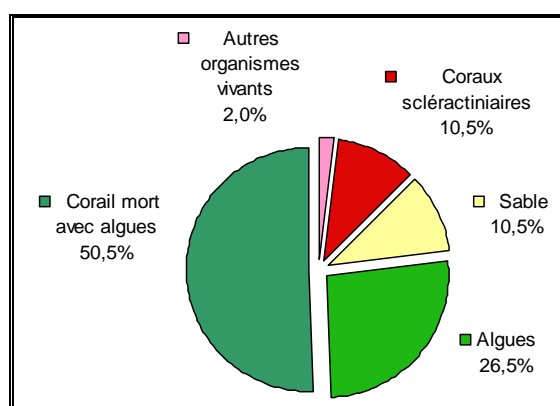


Figure n°70 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST06C*

Le substrat est très recouvert à cette station, notamment de coraux morts anciennement et colonisés par des algues calcaires encroûtantes (avec ainsi 100% de substrat biotique au transect A, 98% en B et 89.5% en C).

Les coraux scléactiniaires sont bien représentés particulièrement sur les 2 transects haut (28%, 26% et 10.5%), avec une augmentation sensible de leur recouvrement en B (+ 6%).

Les algues continuent d'augmenter au transect B (20.5% vs 10%).

A noter : les cyanobactéries ont réapparu faiblement au transect B (0.5%) et se maintiennent en C (4%).

Les trois transects sont globalement stables.

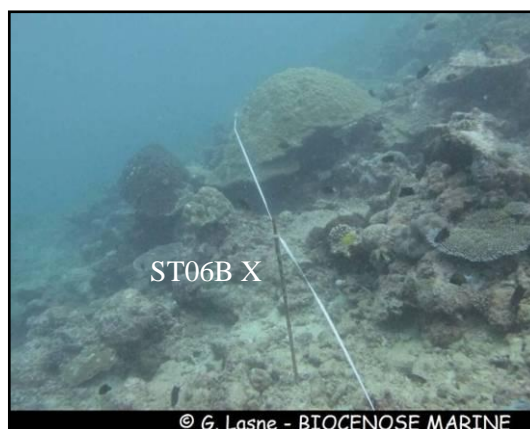
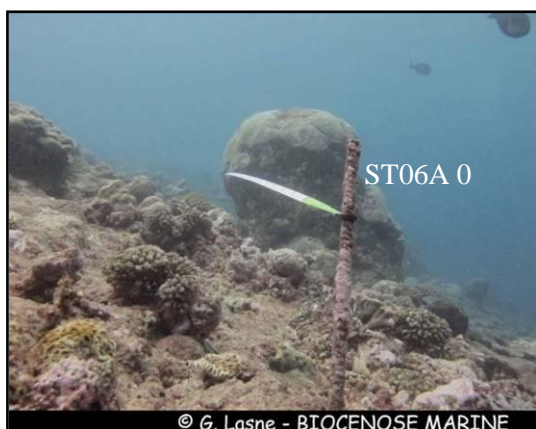


4.6.2 Le benthos (ST06)

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 avril 2013, la richesse spécifique de la station Banc Ionontea (ST06) est composée de 110 espèces coralliennes, de 52 espèces d'invertébrés, de 5 espèces de macrophytes et d'une espèce de cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **110 espèces coralliennes** (dont 104 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires).
Les familles scléactiniaires (104 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (30 taxons), les Acroporidae (16 taxons), les Agaraciidae (8 taxons), les Mussidae (8 taxons), les Pocilloporidae (8 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Fungiidae (6 taxons), les Merulinidae (6 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Siderastreidae (5 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Caryophylliidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Trachyphylliidae.
-Le blanchissement corallien affecte 39/104 espèces de scléactiniaires (37,5%).
-Le blanchissement visuel moyen est de 2% de la surface totale observée.
- **52 espèces d'invertébrés** dont 15 espèces de mollusques ; 7 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 16 espèces d'échinodermes : holothurides (8 taxons), astéries (3 taxons), échinidés (3 taxons), crinoïdes (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 7 espèces d'ascidies.
- **5 espèces de macrophytes** : algues rouges (3 taxons), algues brunes (1 taxon), algues vertes (1 taxon).
- **1 espèce de cyanobactéries**.



Nombreux débris coralliens et cyanobactéries en milieu et bas de pente récifale

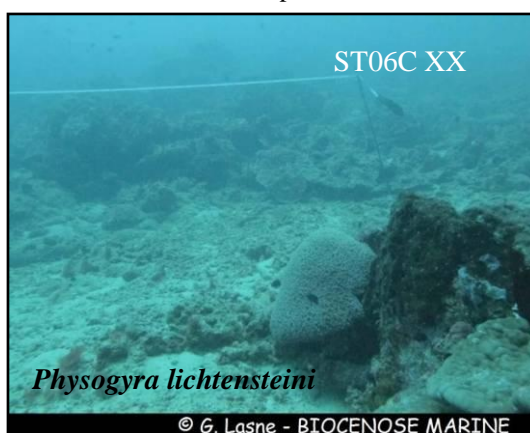


Photo n°19 : Vue d'ensemble des transects (ST06)

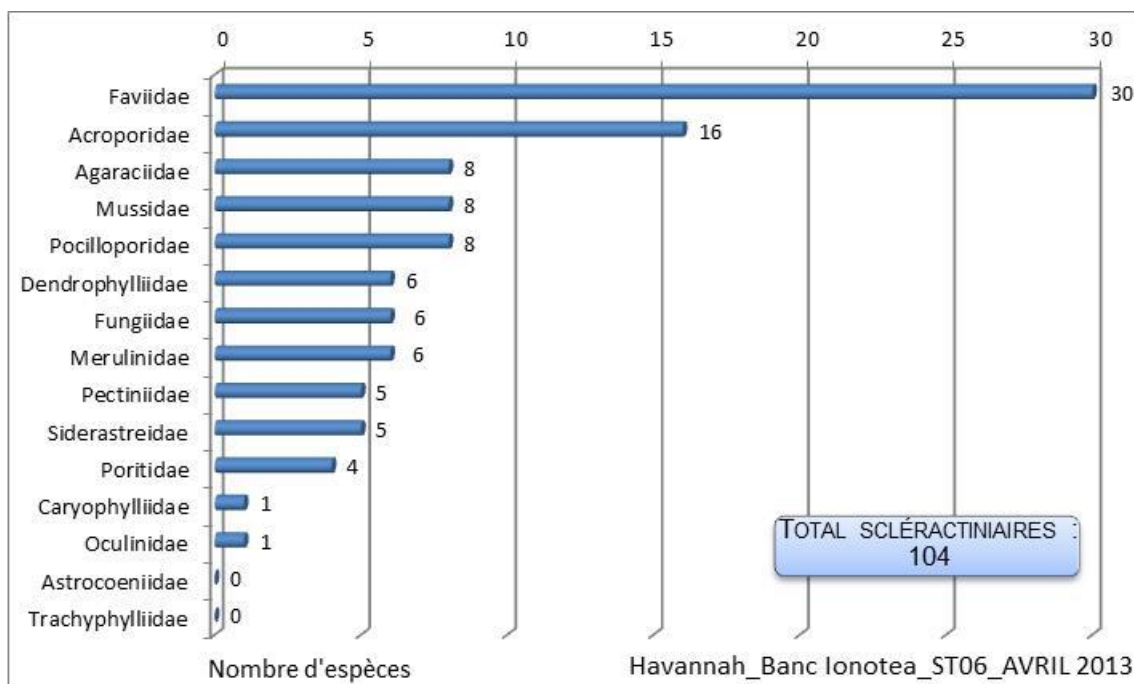


Figure n°71 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST06)

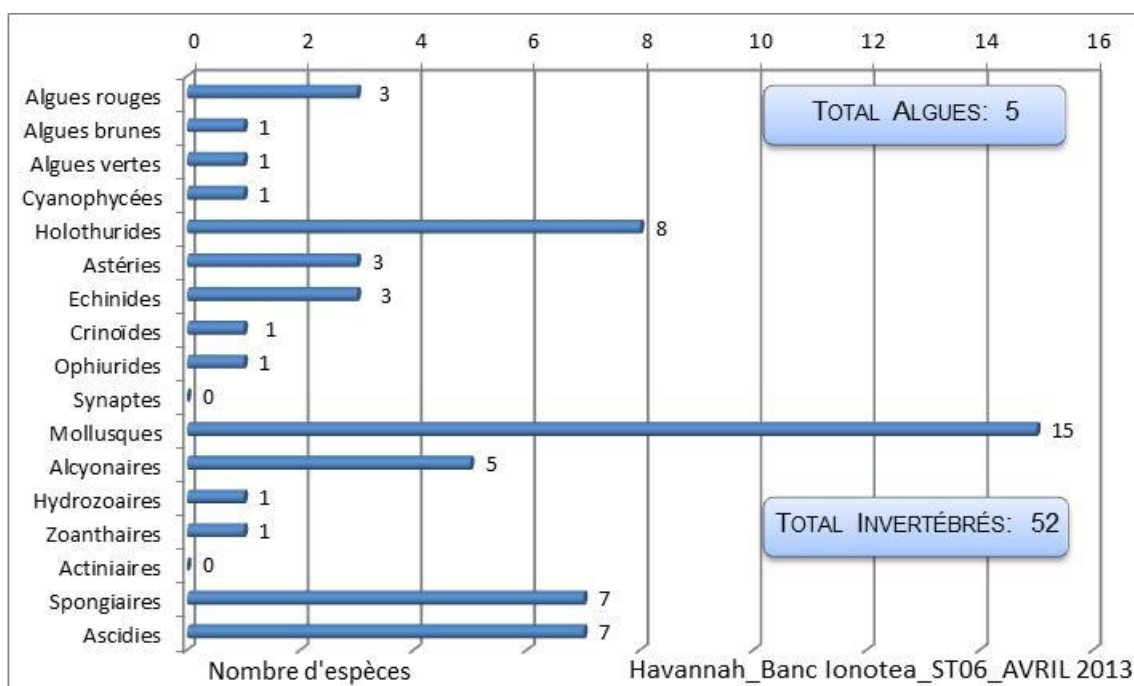


Figure n°72 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST06)

4.6.2.1 Benthos Transect 06 A

4.6.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST06A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST06A est composée de 71 espèces coralliennes dont 69 espèces de scléractiniaires, une espèce de millépoire (encroûtant), une espèce d’antipathaire.

Les familles scléractiniaires (69 taxons au sein de 10 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (19 taxons), les Acroporidae (15 taxons), les Mussidae (7 taxons), les

Pocilloporidae (7 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (5 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 14/69 espèces de scléactiniaires (20,3%).

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

Tableau n°117 : *Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST06A)*

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
Une seule espèce : • <i>Acanthastrea bowerbanki</i> (A1)	Une seule espèce : • <i>Scapophyllia cylindrica</i> (A2/+ 1)	14 espèces blanchies (20,3%) : ➤ 1 seule 1 précédemment blanchie • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B1, N) ➤ 13 nouvellement blanchies (18,8%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B1,N), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B1,N), • <i>Montipora</i> spp. (2spp.B*, B2, N), • <i>Favia maxima</i> (B1, N), • <i>Favia speciosa</i> (B1,N), • <i>Leptoria phrygia</i> (B1 N), • <i>Montastrea curta</i> (B1,N), • <i>Montastrea</i> sp. (B1,N), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B1,N), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1 N)
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
6 espèces : • <i>Millepora</i> (branchu) (A0/-2), • <i>Acropora florida</i> (A0/-2), • <i>Echinopora gemmacea</i> (A0/-1), • <i>Echinopora lamellosa</i> (A0/-1), • <i>Podabacia crustacea</i> (A0/-2), • <i>Merulina scabricula</i> (A0/-2).	2 espèces : • <i>Galaxea fascicularis</i> (A3/- 2), • <i>Pocillopora eydouxi</i> (A1/- 1).	➤ aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; ➤ 1 seule sp a vu son blanchissement s'accroître : • <i>Galaxea fascicularis</i> (ΔB+ 1) ➤ 0 sp n'a vu son blanchissement se réduire

Tableau n°118 : *Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST06A)*

<i>Familles scléactiniaires</i>	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	15	16	15	15	15	19	19	19	11
Agaraciidae	6	6	6	6	6	7	7	6	6
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Dendrophylliidae	5	5	4	3	3	3	4	4	4
Faviidae	19	21	17	15	15	16	16	16	16
Fungiidae	0	1	2	3	3	4	4	4	4
Merulinidae	4	5	5	5	4	7	7	7	5
Mussidae	7	6	5	5	5	6	6	6	6
Oculinidae	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Pectiniidae	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Pocilloporidae	7	7	7	7	7	6	6	6	6
Poritidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Siderastreidae	3	3	3	3	3	3	2	2	2
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	69	73	67	65	64	77	77	75	65



Tableau n°119 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST06A)

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	23.63
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. tableau 119).

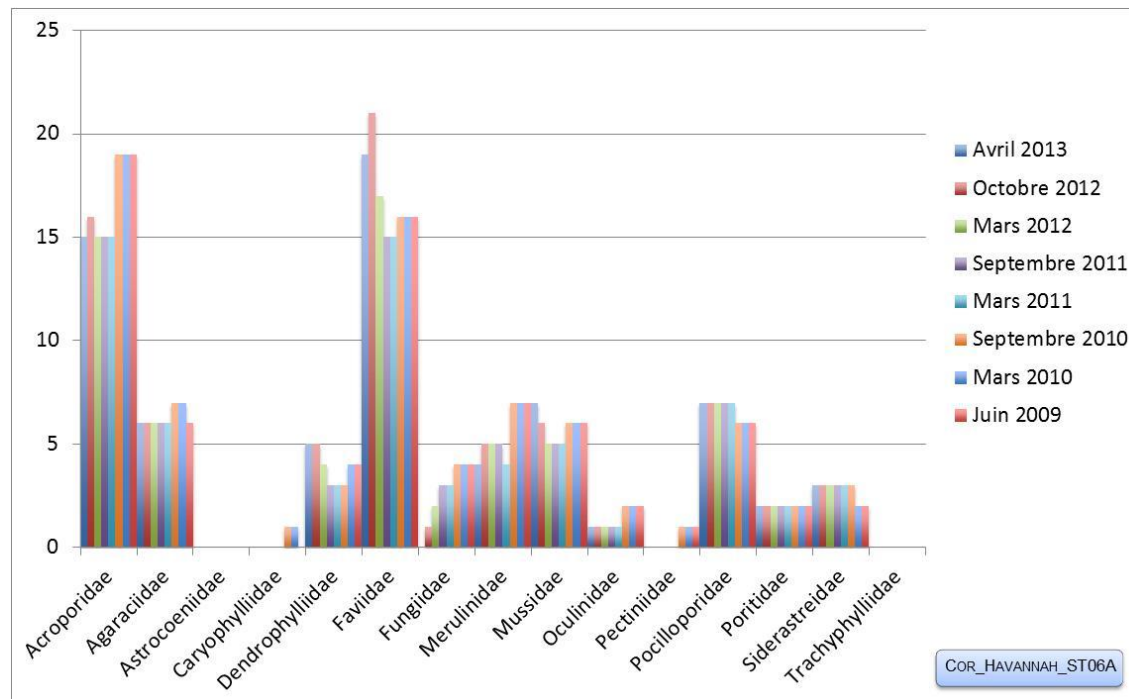


Figure n°73 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST06A)

4.6.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST06A est composée de 19 espèces d'invertébrés dont 8 espèces de mollusques ; 2 espèces de cnidaires : alcyonaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 4 espèces d'échinodermes : échinidés (2 taxons), astéries (1 taxon), crinoïdes (1 taxon) ; 2 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies, et de 2 espèces de macrophytes : algues brunes (1 taxon), algues rouges (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°120 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST06A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Une nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue brune : • <i>Turbinaria ornata</i> (A2) et 4 sp d'algues disparues, dont 3 rouges : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A0/-4), • <i>Amphiroa vanbosseae</i> (A0/-2), • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-3) et 1 verte : • <i>Halimeda</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 espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Lobophytum</i> sp. (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Échinodermes	





<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
6 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (2 sp) : • <i>Pleuroploca filamentosa</i> (A1), • <i>Tridacna maxima</i> (A1) ; ➤ pour les gastéropodes (4 sp) : • <i>Conus ratus</i> (A1), • <i>Turbo petholatus</i> (A1), • <i>Turbo setosus</i> (A2), • <i>Turbo</i> sp. (A1)	Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➤ pour les bivalves (1 espèce) : • <i>Pedum spondyloideum</i> (A2/- 1).
Éponges	
2 espèces d'éponges disparues : • <i>Dysidea herbacea</i> (A0/-2), •Spongiaires ind. (noire) (A0/-2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
<input checked="" type="checkbox"/>	1 sp d'ascidies diminue d'abondance : • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/-1)
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°121 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST06A)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	1	2	3	3	1	3	3	3	3
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	1	1	2	0	0	0	2	1	1
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	2	2	1	1	0	0	0	0	0
Holothurides	0	0	0	0	0	1	2	1	1
Spongiaires	2	4	5	4	2	2	3	3	3
Mollusques	8	2	3	5	1	1	1	1	1
Ascidies	3	3	4	5	1	1	1	3	3
Total	20	17	21	21	7	11	15	15	15

Tableau n°122 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST06A)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	42.66
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.529

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 122](#)).

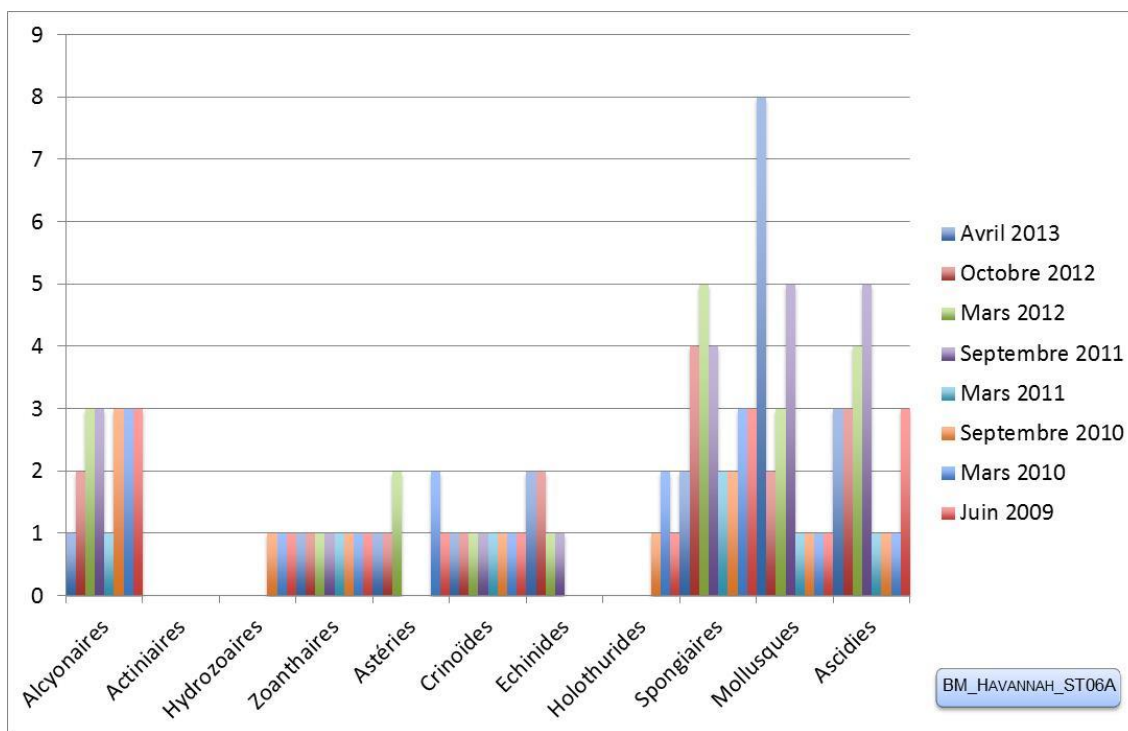


Figure n°74 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST06A)

4.6.2.2 Benthos Transect 06 B

4.6.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST06B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST06B est composée de 81 espèces coralliennes dont 77 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), une espèce de gorgone, une espèce d'antipathaire.

Les familles scléractiniaires (77 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 (7 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Pocilloporidae (7 taxons), les Merulinidae (6 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Pectiniidae (3 taxons), les Poritidae (3 taxons), les Siderastreidae (2 taxons), les Oculinidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 27/77 espèces de scléractiniaires (35,1%).

Le blanchissement visuel est de 2,6% de la surface du couloir.

Tableau n°123 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST06B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
2 espèces : •Gardineroseris planulata (A1), •Cyphastrea serailia (A1)	Une seule espèce : •Fungia spp. (A2/+ 1)	27 espèces blanchies (35,1%) : ➢ 0 précédemment blanchie. ➢ 27 nouvellement blanchies (35,1%) : •Acropora florida (B1, N), •Acropora (branchu) (1spp.B*, B2, N), •Acropora (tabulaire) (1spp.B*, B2, N), •Montipora spp. (2spp.B*, B2, N),





		<ul style="list-style-type: none"> •<i>Pachyseris speciosa</i> (B1, N), •<i>Pavona clavus</i> (B1, N), •<i>Turbinaria peltata</i> (B1, N), •<i>Turbinaria reniformis</i> (B1, N), •<i>Barabattoia amicorum</i> (B1, N), •<i>Echinopora lamellosa</i> (B1, N), •<i>Favites abdita</i> (B1, N), •<i>Favites</i> spp. (1spp.B*, B1, N), •<i>Leptoria phrygia</i> (B1, N), •<i>Montastrea curta</i> (B1, N), •<i>Fungia</i> (B1, N), •<i>Hydnophora exesa</i> (B1, N), •<i>Merulina ampliata</i> (B1, N), •<i>Lobophyllia corymbosa</i> (B1, N), •<i>Scolymia vitiensis</i> (B1, N), •<i>Galaxea fascicularis</i> (B1, N), •<i>Mycedium elephantotus</i> (B1, N), •<i>Pocillopora damicornis</i> (B1, N), •<i>Seriatopora calendrium</i> (B1, N), •<i>Seriatopora histrix</i> (B2, N), •<i>Stylophora pistillata</i> (B1, N), •<i>Psammocora contigua</i> (B1, N)..
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
<p>8 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Gorgone ind.sp.</i> (1spp./-1spp.A2/-0), •<i>Turbinaria radicalis</i> (A0/-1), •<i>Platygyra lamellina</i> (A0/-1), •<i>Podabacia crustacea</i> (A0/-1), •<i>Polyphyllia talpina</i> (A0/-1), •<i>Merulina scabricula</i> (A0/-2), •<i>Galaxea astreateda</i> (A0/-2), •<i>Stylophora subseriata</i> (A0/-1). 	<p>11 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Pavona clavus</i> (A1/- 1), •<i>Goniastrea aspera</i> (A1/- 1), •<i>Fungia scutaria</i> (A1/- 1), •<i>Sandalolitha robusta</i> (A1/- 1), •<i>Hydnophora microconos</i> (A1/- 1), •<i>Hydnophora pilosa</i> (A1/- 1), •<i>Scolymia vitiensis</i> (A2/- 1), •<i>Mycedium elephantotus</i> (A1/- 1), •<i>Pocillopora eydouxii</i> (A1/- 1), •<i>Pocillopora meandrina</i> (A1/- 1), •<i>Porites lobata</i> (A2/- 1). 	<p>Pas d'espèce précédemment blanchie.</p>



Tableau n°124 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST06B)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	11	11	11	9	9	9	9	9	6
Agaraciidae	7	6	6	6	4	4	4	4	4
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Dendrophylliidae	4	5	5	5	4	4	4	2	2
Faviidae	21	21	21	19	17	15	15	15	14
Fungiidae	5	7	7	5	3	3	3	3	3
Merulinidae	6	7	7	6	6	6	6	6	5
Mussidae	7	7	7	6	6	7	7	6	6
Oculinidae	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	3	3	4	4	4	4	4	3	3
Pocilloporidae	7	8	8	6	6	6	6	6	6
Poritidae	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Siderastreidae	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	77	82	84	74	66	65	65	59	54

Tableau n°125 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST06B)*

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	13.42
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 125](#)).

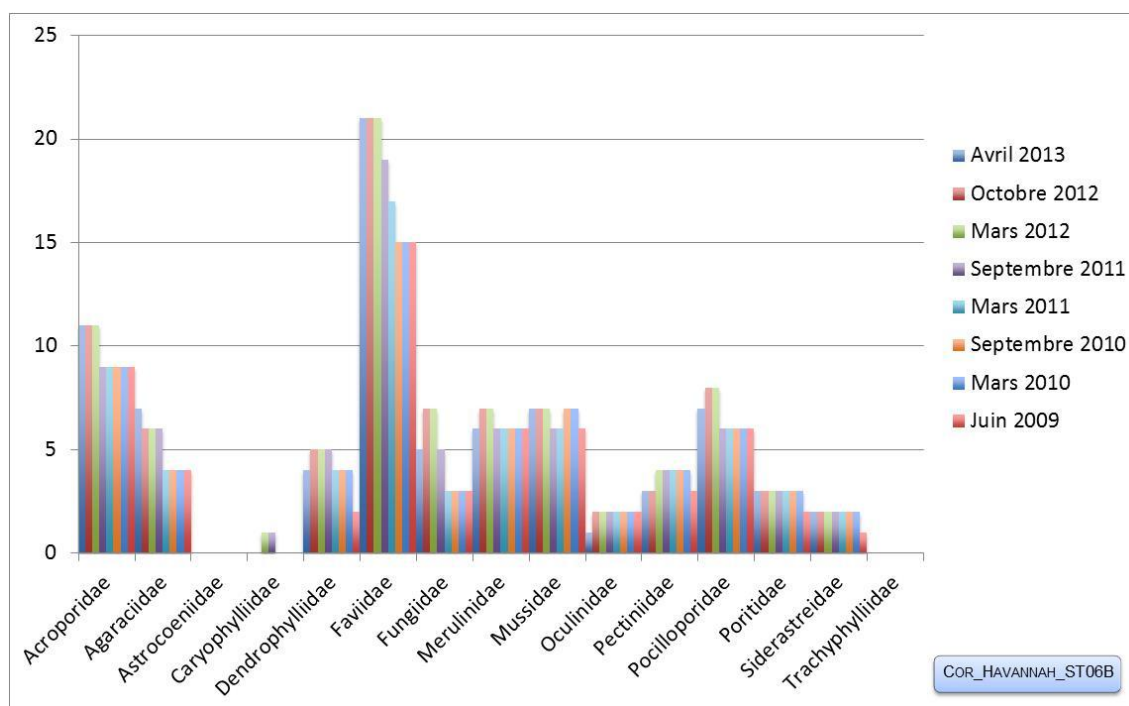


Figure n°75 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST06B)*



4.6.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST06B est composée de 36 espèces d'invertébrés dont 9 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : holothurides (3 taxons), astéries (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinidés (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 7 espèces d'ascidies, et de 4 espèces de macrophytes : algues rouges (3 taxons), algues vertes (1 taxon) et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°126 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013: Les biocénoses* (ST06B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 4 sp d'algues disparues, dont 2 brunes : • <i>Dictyota</i> sp. (A0/-2), • <i>Padina</i> sp. (A0/-2) ; et l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-4) et l'algue verte : • <i>Caulerpa</i> sp. (A0/-2)	Aucune espèce d'algues n'augmente. 2 sp d'algues diminuent, dont l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A2/- 3) et l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (A2/- 1)
Cyanobactéries	
Une nouvelle espèce de cyanobactéries recensée : • <i>Phormidium</i> sp. (A3).	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les zoanthaires : • <i>Zoanthidae</i> ind.sp. (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Échinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (1 sp) : • <i>Linckia multifora</i> (A1) ➤ pour les holothurides (1 sp) : • <i>Holothuria atra</i> (A2) 3 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les échinides (-1 sp) : • <i>Diadema setosum</i> (A0/-1) ➤ pour les holothurides (-2 sp) : • <i>Holothuria edulis</i> (A0/-2), • <i>Thelenota ananas</i> (A0/-1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Mollusques	
5 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 sp) : • <i>Pteria</i> sp. (A1) ; ➤ pour les gastéropodes (3 sp) : • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A2), • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A1) ➤ pour les nudibranches (1 sp) : • <i>Phyllidiella pustulosa</i> (A1) 1 espèce de mollusques disparue : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Chicoreus ramosus</i> (A0/-1).	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Astraea rhodostoma</i> (A2/+ 1).
Éponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	2 sp d'éponges augmentent d'abondance : • <i>Cliona orientalis</i> (A5/+1), • <i>Dysidea herbacea</i> (A2/+1) 2 sp d'éponges diminuent d'abondance : •sp ind. (noire) (A2/- 1), •sp ind. (orange) (A1/- 1).
Ascidies	
<input checked="" type="checkbox"/>	3 sp d'ascidies diminuent d'abondance : • <i>Polycarpa aurita</i> (A2/-1), • <i>Polycarpa clavata</i> (A1/-1), • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/-1)
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°127 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST06B)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	4	4	3	3	3	4	4	3	3
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	2	1	3	1	0	0	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	1	2	1	1	0	0	0	0	0
Holothurides	3	4	2	2	3	0	2	0	2
Spongiaires	6	6	3	3	3	4	5	5	5
Mollusques	9	5	4	7	2	1	1	1	1
Ascidies	7	7	7	8	2	2	2	3	2
Total	37	35	29	31	16	14	17	15	16

Tableau n°128 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST06B)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	35.57
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.529

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 128](#)).

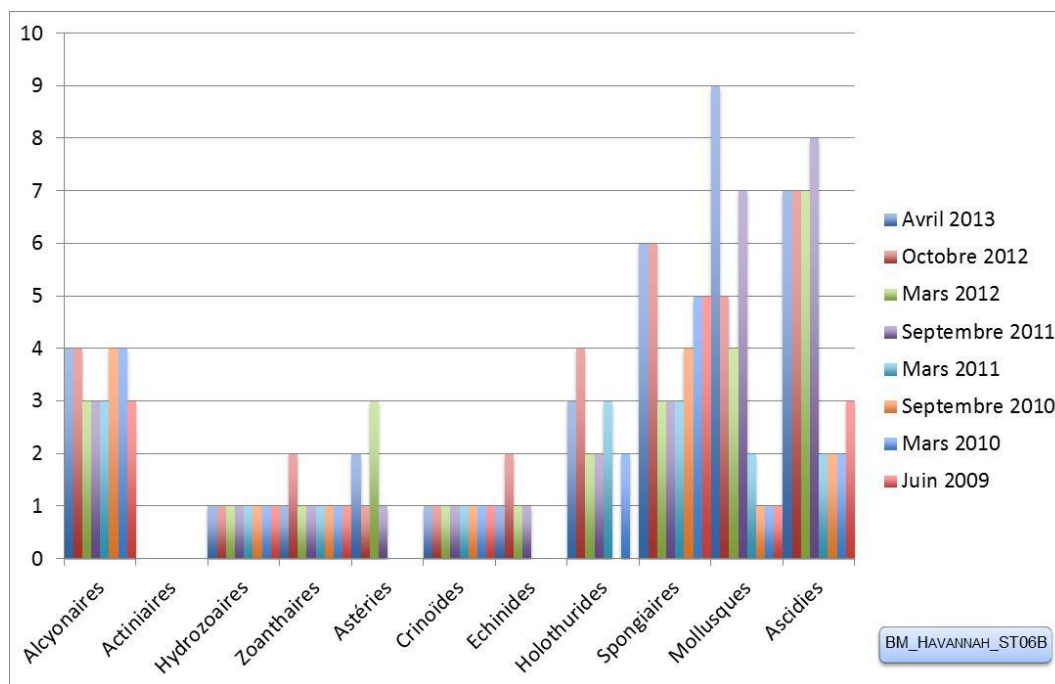


Figure n°76 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST06B)

4.6.2.3 Benthos Transect 06 C

4.6.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST06C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST06C est composée de 57 espèces coralliennes dont 52 espèces de scléactiniaires, une espèce de millépore (encroûtant), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléactiniaires (52 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (13 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Acroporidae (4 taxons), les Fungiidae (4 taxons), les Dendrophylliidae (3 taxons), les Poritidae (3 taxons), les Siderastreidae (2 taxons), les Caryophylliidae (1 taxon), les Merulinidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 21/52 espèces de scléactiniaires (40,4%).

Le blanchissement visuel est de 1,9% de la surface du couloir.

Tableau n°129 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST06C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
3 espèces : • <i>Leptoria phrygia</i> (A1), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (A1), • <i>Echinophyllia orpheensis</i> (A1).	3 espèces : • <i>Goniastrea australiensis</i> (A2/+ 1), • <i>Pectinia lactuca</i> (A2/+ 1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (A2/+ 1).	21 espèces blanchies (40,4%) : > 0 précédemment blanchie. > 21 nouvellement blanchies (40,4%) : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (B1, N), • <i>Montipora</i> spp. (1spp.B*, B1, N), • <i>Leptoseris explanata</i> (B1, N), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B1, N), • <i>Turbinaria mesenterina</i> (B1, N), • <i>Turbinaria peltata</i> (B1, N), • <i>Leptoria phrygia</i> (B1, N), • <i>Fungia horrida</i> (B1, N), • <i>Fungia</i> (B1, N), • <i>Sandalolitha robusta</i> (B1, N), • <i>Merulina ampliata</i> (B1, N), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (B1, N), • <i>Lobophyllia hemprichii</i> (B1, N), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B1, N), • <i>Echinophyllia aspera</i> (B1, N), • <i>Mycedium elephantotus</i> (B1, N), • <i>Pectinia lactuca</i> (B1, N), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B2, N), • <i>Seriatopora calendrium</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
23 espèces : •Gorgone ind.sp. (2spp./-1spp.A2/-0), • <i>Acropora</i> (branchu) (-2spp.A0/-2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (1spp./-1spp.A2/-0), • <i>Astreopora myriophthalma</i> (A0/-1), • <i>Montipora</i> spp. (3spp./-1spp.A2/-0), • <i>Gardineroseris planulata</i> (A0/-1), • <i>Leptoseris scabra</i> (A0/-1), • <i>Pavona clavus</i> (A0/-2), • <i>Pavona decussata</i> (A0/-1), • <i>Turbinaria reniformis</i> (A0/-1), • <i>Turbinaria stellulata</i> (A0/-1),	10 espèces : • <i>Cirripathes</i> sp. (A2/- 1), • <i>Millepora</i> (encroûtant) (A1/- 1), • <i>Turbinaria mesenterina</i> (A1/- 1), • <i>Turbinaria peltata</i> (A1/- 1), • <i>Montastrea curta</i> (A1/- 1), • <i>Merulina ampliata</i> (A1/- 1), • <i>Lobophyllia hemprichii</i> (A1/- 1), • <i>Mycedium elephantotus</i> (A1/- 1), • <i>Seriatopora calendrium</i> (A1/- 1), • <i>Porites lobata</i> (A1/- 1).	Pas d'espèce précédemment blanchie.



- Echinopora gemmacea* (A0/-1),
- Favia maxima* (A0/-2),
- Favites chinensis* (A0/-2),
- Oulastrea crispata* (A0/-1),
- Oulophyllia crispa* (A0/-1),
- Cycloseris* sp. (A0/-1),
- Fungia granulosa* (A0/-1),
- Hydnophora exesa* (A0/-1),
- Hydnophora microconos* (A0/-2),
- Galaxea astreata* (A0/-2),
- Pocillopora meandrina* (A0/-2).

Tableau n°130 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales de 2008 à 2013 (ST06C)

<i>Familles scléractiniales</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	4	9	9	9	9	9	9	9	6
Agaraciidae	5	9	9	9	9	9	9	9	7
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Dendrophylliidae	3	5	6	6	5	5	5	3	3
Faviidae	13	17	19	20	20	17	17	16	15
Fungiidae	4	6	9	8	7	6	6	5	4
Merulinidae	1	3	3	3	3	3	3	3	2
Mussidae	5	4	5	5	5	5	5	5	5
Oculinidae	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	5	4	5	5	5	4	4	4	2
Pocilloporidae	5	6	7	6	5	5	5	5	4
Poritidae	3	3	3	3	3	3	3	2	1
Siderastreidae	2	2	1	2	2	2	2	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	52	71	79	79	76	71	71	65	52

Tableau n°131 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniales, de 2009 à 2013 » (ST06C)

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	8.75
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 131](#)).

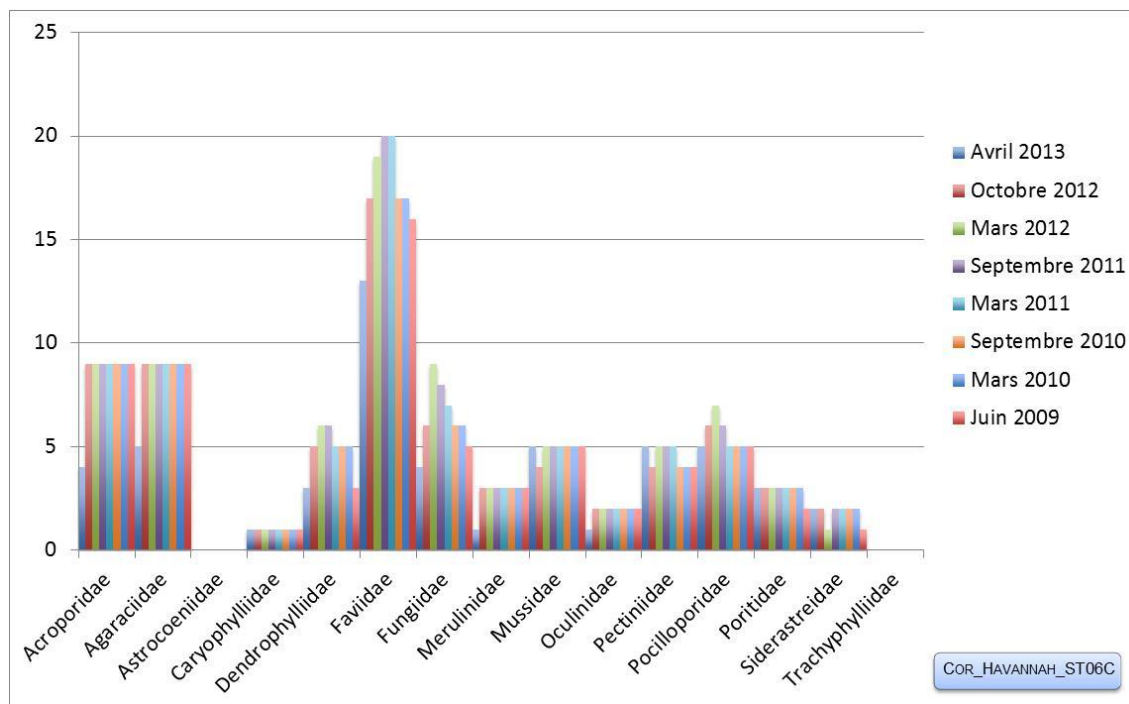


Figure n°77 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales pour les 8 missions (ST06C)

4.6.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST06C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST06C est composée de 27 espèces d'invertébrés dont une espèce de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 10 espèces d'échinodermes : holothurides (6 taxons), astéries (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinidés (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies, et de 3 espèces de macrophytes : algues rouges (3 taxons) et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°132 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST06C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 4 sp d'algues disparues, dont 2 brunes : • <i>Dictyota</i> sp. (A0/-2), • <i>Padina</i> sp. (A0/-2) ; et l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-4) ; et l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Une espèce d'algue diminue, et l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A2/- 3).
Cyanobactéries	
Une nouvelle espèce de cyanobactéries recensée : • <i>Phormidium</i> sp. (A4).	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Dendronephthya</i> sp. (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Échinodermes	
5 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (2 espèces) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A1), • <i>Nardoa gomophia</i> (A1) ; ➤ pour les holothurides (3 espèces) : • <i>Bohadschia argus</i> (A1), • <i>Stichopus variegatus</i> (A1), • <i>Thelenota anax</i> (A1) Une espèce d'échinodermes disparue : ➤ pour les holothurides : • <i>Holothuria atra</i> (A0/-2).	2 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➤ pour les échinidés (1 sp) : • <i>Diadema setosum</i> (A2/+1) ➤ pour les holothurides (1 sp) : • <i>Holothuria edulis</i> (A2/+1)





Mollusques	
3 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A0/-1), • <i>Murex ramosus</i> (A0/-1), • <i>Astraea rhodostoma</i> (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Éponges	
3 nouvelles espèces d'éponges recensées : • <i>Hamigera strongylata</i> (A1), • <i>Ptilocaulis fusiformis</i> (A1), • <i>Dysidea herbacea</i> (A2).	Une espèce d'éponges diminue d'abondance : •Spongiaires ind. (orange) (A1/- 1).
Ascidies	
2 espèces d'ascidies disparues : • <i>Didemnum</i> sp. (blanche) (A0/-2), • <i>Polycarpa aurita</i> (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°133 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 (ST06C)

<i>Sous-groupe invertébrés</i>	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	4	5	4	4	3	4	4	3	2
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	2	0	2	2	0	0	1	1	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Holothurides	6	4	2	2	1	1	1	2	3
Spongiaires	7	4	3	3	3	3	4	3	3
Mollusques	1	4	3	2	1	1	1	1	2
Ascidies	3	5	7	8	2	2	2	3	2
Total	28	27	27	27	13	14	16	16	15

Tableau n°134 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST06C)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	23.66
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.529

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 134](#)).

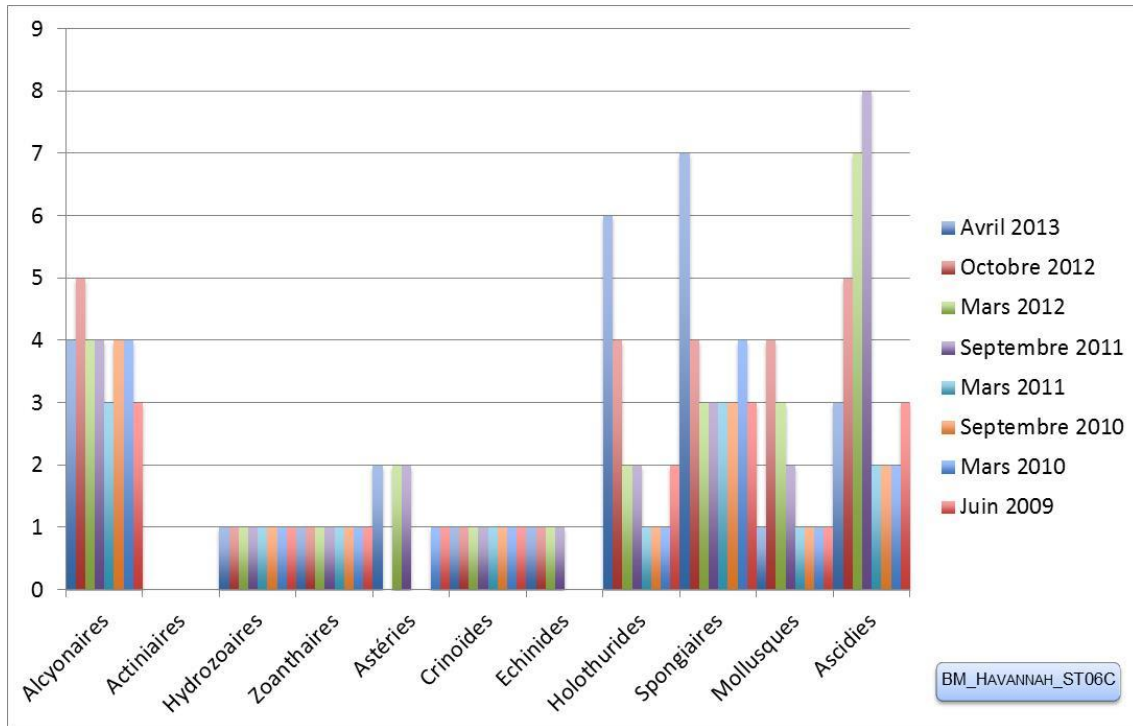


Figure n°78 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST06C)



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°135 : *Données sur les poissons (ST06)*

Iononthea 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	<i>Acanthurus dussumieri</i>				3	0,03	8,59	5	0,03	16,88	2,67	0,02	8,49
Aca	<i>Acanthurus mata</i>				40	0,33	104,93	10	0,08	26,23	16,67	0,14	43,72
Aca	<i>Ctenochaetus cyanocheilinus</i>							3	0,03	0,66	1,00	0,01	0,22
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	3	0,03	1,14				3	0,03	0,66	2,00	0,02	0,60
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	15	0,11	36,83							5,00	0,04	12,28
Aca	<i>Naso lituratus</i>	2	0,03	8,59	1	0,01	4,30	15	0,09	80,39	6,00	0,04	31,09
Aca	<i>Naso unicornis</i>	5	0,04	39,30				3	0,02	37,59	2,67	0,02	25,63
Aca	<i>Prionurus maculatus</i>	4	0,05	70,40							1,33	0,02	23,47
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	8	0,08	1,28	3	0,04	1,30				3,67	0,04	0,86
Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	20	0,20	0,55							6,67	0,07	0,18
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>				1	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,67	0,01	0,00
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>				1	0,01	0,06	1	0,01	0,06	0,67	0,01	0,04
Cae	<i>Caesio marri</i>							30	0,21	34,29	10,00	0,07	11,43
Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>							30	0,21	34,29	10,00	0,07	11,43
Can	<i>Canthigaster valentini</i>				1	0,01	0,07	1	0,01	0,02	0,67	0,01	0,03
Car	<i>Caranx ignobilis</i>				1	0,00	91,67				0,33	0,00	30,56
Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>				5	0,02	234,67	2	0,01	42,88	2,33	0,01	92,51
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	2	0,03	0,19							0,67	0,01	0,06
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	4	0,05	0,24							1,33	0,02	0,08
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	3	0,04	0,10							1,00	0,01	0,03
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	1	0,01	0,06	2	0,03	0,19				1,00	0,01	0,08
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	1	0,01	0,09							0,33	0,00	0,03
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>				3	0,04	0,83				1,00	0,01	0,28
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	2	0,03	0,40							0,67	0,01	0,13
Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>				2	0,03	1,06				0,67	0,01	0,35
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>							2	0,03	4,00	0,67	0,01	1,33
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>							1	0,01	6,75	0,33	0,00	2,25
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	1	0,01	0,93				2	0,02	3,13	1,00	0,01	1,35
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>							2	0,01	22,78	0,67	0,00	7,59
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>				1	0,01	3,91				0,33	0,00	1,30
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>							1	0,01	5,40	0,33	0,00	1,80
Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>							1	0,00	83,33	0,33	0,00	27,78
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>							1	0,01	91,13	0,33	0,00	30,38
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	2	0,02	55,00	5	0,04	118,84	10	0,06	156,25	5,67	0,04	110,03
Hae	<i>Diagramma pictum</i>							1	0,01	7,15	0,33	0,00	2,38
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>							1	0,01	10,67	0,33	0,00	3,56
Lab	<i>Bodianus perditio</i>							1	0,01	22,78	0,33	0,00	7,59
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	1	0,01	1,35							0,33	0,00	0,45
Lab	<i>Coris gaimard</i>				2	0,03	4,40				0,67	0,01	1,47
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>							1	0,01	0,38	0,33	0,00	0,13
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>				5	0,05	0,13				1,67	0,02	0,04
Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	15	0,15	0,71							5,00	0,05	0,24
Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	7	0,07	0,79							2,33	0,02	0,26
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10	0,10	1,13							3,33	0,03	0,38
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	20	0,20	2,25							6,67	0,07	0,75
Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	15	0,19	2,11							5,00	0,06	0,70
Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>							4	0,03	60,75	1,33	0,01	20,25

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



Let	<i>Monotaxis heterodon</i>							1	0,01	16,00	0,33	0,00	5,33
Lut	<i>Lutjanus adetii</i>				100	0,71	366,43	30	0,13	52,14	43,33	0,28	139,52
Lut	<i>Lutjanus bohar</i>				1	0,00	2,48	1	0,01	2,97	0,67	0,00	1,82
Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>							12	0,10	6,75	4,00	0,03	2,25
Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>							4	0,03	5,33	1,33	0,01	1,78
Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>							5	0,04	21,21	1,67	0,01	7,07
Lut	<i>Lutjanus russellii</i>							1	0,01	1,33	0,33	0,00	0,44
Lut	<i>Macolor niger</i>							5	0,03	15,00	1,67	0,01	5,00
Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	4	0,04	37,73							1,33	0,01	12,58
Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>							4	0,04	29,82	1,33	0,01	9,94
Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	3	0,04	22,28							1,00	0,01	7,43
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>							6	0,08	8,62	2,00	0,03	2,87
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	3	0,04	0,10	2	0,03	0,09	2	0,03	0,09	2,33	0,03	0,10
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	4	0,05	0,14	3	0,05	0,14				2,33	0,03	0,09
Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	2	0,03	0,07							0,67	0,01	0,02
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	4	0,05	0,14	3	0,05	0,14	3	0,05	0,14	3,33	0,05	0,14
Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>				1	0,01	16,00				0,33	0,00	5,33
Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	5	0,06	0,09							1,67	0,02	0,03
Pom	<i>Chromis fumea</i>				40	0,50	4,89				13,33	0,17	1,63
Pom	<i>Chromis iomelas</i>	20	0,25	0,35	50	0,63	0,80				23,33	0,29	0,38
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>							10	0,13	0,07	3,33	0,04	0,02
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	20	0,20	0,28	15	0,19	0,26				11,67	0,13	0,18
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	30	0,30	0,18	35	0,44	0,43	15	0,25	0,24	26,67	0,33	0,28
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>				10	0,13	0,16	10	0,13	0,16	6,67	0,08	0,11
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	5	0,06	4,64							1,67	0,02	1,55
Sca	<i>Scarus globiceps</i>	2	0,03	4,40							0,67	0,01	1,47
Sca	<i>Scarus longipinnis</i>				2	0,02	12,43	2	0,02	14,91	1,33	0,01	9,11
Sca	<i>Scarus niger</i>	1	0,01	4,30							0,33	0,00	1,43
Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	2	0,03	14,85							0,67	0,01	4,95
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	1	0,01	4,30							0,33	0,00	1,43
Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>				1	0,00	5,21	1	0,00	41,67	0,67	0,00	15,63
Sig	<i>Siganus corallinus</i>				2	0,03	1,69				0,67	0,01	0,56
Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	20	0,25	12,08							6,67	0,08	4,03
Total		267	2,89	329,37	341	3,47	986,06	244	2,05	964,89	284	2,80	760,11
Biodiversité		37		30		42		80		80		80	
Indice de Shannon =		5,047											
Equitabilité =		0,798											

Sur l'ensemble des transects de la station, 852 individus appartenant à 80 espèces différentes (tableau 135) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 2.80 poissons/m² pour une biomasse de 760.11 g/m².

140 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [en rouge]) ont été observées sur la station (cf. tableau 136).

Tableau n°136 : *Liste des espèces complémentaires (ST06)*

Ionontea ST06					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Epi	<i>Epinephelus coioides</i>	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	Lut	<i>Lutjanus russellii</i>
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	Lut	<i>Macolor niger</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	Mic	<i>Gunnellichthys viridescens</i>
Aca	<i>Ctenochaetus cyanocheilinus</i>	Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>
Aca	<i>Naso lituratus</i>	Epi	<i>Variola louti</i>	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>
Aca	<i>Prionurus maculatus</i>	Hae	<i>Diagramma pictum</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Hae	<i>Plectorhynchus chaetodonoides</i>	Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>



Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Anampses femininus</i>	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>
Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Apo	<i>Archamia fucata</i>	Lab	<i>Bodianus diana</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>
Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Cirrhilabrus scottorum</i>	Pom	<i>Chromis agilis</i>
Ble	<i>Atrosalarias fuscus</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	Lab	<i>Coris gaimard</i>	Pom	<i>Chromis flavomaculata</i>
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Lab	<i>Coris pictoides</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Ble	<i>Plagiotremus laudandus</i>	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	Pom	<i>Chromis iomelas</i>
Cae	<i>Caesio marri</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chromis ternatensis</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Car	<i>Caranx ignobilis</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>	Lab	<i>Hemigymmus melapterus</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	Lab	<i>Labropsis australis</i>	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Sca	<i>Scarus globiceps</i>
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	Sca	<i>Scarus longipinnis</i>
Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	Sca	<i>Scarus niger</i>
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>
Cir	<i>Cirrhitichthys forsteri</i>	Lut	<i>Aprion virescens</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	Lut	<i>Lutjanus adetii</i>	Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	Lut	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	Sig	<i>Siganus corallinus</i>
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	Syn	<i>Synodus variegatus</i>
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>		

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 137](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 79](#).

Tableau n°137 : Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST06)

Familles	Ionotea ST06									
	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a
Acanthuridae	6	8	6	5	4	8	5	7	10	9
Anthiiniidae	2	2		1	2	1	1	2	1	1
Blenniidae					1	1	2		1	2
Caesionidae			1	1		1	1			2
Canthigasteridae						1		1	1	1
Carangidae				4						2
Chaetodontidae	5	3	4	3	3	4	9	7	6	9





Epinephelinae	5	4	5	5	2	4	4	3	3	8
Haemulidae		1	2	1	1		1		1	2
Labridae	5	8	1	7	7	10	7	11	9	10
Lethrinidae	1		1	1	2	4	1			2
Lutjanidae	2		3	2		1	1		2	7
Mullidae	1	1		1	3	2	2		1	3
Nemipteridae	1	1		1	1	1	1	1	1	1
Pomacanthidae	6	4	2	2	3	3	4	4	5	5
Pomacentridae	5	4	3	4	5	5	2	5	6	7
Ptereleotridae	1	1								
Scaridae	4	3	3	4	3	4	3	1	6	6
Scombridae				1		1				1
Siganidae	1	1		1		1	2	1		2
Total espèces	45	41	31	44	37	50	46	43	53	80
Total familles	14	13	11	17	13	16	16	11	14	19

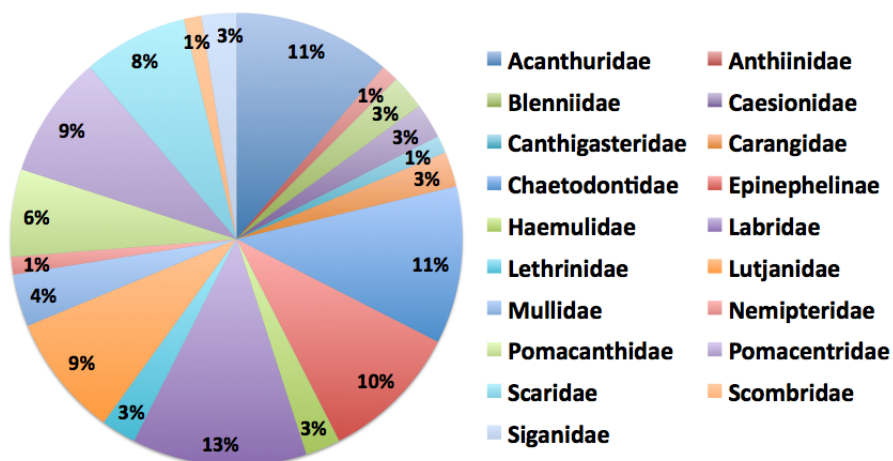


Figure n°79 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST06)

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 (ST06)

Test χ^2	ddl	Seuil de tolérance à 0,95	Nb. de familles
134,320	171	210,89	19/20

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 139](#) et la [figure 80](#).



Tableau n°139 : *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 a	Transect A	267	2,89	329,37			
	Transect B	341	3,47	986,06			
	Transect C	244	2,05	964,89			
	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

Les 3 premiers paramètres présentent d'importantes variations. Les paramètres de biodiversité sont plus stables, bien que cette fois ci, nombre d'espèces de la station étaient sur la zone des transects, accroissant ainsi la Biodiv.1 à une valeur exceptionnelle.

Sur cette station également, la biodiversité semble en progression depuis 2007.

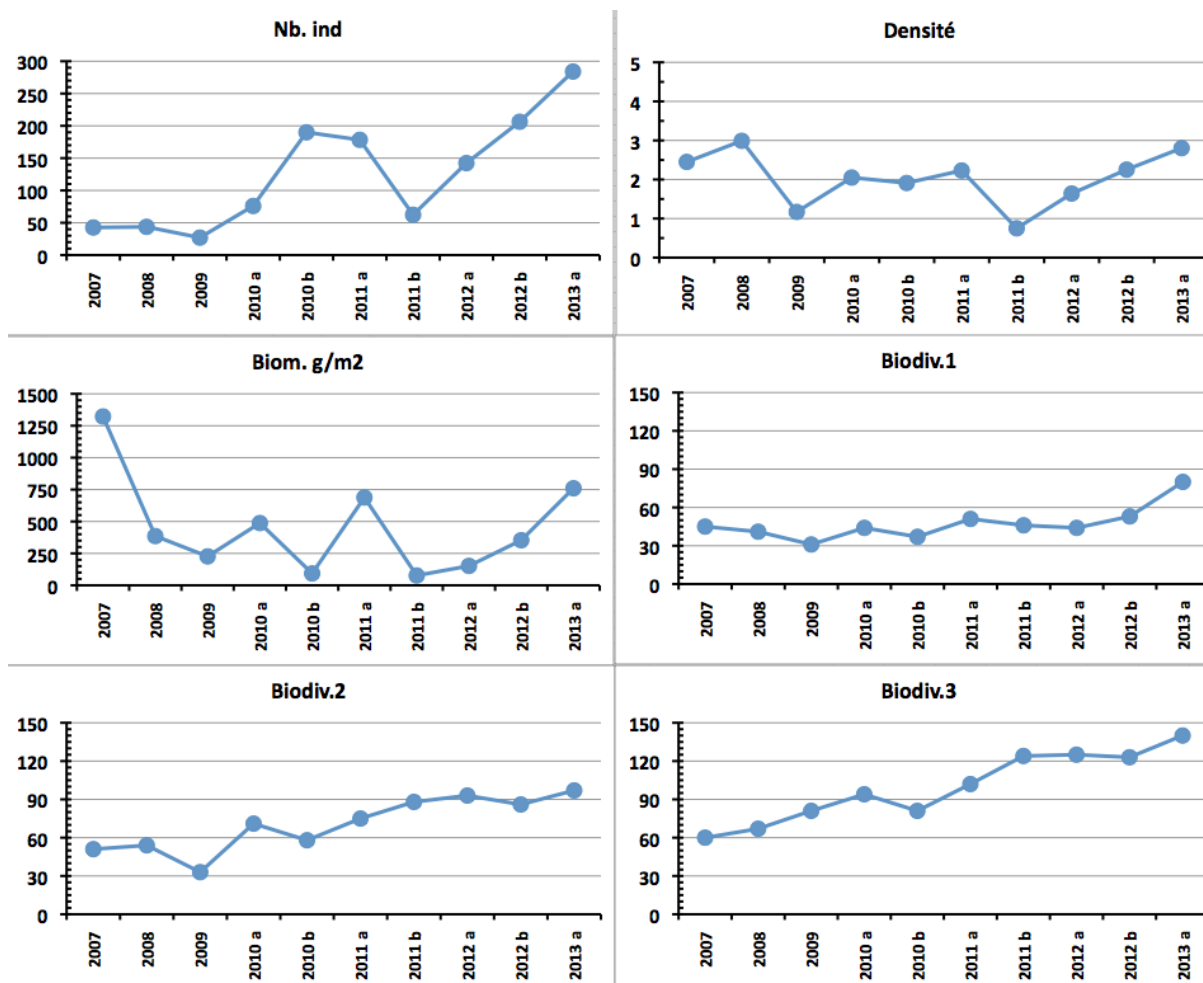


Figure n°80 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST06)

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 140](#) et représentation [figure 81](#).

Tableau n°140 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST06)

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	7 621,38	0,48	14 8230,38	172,84	443,38	753,34
Coef. de Var.	0,70	0,34	0,85	0,28	0,30	0,28

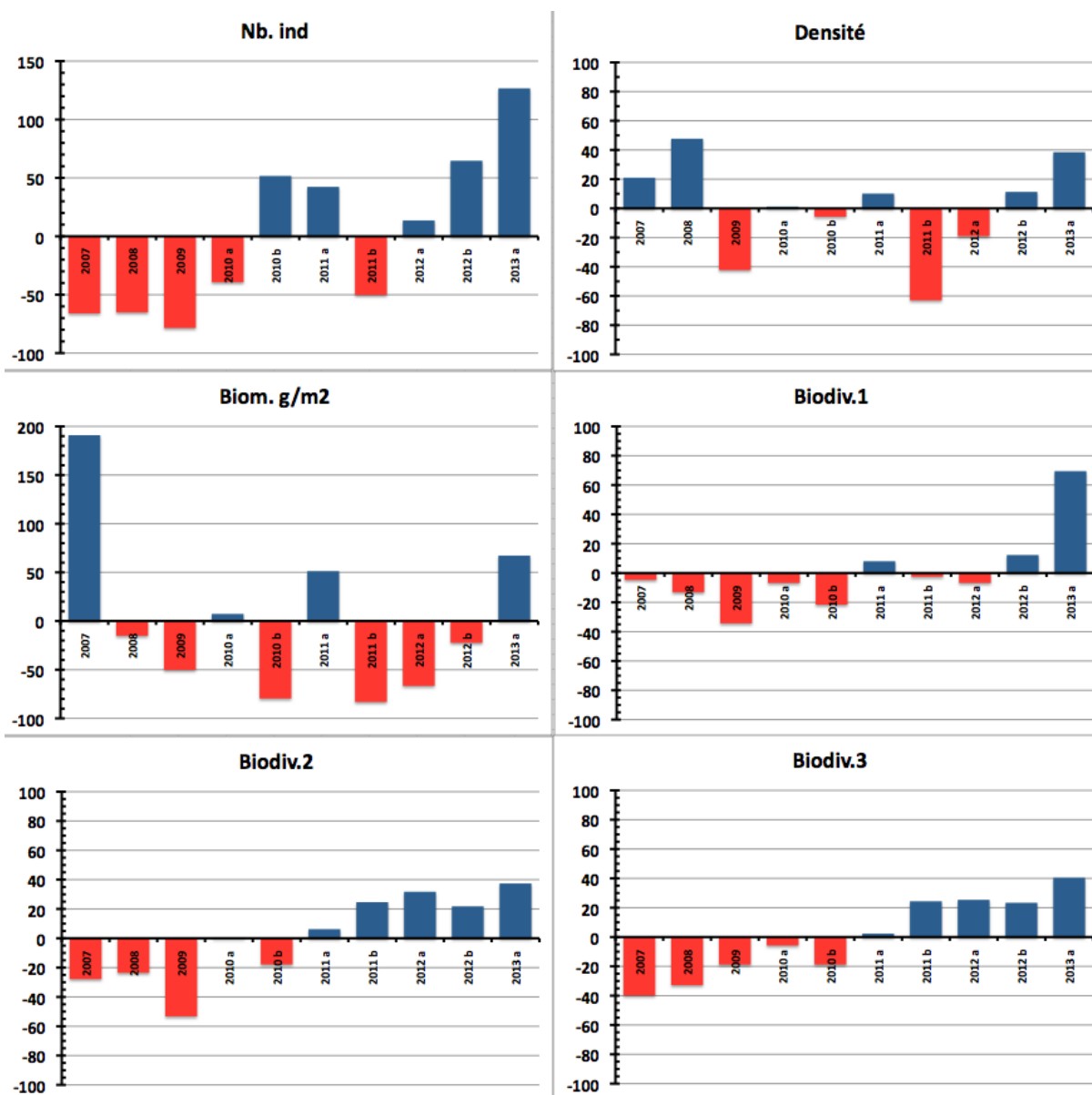


Figure n°81 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST06)



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
- ↗ Prédation potentielle (observations régulières) des mollusques (*Drupella cornus*) sur quelques coraux tabulaires au transect B
- ↗ Les crinoïdes privilégient également ce type de biotope balayé par les courants de marée

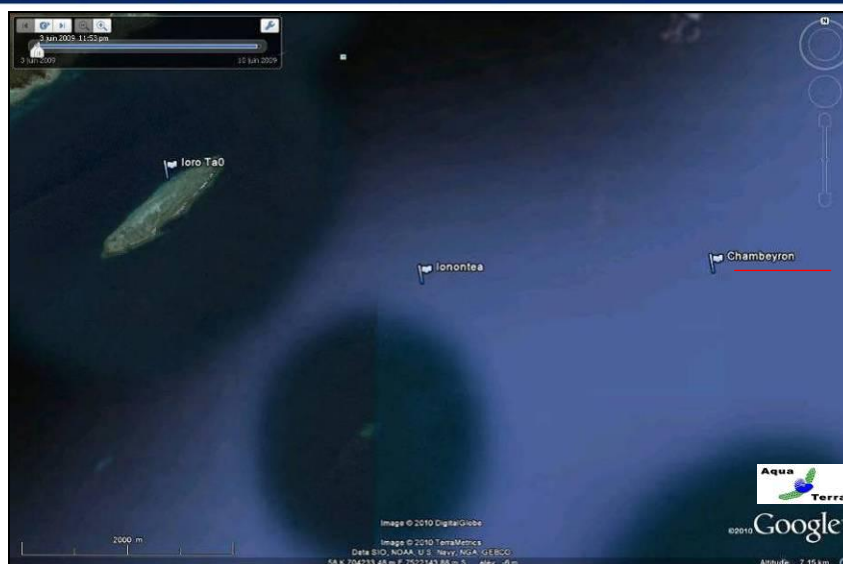
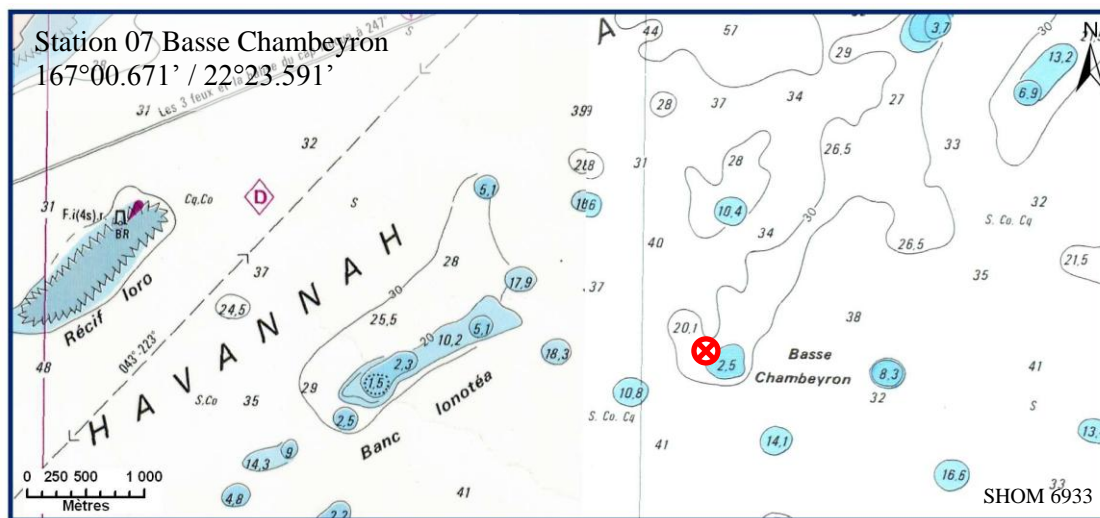
Variations entre octobre 2012 et avril 2013

- ↗ Richesse spécifique des coraux a diminué sur l'ensemble de la station (mortalité localisée principalement au transect C).
- ↗ Quelques petites colonies s'édifient mais le recrutement corallien est difficile car de nombreux débris jonchent le substrat et ne sont pas stables
- ↗ Les algues rouges montrent des variations saisonnières importantes (*Asparagopsis* et *Trichogloea*)
- ↗ **Le blanchissement corallien affecte 22/86** espèces de scléactiniaires (25.6%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (1.3% de la surface totale observée)
- ↗ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaire, au transect B
- ↗ Présence rare de *Blastomussa wellsi* au transect B
- ↗ **Recouvrement important des cyanobactéries en B&C**
- ↗ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions





- ↪ Les échinodermes et les gastéropodes apprécient les phases d'effondrement de nouveaux débris coralliens pour se nourrir
- ↪ **Présence d'un spécimen de *Charonia tritonis* (toutoute) au transect A**
- ↪ **Compétition spatiale des *Cliones* en B&C qui colonisent les substrats durs comme les coraux vivants**
- ↪ Aucun spécimen de *Drupella cornus* (mollusques corallivores) n'a été recensé sur des colonies coralliennes



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.

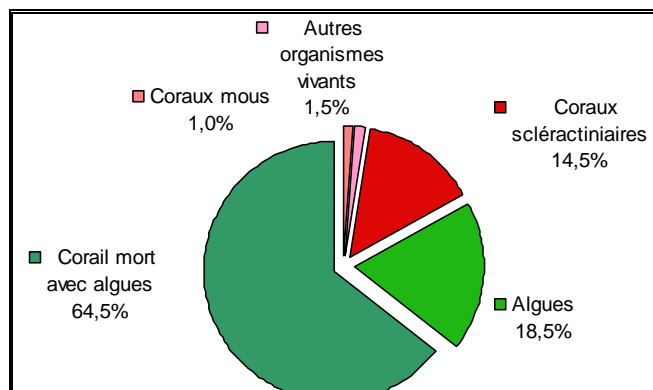


Figure n°82 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07A*

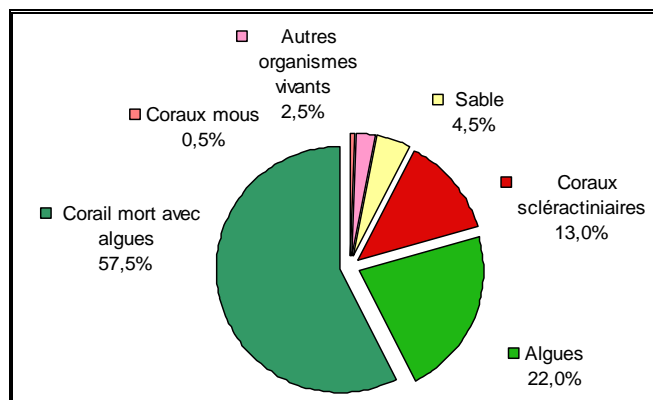


Figure n°83 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07B*

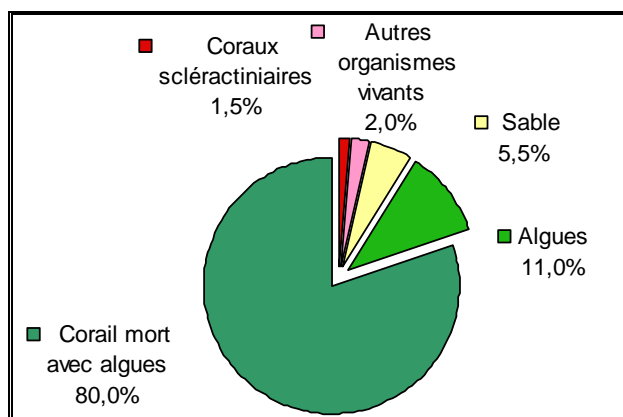


Figure n°84 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST07C*

Cette station a un substrat qui est très biotique (notamment au 1^{er} transect : 100%, puis 95.5% et 94.5%). 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.

Les coraux scléactiniaires sont faiblement représentés (respectivement 14.5%, 13% et 1.5%).

A noter : la réapparition des cyanobactéries avec 7% au transect B et 2% en C.

La station est globalement stable.

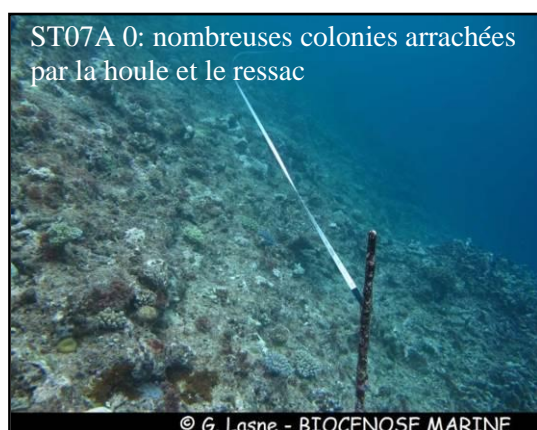


4.7.2 Le benthos (ST07)

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 avril 2013, la richesse spécifique de la station Basse Chambeyron (ST07) est composée de 91 espèces coralliennes, de 46 espèces d'invertébrés, de 5 espèces de macrophytes et d'une espèce de cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **91 espèces coralliennes** (dont 86 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires).
Les familles scléactiniaires (86 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (21 taxons), les Acroporidae (19 taxons), les Mussidae (8 taxons), les Pocilloporidae (7 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 (2 taxons), les Oculinidae (1 taxon).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Astrocoeniidae, des Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.
Le blanchissement corallien affecte 22/86 espèces de scléactiniaires (25,6%).
Le blanchissement visuel moyen est de 1,3% de la surface totale observée.
- **46 espèces d'invertébrés** dont 14 espèces de mollusques ; 7 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 13 espèces d'échinodermes : astéries (5 taxons), échinidés (3 taxons), holothurides (3 taxons), crinoïdes (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies.
- **5 espèces de macrophytes** : algues brunes (3 taxons), algues rouges (1 taxon), algues vertes (1 taxon).
- **1 espèce de cyanobactéries**.



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

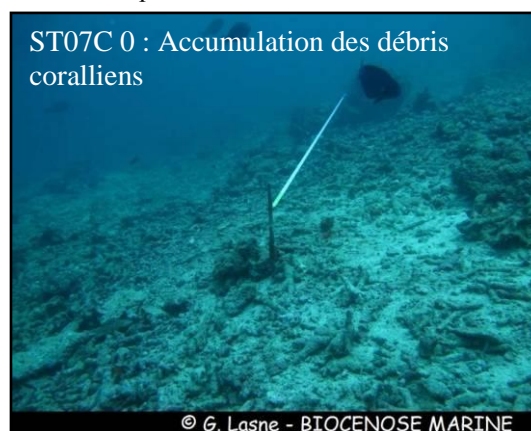


Photo n°21 : Vue d'ensemble des transects (ST07)

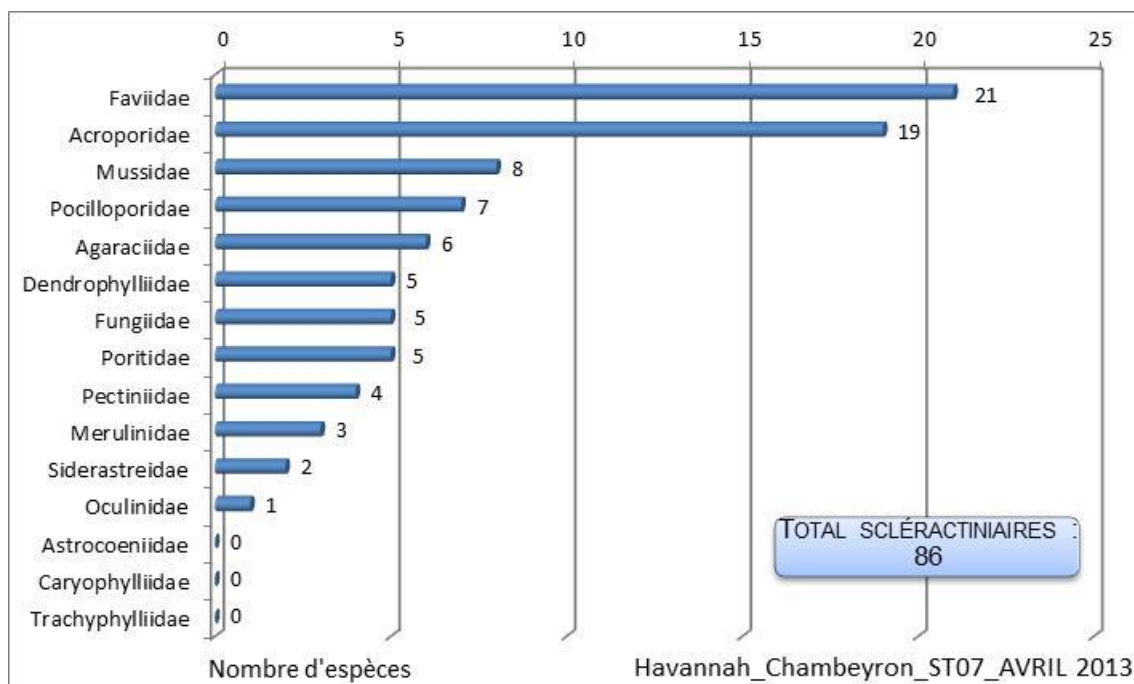


Figure n°85 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST07)

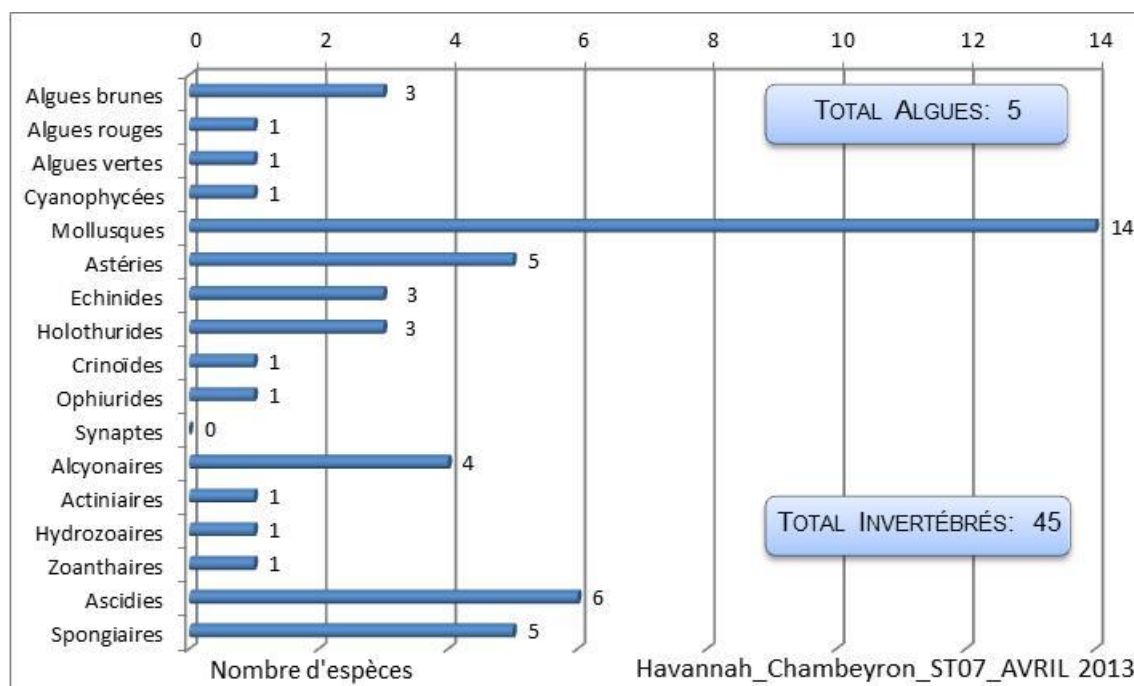


Figure n°86 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST07)

4.7.2.1 Benthos Transect 07 A

4.7.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST07A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST07A est composée de 54 espèces coralliennes dont 53 espèces de scléractiniaires et une espèce de gorgone.

Les familles scléractiniaires (53 taxons au sein de 9 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (16 taxons), les Faviidae (15 taxons), les Mussidae (6 taxons), les

Pocilloporidae (6 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Dendrophylliidae (3 taxons), les Agaraciidae (1 taxon), les Merulinidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 7/53 espèces de scléactiniaires (13,2%).

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

Tableau n°141 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST07A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
2 espèces : • <i>Cyphastrea serailia</i> (A1), • <i>Favia</i> spp. (2spp./+1spp.) (A2).	3 espèces : • <i>Goniastrea australiensis</i> (A2/+ 1), • <i>Acanthastrea echinata</i> (A2/+ 1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (A3/+ 1).	7 espèces blanchies (13, 2%) : ➢ 0 précédemment blanchie. ➢ 7 nouvellement blanchies (13,2%) : • <i>Acropora formosa</i> (B1, N), • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2, N), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2, N), • <i>Pocillopora meandrina</i> (B1, N), • <i>Seriatorpora histrix</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
4 espèces : • <i>Cyphastrea</i> sp. (A0/-1), • <i>Montastrea</i> sp. (A0/-1), • <i>Fungia</i> spp. (A0/-1), • <i>Merulina ampliata</i> (A0/-1).	2 espèces : • <i>Pocillopora damicornis</i> (A2/- 1), • <i>Pocillopora meandrina</i> (A2/- 1).	Pas d'espèce précédemment blanchie.

Tableau n°142 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST07A)

Familles scléactiniaires	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	16	16	13	13	13	16	16	15	11
Agaraciidae	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	3	3	3	1	1	1	1	1	2
Faviidae	15	15	14	15	15	15	15	14	15
Fungiidae	0	1	1	2	2	2	1	1	1
Merulinidae	1	2	2	2	2	2	2	2	1
Mussidae	6	6	6	6	7	7	6	5	5
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pectiniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pocilloporidae	6	6	6	6	6	6	6	5	6
Poritidae	4	4	3	3	2	2	2	1	1
Siderastreidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	53	55	50	50	50	53	51	46	45

Tableau n°143 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 »





(ST07A)

Degré de liberté	ddl	63
Test χ^2	Khi ² obs.	11.24
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.529

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 143](#)).

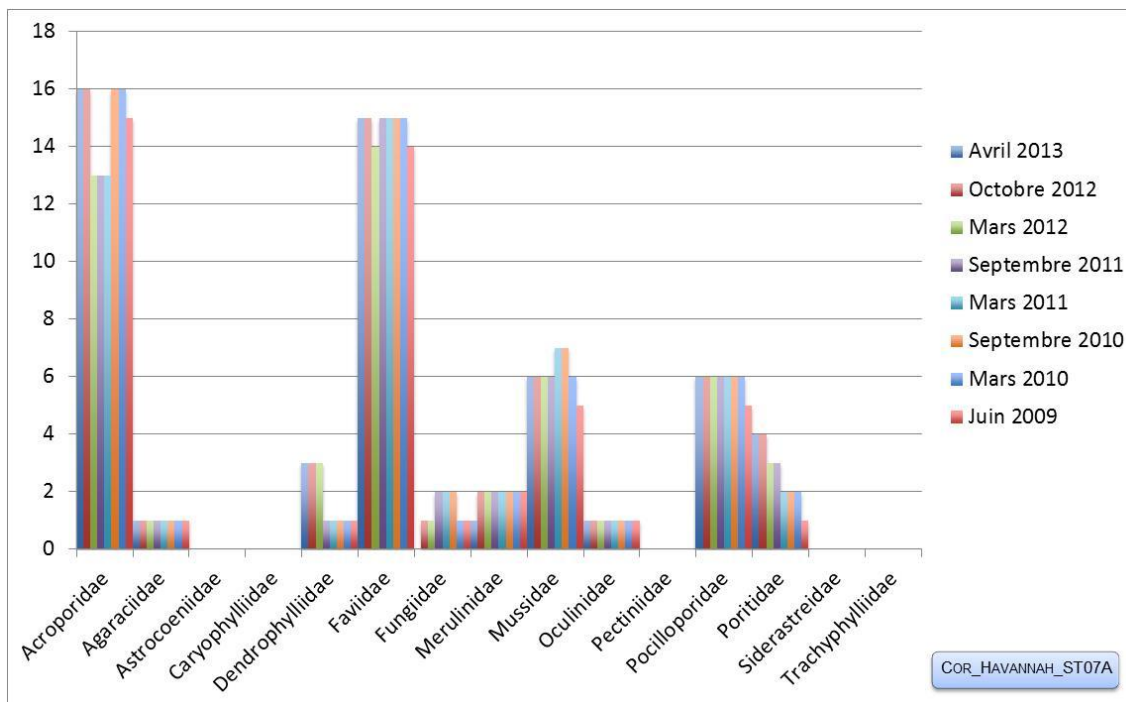


Figure n°87 : Nombre d'espèces par familles sclérectiniales pour les 8 missions (ST07A)

4.7.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST07A est composée de 26 espèces d'invertébrés dont 8 espèces de mollusques ; 5 espèces de cnidaires : alcyonaires (2 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 7 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), échinidés (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 3 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies et d'une espèce d'algues. Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Tableau n°144 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST07A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 2 espèces d'algues disparues, dont 2 rouges : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A0/-3), • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-3).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
1 espèce de cyanobactéries disparue : • <i>Phormidium</i> sp. (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
2 nouvelles espèces de cnidaires recensées : ➤ pour les alcyonaires : <i>Sinularia</i> sp. (A2), • <i>Xenia</i> sp. (A2)	<input checked="" type="checkbox"/>





Échinodermes	
4 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (3 sp) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A2), • <i>Linckia multifora</i> (A2), • <i>Nardoa gomophia</i> (A2) ; ➤ pour les échinides (1 sp) : • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A1) 2 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 sp) : • <i>Linckia laevigata</i> (A0/-1) ➤ pour les holothurides (-1 sp) : • <i>Holothuria atra</i> (A0/-1)	Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➤ pour les ophiurides (1 espèce) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A1/- 1).
Mollusques	
8 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (3 sp) : • <i>Pleuroploca filamentosa</i> (A1), • <i>Tridacna maxima</i> (A1), • <i>Tridacna squamosa</i> (A2) ; ➤ pour les gastéropodes (5 sp) : • <i>Conus miles</i> (A1), • <i>Charonia tritonis</i> (A1), • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A2), • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A1).	☑
Éponges	
☑	☑
Ascidies	
☑	☑
Bryozoaires	
☑	☑

Tableau n°145 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST07A)

<i>Sous-groupe invertébrés</i>	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	2	0	2	2	1	3	4	3	3
Actiniaires	1	1	2	1	1	1	1	0	0
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Astéries	3	1	2	2	0	0	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Holothurides	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Spongiaires	3	3	2	2	2	5	5	5	5
Mollusques	8	0	3	3	1	1	1	1	2
Ascidies	3	3	2	0	0	3	3	2	3
Total	27	15	18	15	8	17	17	14	16

Tableau n°146 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST07A)

Degré de liberté	ddl	70
Somme de tout	Khi ² obs.	47.58
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.529

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 146](#)).

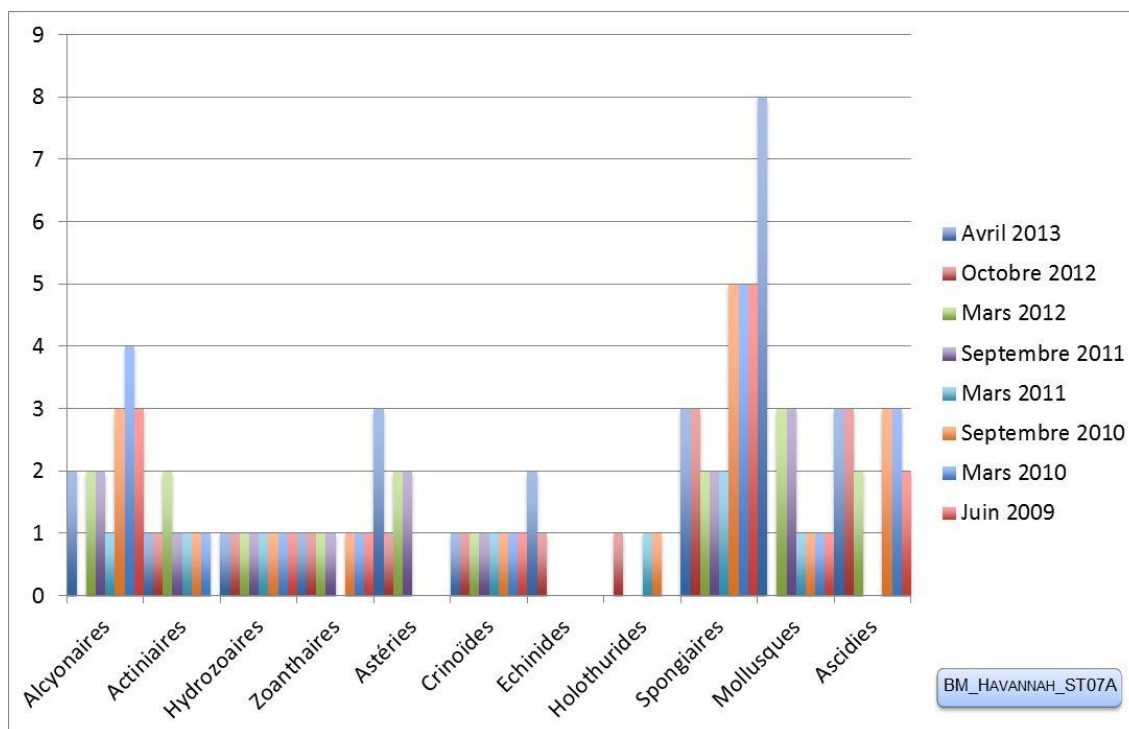


Figure n°88 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST07A)

4.7.2.2 Benthos Transect 07 B

4.7.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST07B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST07B est composée de 70 espèces coralliennes dont 66 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), une espèce de gorgone, une espèce d'antipathaire.

Les familles scléractiniaires (66 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (12 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 (2 taxons), les Siderastreidae (2 taxons), les Oculinidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 20/66 espèces de scléractiniaires (30,3%).

Le blanchissement visuel est de 2,3% de la surface du couloir.

Tableau n°147 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST07B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
3 espèces : • <i>Cirripathes</i> sp. (A1), • <i>Favia</i> spp. (2spp./+1spp.) (A2), • <i>Blastomussa wellsi</i> (A1).	Aucune	20 espèces blanchies (30, 3%) : ➢ 0 précédemment blanchie. ➢ 20 nouvellement blanchies (30, 3%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2, N), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2, N), • <i>Astreopora gracilis</i> (B1, N), • <i>Montipora</i> spp. (2spp.B*, B1, N), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B1, N),





		<ul style="list-style-type: none"> •<i>Pavona maldivensis</i> (B1, N), •<i>Turbinaria mesenterina</i> (B1, N), •<i>Barabattoia amicornum</i> (B1, N), •<i>Montastrea curta</i> (B1, N), •<i>Merulina ampliata</i> (B1, N), •<i>Lobophyllia corymbosa</i> (B1, N), •<i>Mycedium elephantotus</i> (B1, N), •<i>Pocillopora meandrina</i> (B1, N), •<i>Pocillopora verrucosa</i> (B1, N), •<i>Seriatopora histrix</i> (B1, N), •<i>Stylophora pistillata</i> (B1, N), •<i>Porites</i> sp. (B1, N)
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
3 espèces : • <i>Gorgone</i> ind.sp. (1spp./-1spp.A2/-0), • <i>Turbinaria radicalis</i> (A0/-1), • <i>Oulophyllia crispa</i> (A0/-1).	Une seule espèce : • <i>Millepora</i> (branchu) (A1/- 1)	Pas d'espèce précédemment blanchie.

Tableau n°148 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST07B)

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	11	11	9	8	7	7	7	7	6
Agaraciidae	6	6	9	7	7	7	7	6	3
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	0	0	2	1	0	0	0	0	0
Dendrophylliidae	4	5	4	4	4	4	4	4	3
Faviidae	12	12	14	14	14	14	14	14	14
Fungiidae	5	5	5	4	2	3	2	2	2
Merulinidae	2	2	3	3	4	4	4	4	3
Mussidae	8	7	8	9	8	8	6	6	6
Oculinidae	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Pectiniidae	4	4	4	3	4	4	3	3	1
Pocilloporidae	7	7	7	6	6	6	6	6	6
Poritidae	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Siderastreidae	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	66	66	71	65	63	64	60	59	50

Tableau n°149 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST07B)

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	22.51
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 149](#)).

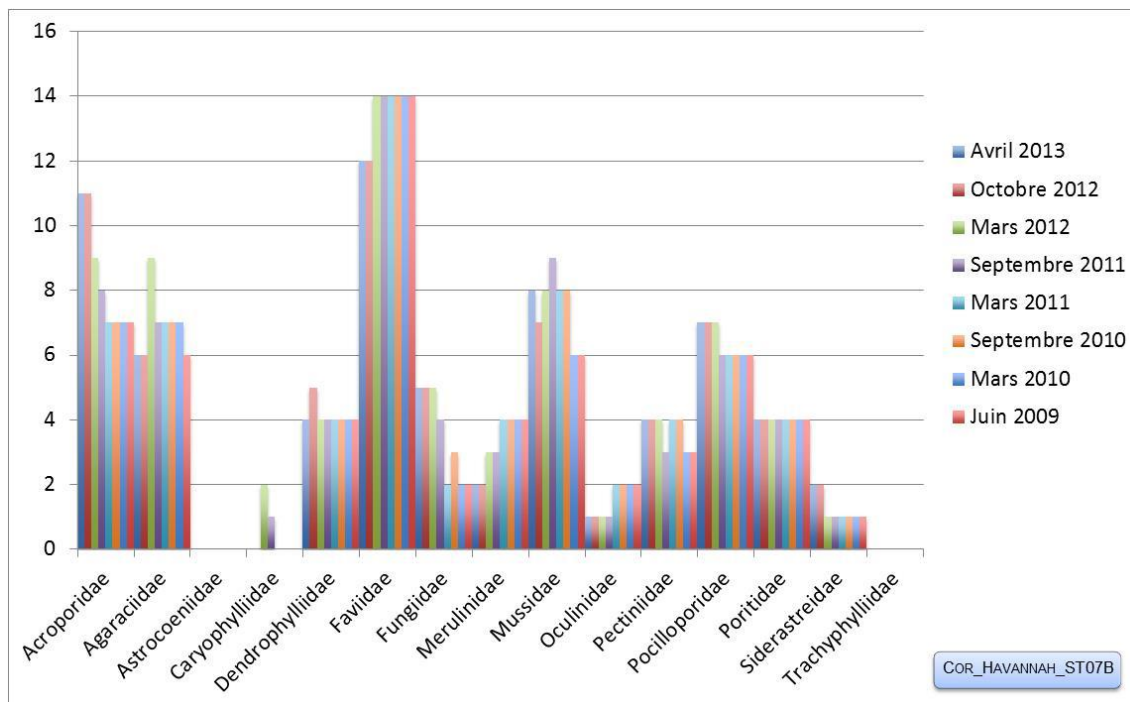


Figure n°89 : Nombre d'espèces par familles scléreactiniales pour les 8 missions (ST07B)

4.7.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST07B est composée de 32 espèces d'invertébrés dont 7 espèces de mollusques ; 4 espèces de cnidaires : alcyonaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 9 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), échinidés (2 taxons), holothurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 5 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies, et de 3 espèces de macrophytes : algues brunes (1 taxon), algues rouges (1 taxon), algues vertes (1 taxon) et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°150 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST07B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 3 espèces d'algues disparues, dont l'algue brune : • <i>Padina</i> sp. (A0/-2), l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-3) et l'algue verte : • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A0/-2)	Aucune espèce d'algues n'augmente. Une espèce d'algue diminue : l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A2/- 1).
Cyanobactéries	
Une nouvelle espèce de cyanobactéries recensée : • <i>Phormidium</i> sp. (A3).	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➢ pour les hydrozoaires (1 sp) : •sp ind. (A2/- 1).
Échinodermes	
3 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➢ pour les astéries (2 sp) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A2), • <i>Linckia multifora</i> (A1) ; ➢ pour les holothurides (1 sp) : • <i>Holothuria edulis</i> (A1) 2 espèces d'échinodermes disparues : ➢ pour les holothurides (-2 sp) : • <i>Actinopyga flammea</i> (A0/-1), • <i>Thelenota ananas</i> (A0/-1).	2 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➢ pour les échinides (1 sp) : • <i>Diadema setosum</i> (A2/+ 1) ; ➢ pour les ophiurides (1 sp) : • <i>Ophiomastix caryophyllata</i> (A2/+ 1). 2 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : ➢ pour les crinoïdes (1 sp) : •sp ind. (A2/- 1) ;





	➤ pour les holothurides (1 sp) : • <i>Holothuria atra</i> (A1/-1)
Mollusques	
3 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (2 sp) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A2), • <i>Spondylus</i> sp. (A2) ; ➤ pour les gastéropodes (1 sp) : • <i>Coralliophila violacea</i> (A2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Éponges	
2 nouvelles espèces d'éponges recensées : • <i>Dysidea herbacea</i> (A1), <i>Leucetta chagosensis</i> (A1).	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°151 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST07B)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	2	2	3	4	4	5	5	5	3
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	3	1	1	1	1	0	0	2	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	2	2	1	1	1	1	0	0	0
Holothurides	2	3	1	1	3	2	1	1	2
Spongiaires	5	3	3	3	3	3	4	5	5
Mollusques	7	4	8	7	3	2	3	4	3
Ascidies	6	6	7	7	2	3	3	3	2
Total	33	27	29	29	21	20	20	24	18

Tableau n°152 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST07B)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	26,27
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.529

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 152](#)).

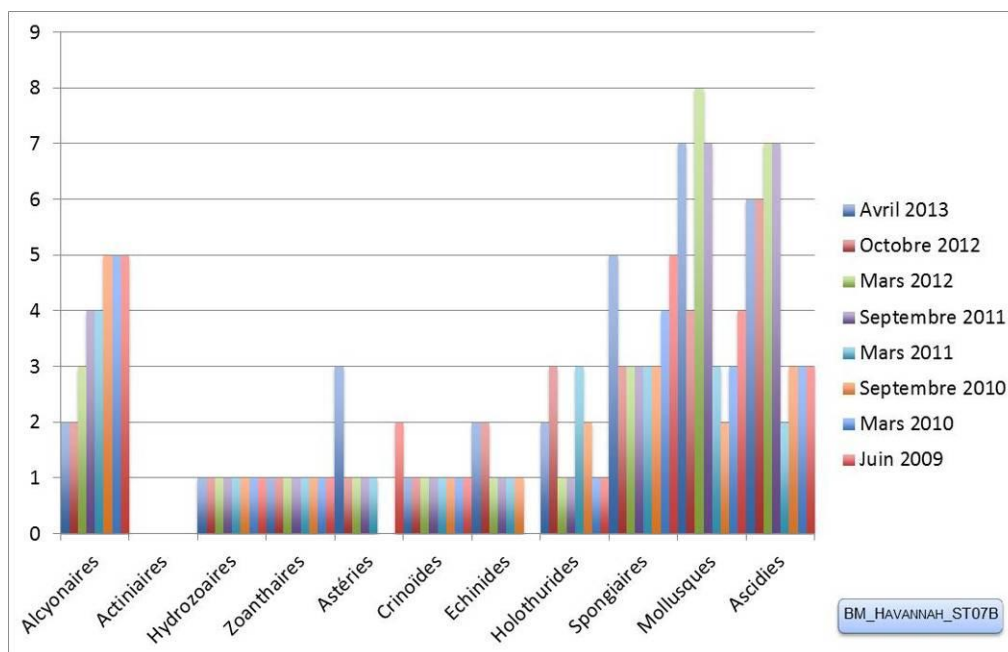


Figure n°90 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST07B)

4.7.2.3 Benthos Transect 07 C

4.7.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST07C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST07C est composée de 41 espèces coralliennes dont 39 espèces de scléactiniaires et 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléactiniaires (39 taxons au sein de 11 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (9 taxons), les Acroporidae (6 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Agaraciidae (4 taxons), les Fungiidae (4 taxons), les Mussidae (4 taxons), les Poritidae (3 taxons), les Dendrophylliidae (1 taxon), les Merulinidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon), les Pectiniidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 5/39 espèces de scléactiniaires (12,8%).

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

Tableau n°153 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST07C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
Aucune espèce.	Une seule espèce : • <i>Montastrea curta</i> (A2/+ 1)	5 espèces blanchies (12,8%) : > 0 précédemment blanchie. > 5 nouvellement blanchies (12,8%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B1, N), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (B1, N), • <i>Montastrea curta</i> (B1,N), • <i>Porites lobata</i> (B1,N)
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
10 espèces : • <i>Gorgone ind.sp.</i> (A0/-2), • <i>Astreopora gracilis</i> (A0/-1), • <i>Isopora palifera</i> (A0/-1),	Aucune	Pas d'espèce précédemment blanchie.





<ul style="list-style-type: none"> • <i>Leptoseris explanata</i> (A0/-1), • <i>Turbinaria mesenterina</i> (A0/-2), • <i>Turbinaria reniformis</i> (A0/-1), • <i>Leptastrea inaequalis</i> (A0/-1), • <i>Leptastrea purpurea</i> (A0/-1), • <i>Cycloseris</i> sp. (A0/-1), • <i>Symphyllia</i> sp. (A0/-1). 		
---	--	--

Tableau n°154 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST07C)

Familles scléractiniaires	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	6	8	7	7	8	8	8	8	7
Agaraciidae	4	5	3	5	6	4	3	3	4
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	1	3	2	2	2	2	2	2	2
Faviidae	9	11	9	10	10	10	10	12	10
Fungiidae	4	5	2	2	3	4	4	4	5
Merulinidae	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Mussidae	4	5	6	5	4	4	4	3	2
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Pectiniidae	1	1	3	3	2	2	2	4	4
Pocilloporidae	5	5	3	3	3	3	3	4	2
Poritidae	3	3	2	2	2	2	2	3	3
Siderastreidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	39	48	39	40	41	40	39	45	40

Tableau n°155 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST07C)

Degré de liberté	ddl	70
Test χ^2	Khi ² obs.	17.49
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	90.531

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 155](#)).

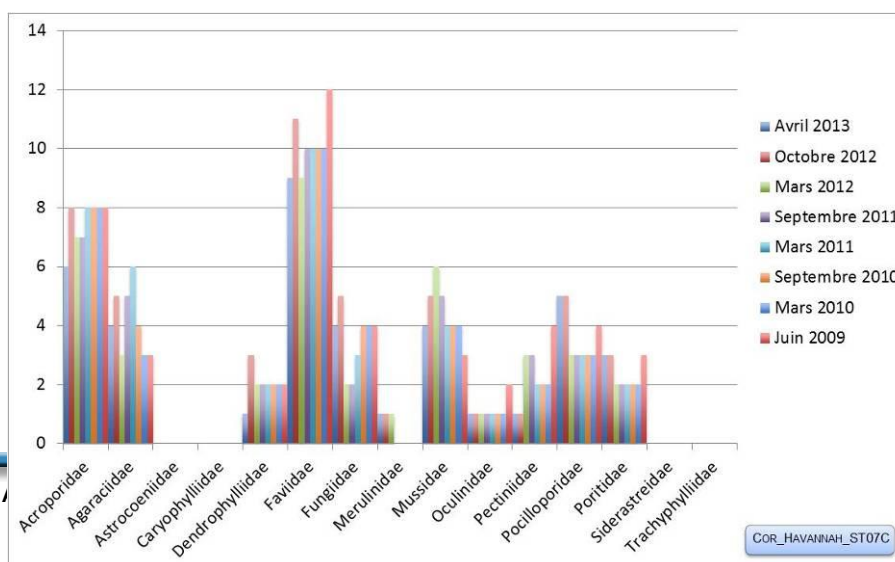


Figure n°91 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales pour les 8 missions (ST07C)

4.7.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST07C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST07C est composée de 25 espèces d'invertébrés dont 3 espèces de mollusques ; 4 espèces de cnidaires : alcyonaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 9 espèces d'échinodermes : astéries (4 taxons), holothurides (3 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinidés (1 taxon) ; 3 espèces d'éponges ; 5 espèces d'ascidies, et de 2 espèces de macrophytes : algues brunes (2 taxons) et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°156 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST07C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Une nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A2) /3 espèces disparues, dont 2 algues rouges : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A0/-2), • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-2) ; et l'algue verte : • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A0/-1).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cyanobactéries augmente d'abondance : • <i>Phormidium</i> sp. (A3/+ 1).
Cnidaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➤ pour les hydrozoaires : •Hydrozoaires ind. (A1/-1)
Échinodermes	
6 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (4 sp) :• <i>Celerina heffernani</i> (A1), • <i>Fromia indica</i> (A1), • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A2), • <i>Nardoa gomophia</i> (A1) ; ➤ pour les holothurides (2 espèces) : • <i>Holothuria edulis</i> (A1), • <i>Thelenota ananas</i> (A1).	Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➤ pour les crinoïdes (1 espèce) : •Crinoïdes ind. (A2/- 1).
Mollusques	
Une nouvelle espèce de mollusques recensée : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Coralliophila violacea</i> (A1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Éponges	
Une espèce d'éponges disparue : •sp ind. (beige, lamelle) (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
/	/
Bryozoaires	
/	/



Tableau n°157 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST07C)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	2	2	2	3	3	3	4	4	4
Actiniaires	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	4	0	3	3	0	0	1	2	1
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Holothurides	3	1	2	2	2	2	1	1	1
Spongiaires	3	4	4	4	4	4	6	6	6
Mollusques	3	2	3	4	2	3	2	3	2
Ascidies	5	5	7	7	2	3	3	3	3
Total	26	20	27	30	19	19	22	23	20

Tableau n°158 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST07C)

Degré de liberté	ddl	70
Somme de tout	Khi ² obs.	25.92
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	90.531

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 158](#)).

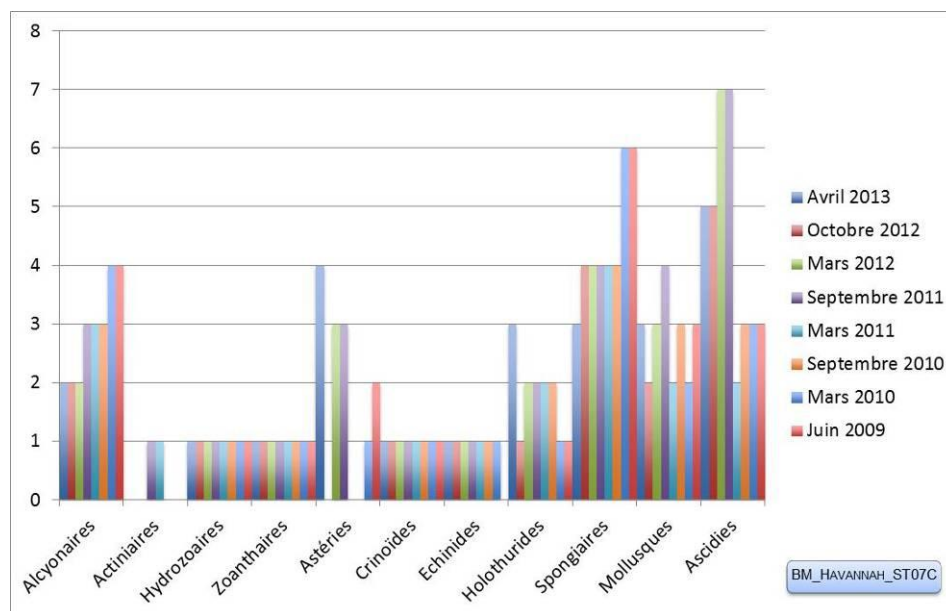


Figure n°92 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST07C)

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 159](#).

Tableau n°159 : *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>				3	0,02	14,49	3	0,02	26,55	2,00	0,01	13,68
Aca	<i>Acanthurus mata</i>							25	0,18	33,00	8,33	0,06	11,00
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>				1	0,01	4,83				0,33	0,00	1,61
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	3	0,04	1,03	2	0,03	0,68				1,67	0,02	0,57
Aca	<i>Naso maculatus</i>							5	0,03	58,29	1,67	0,01	19,43
Aca	<i>Naso tonganus</i>							5	0,03	51,81	1,67	0,01	17,27
Aca	<i>Naso unicornis</i>							2	0,01	26,65	0,67	0,00	8,88
Aca	<i>Naso vlamingii</i>							7	0,04	81,60	2,33	0,01	27,20
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	2	0,03	0,72							0,67	0,01	0,24
Cae	<i>Pterocaesio pisang</i>							30	0,19	22,50	10,00	0,06	7,50
Can	<i>Canthigaster valentini</i>							1	0,01	0,02	0,33	0,00	0,01
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	3	0,04	0,16							1,00	0,01	0,05
Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>				2	0,03	7,81				0,67	0,01	2,60
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>							2	0,03	0,36	0,67	0,01	0,12
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>				2	0,03	0,19				0,67	0,01	0,06
Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>				2	0,01	0,33				0,67	0,00	0,11
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	1	0,01	2,00	1	0,01	2,00				0,67	0,01	1,33
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>				1	0,01	4,50				0,33	0,00	1,50
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>				1	0,01	85,33				0,33	0,00	28,44
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	2	0,02	9,00				1	0,03	46,63	1,00	0,01	18,54
Lab	<i>Bodianus perditio</i>				1	0,01	3,91				0,33	0,00	1,30
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>				1	0,01	2,00				0,33	0,00	0,67
Lab	<i>Coris aygula</i>							2	0,03	4,00	0,67	0,01	1,33
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	3	0,04	0,46							1,00	0,01	0,15
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>				1	0,01	0,43				0,33	0,00	0,14
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>							3	0,04	0,13	1,00	0,01	0,04
Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	5	0,06	0,43							1,67	0,02	0,14
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10	0,13	0,86	7	0,09	0,60				5,67	0,07	0,49
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	12	0,15	1,03	3	0,04	0,26				5,00	0,06	0,43
Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	12	0,15	1,03	12	0,15	1,03				8,00	0,10	0,69
Lut	<i>Lutjanus bohar</i>							1	0,01	0,84	0,33	0,00	0,28
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>				6	0,08	4,12	5	0,06	6,14	3,67	0,05	3,42
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	4	0,07	0,49	2	0,03	0,25	3	0,04	0,38	3,00	0,05	0,37
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	3	0,05	0,22	3	0,04	0,16	4	0,05	0,22	3,33	0,05	0,20
Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	2	0,03	0,14							0,67	0,01	0,05
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	5	0,08	0,36	2	0,03	0,11	1	0,01	0,05	2,67	0,04	0,17
Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>							1	0,01	6,44	0,33	0,00	2,15
Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	5	0,06	0,43							1,67	0,02	0,14
Pom	<i>Chromis fumea</i>							30	0,50	0,64	10,00	0,17	0,21
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	15	0,19	0,10	30	0,38	0,06				15,00	0,19	0,05
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	500	2,50	0,59							166,67	0,83	0,20
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	20	0,25	0,32							6,67	0,08	0,11
Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>							20	0,25	0,32	6,67	0,08	0,11
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	5	0,06	0,03	20	0,20	0,26				8,33	0,09	0,10
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	3	0,04	1,30							1,00	0,01	0,43
Total		615	3,99	20,70	105	1,23	137,97	151	1,56	366,57	290	2,26	175,08

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



Biodiversité	20	22	20	45
Indice de Shannon =	2,960			
Equitabilité =	0,539			

Sur l'ensemble des transects de la station, 871 individus appartenant à 45 espèces différentes (tableau 159) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 2.26 poissons/m² pour une biomasse de 175.08 g/m².

114 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. tableau 160).

Tableau n°160 : *Liste des espèces complémentaires (ST07)*

Basse Chambeyron ST07					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	Gob	<i>Valenciennes puellaris</i>	Mon	<i>Aluterus scriptus</i>
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	Mon	<i>Amanes scopas</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	Mon	<i>Pervagor aspricaudus</i>
Aca	<i>Naso maculatus</i>	Lab	<i>Anampses femininus</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>
Aca	<i>Naso tonganus</i>	Lab	<i>Anampses geographicus</i>	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>
Aca	<i>Naso vlamingii</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Lab	<i>Bodianus diana</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>
Ant	<i>Pseudanthias dispar</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>
Bal	<i>Sufflamen chrysopteris</i>	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Choerodon anchorage</i>	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>
Cae	<i>Pterocaesio pisang</i>	Lab	<i>Coris aygula</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>
Car	<i>Caranx melampygus</i>	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	Pom	<i>Chromis analis</i>
Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>
Carc	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	Pom	<i>Chromis leucura</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopoeion</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Lab	<i>Pseudojuloides cerasinus</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>
Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>	Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
Cha	<i>Heniochus varius</i>	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>	Sca	<i>Scarus ghobban</i>
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	Lut	<i>Aprion virescens</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Epi	<i>Epinephelus polyphkadion</i>	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	Syn	<i>Synodus variegatus</i>

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le tableau 161 et spécifiquement pour cette





campagne sur la [figure 93](#).

Tableau n°161 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST07)*

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

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 156](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°162 : *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
158,27	162	200,13	11/19

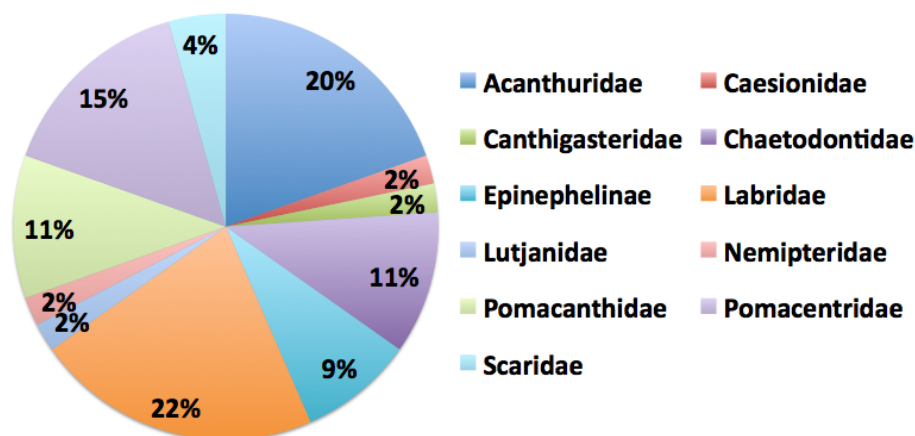


Figure n°93 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST07)

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 164](#) et la [figure 94](#).

L'écart relatif à la moyenne [$Er_i = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 163](#) et représentation [figure 95](#).

Tableau n°163 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST07)

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	4 997,87	0,39	2 039,37	64,44	246,01	298,40
Coef. de Var.	0,54	0,35	0,37	0,19	0,27	0,18

La valeur de la biomasse de 2011 a été si énorme qu'elle écrase les autres points. Elle est donc représentée dans les graphes mais non incluse dans le calcul de l'écart relatif à la moyenne des autres valeurs.

Les 3 premiers paramètres présentes d'importantes variations, notamment la biomasse.

Les paramètres de biodiversité sont ici aussi en progression, notamment Biodiv.3 qui n'est pas limité par le cahier des charges.



Tableau n°164 : *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
	Transect A	615,00	3,99	20,70			
	Transect B	105,00	1,23	137,97			
	Transect C	151,00	1,56	366,57			
	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

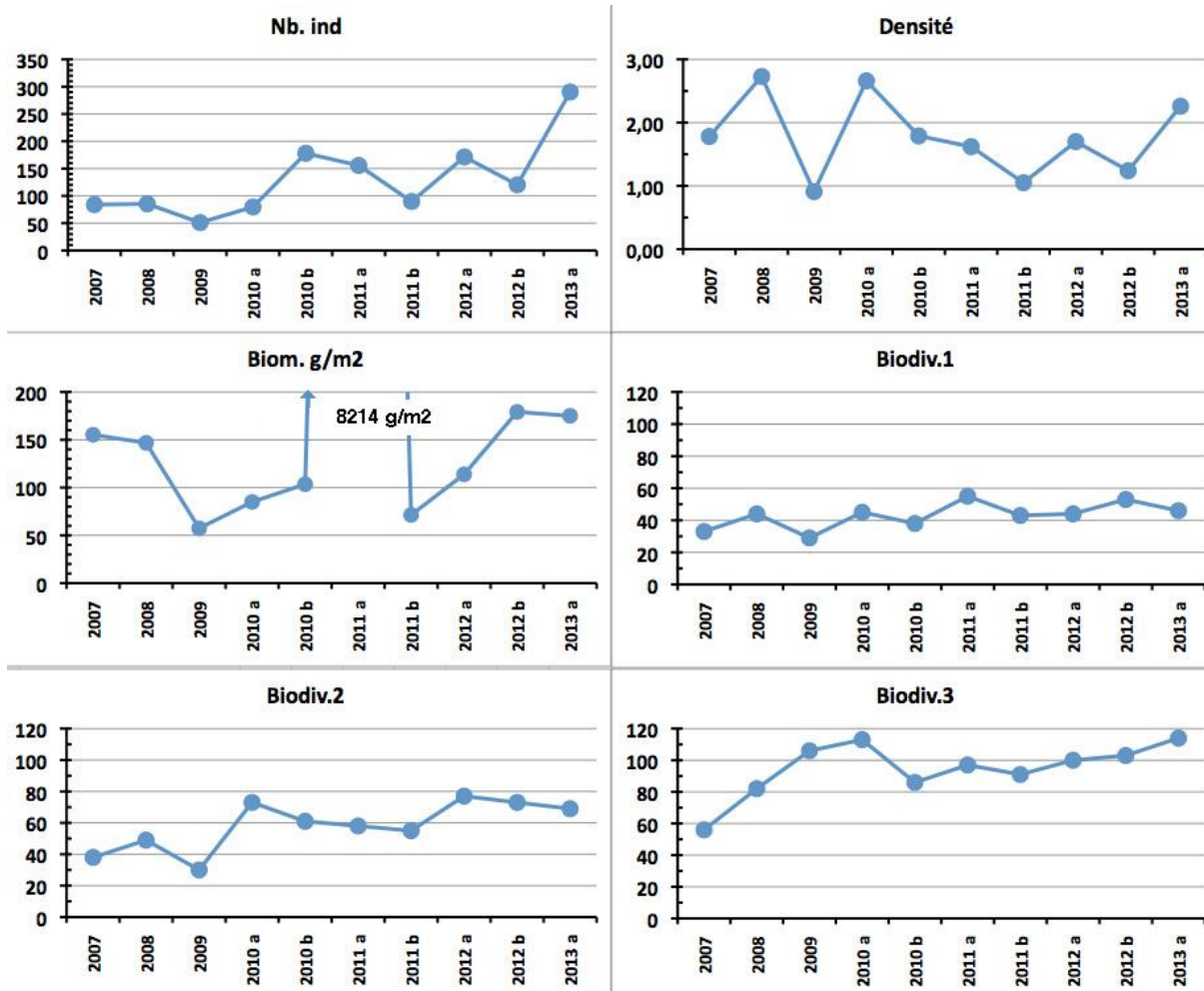


Figure n°94 : *Evolution des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST07)*

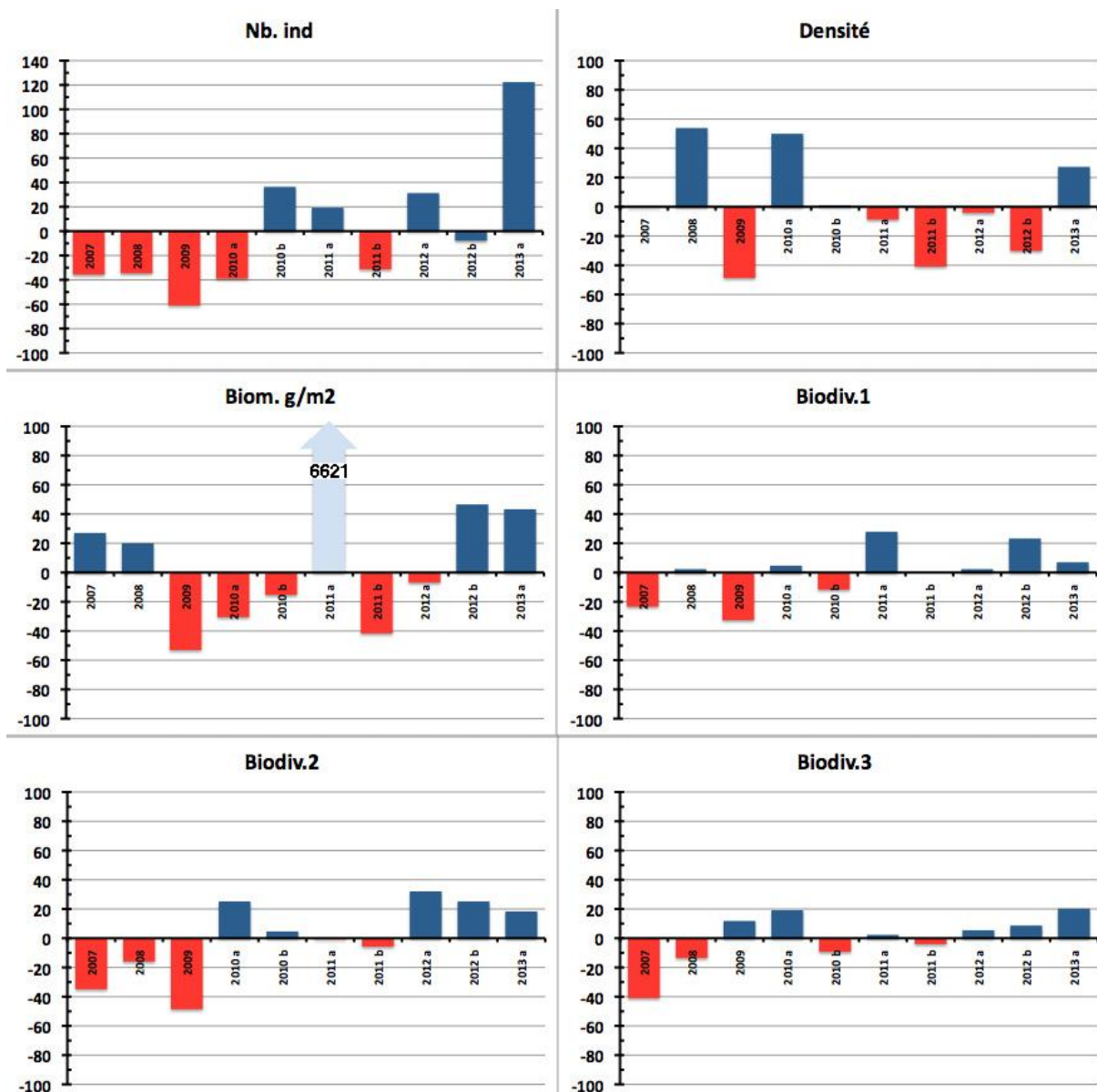


Figure n°95 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST07)



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 transect B
- ↪ Les spongiaires (*Cliona orientalis* et *Cliona jullieni*) sont relativement bien développées et colonisent les débris coralliens et les colonies coralliennes vivantes
- ↪ **Dégradation importante depuis la mission de mars 2011** (tempête tropicale Vania)
 - Mortalité importante : coraux tabulaires retournés et nombreux débris coralliens
 - Maladies coralliennes en expansion
 - Développement des spongiaires (*Cliona*)
 - Développement de turf algal et de cyanobactéries

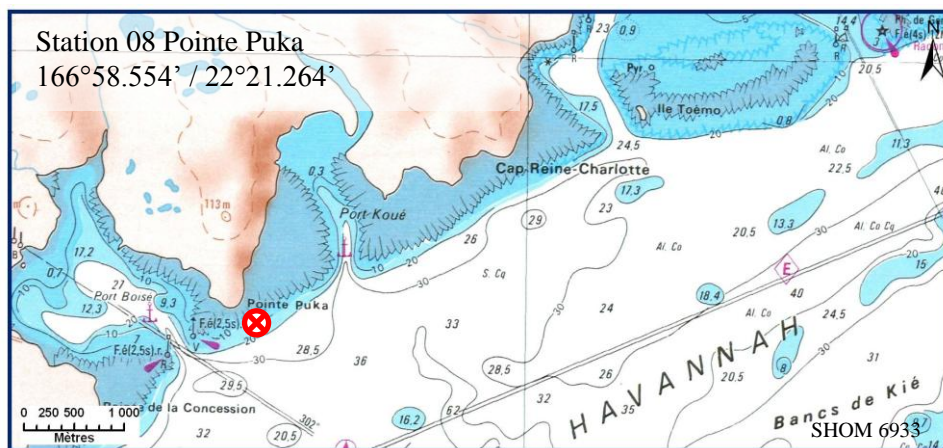
Variations entre octobre 2012 et avril 2013

- ↪ **L'ensemble de la station est très dégradé :**
 - Richesse spécifique des coraux a nettement diminué sur l'ensemble de la station
 - L'état de santé s'est dégradé : débris coralliens, développement de turf algale, cyanobactéries et nombreuses colonies coralliennes affectées par des maladies coralliennes
 - Contrairement aux missions précédentes le nombre de colonies juvéniles a largement diminué
 - **Maladies coralliennes** : sur l'ensemble de la station, quelques colonies de *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 deux ans et ne sont pas recolonisées).
De même pour la colonie de *Porites* avec des anomalies de croissance de plus en plus importante.
- ↪ **Le blanchissement corallien affecte 41/94 espèces** de scléactiniaires (43.6%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (2.05% de la surface totale observée)





- ↪ **Saisonnalité des algues rouges** *Trichogloea requienii* et d'*Asparagopsis taxiformis* (diminution d'abondance très importante - caractère invasif en octobre à décembre)
- ↪ **Développement de cyanobactéries sur les coraux morts en place** (particulièrement au transect A et dans une moindre mesure en B)
- ↪ **Développement de turf algal sur les colonies coralliennes dégradées**
- ↪ **Aucun spécimen *Drupella cornus* (mollusques corallivores) n'a été recensé sur des colonies coralliennes**



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.

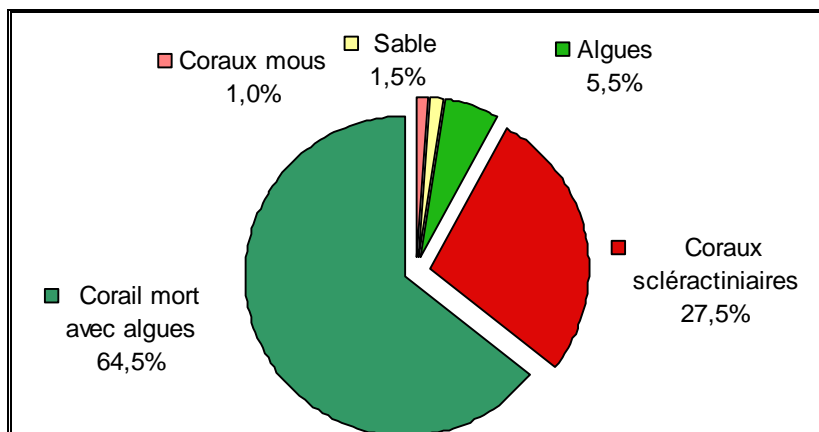


Figure n°96 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST08A*

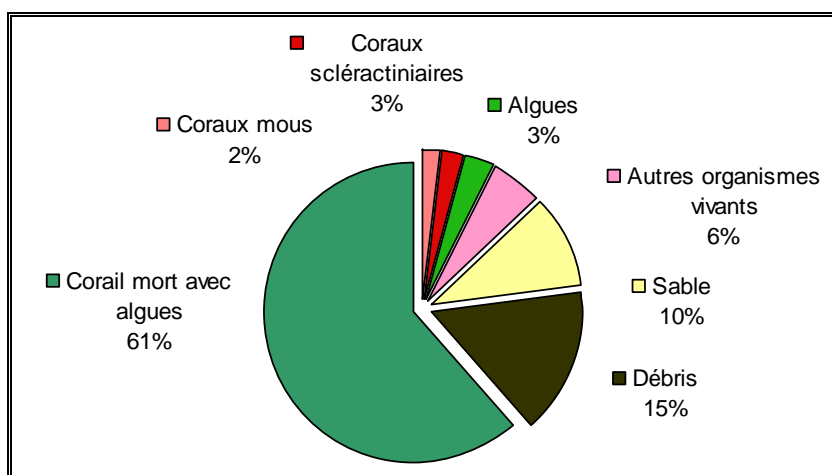


Figure n°97 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST08B*

Les deux transects qui étaient différents se ressemblent plus lors de cette campagne.

Le substrat du transect haut est composé d'une large part de coraux morts recouverts d'algues (64.5%) avec un bon taux de coraux scléactiniaires vivants (27.5%). Il présente pour cette mission 98.5% de recouvrement biotique.

Sur le transect B, le sable très présent précédemment, a bien diminué (10% vs 47.5%) pour laisser une large part au corail mort recouvert d'algues en augmentation (61.5% vs 39%), ce qui donne plus de la majorité du substrat au biotique (74.5% vs 51.5%). Ce transect ne possède que 2.5% de coraux scléactiniaires.

Les cyanobactéries sont présentes sur les 2 transects (respectivement 5% et 2%).

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 avril 2013, la richesse spécifique de la station Puka (ST08) est composée de 99 espèces coralliennes, de 40 espèces d'invertébrés, de 6 espèces de macrophytes, et d'une espèce de cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **99 espèces coralliennes** (dont 94 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones, une espèce de stolonifère).



Les familles scléactiniaires (94 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (25 taxons), les Acroporidae (20 taxons), les Mussidae (7 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Agaraciidae (4 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Oculinidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 41/94 espèces de scléactiniaires (43,6%).

Le blanchissement visuel moyen est de 2,05% de la surface totale observée.

- **40 espèces d'invertébrés** dont 7 espèces de mollusques ; 10 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), actiniaires (3 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : astéries (4 taxons), échinidés (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), holothurides (1 taxon) ; 8 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies.
- **6 espèces de macrophytes** : algues brunes (2 taxons), algues rouges (2 taxons), algues vertes (2 taxons).
- **1 espèce de cyanobactéries.**



Importante perte de diversité, cyanobactéries et maladies coralliennes se développent (nécroses, anomalies de croissance et maladies de la bande blanche)



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

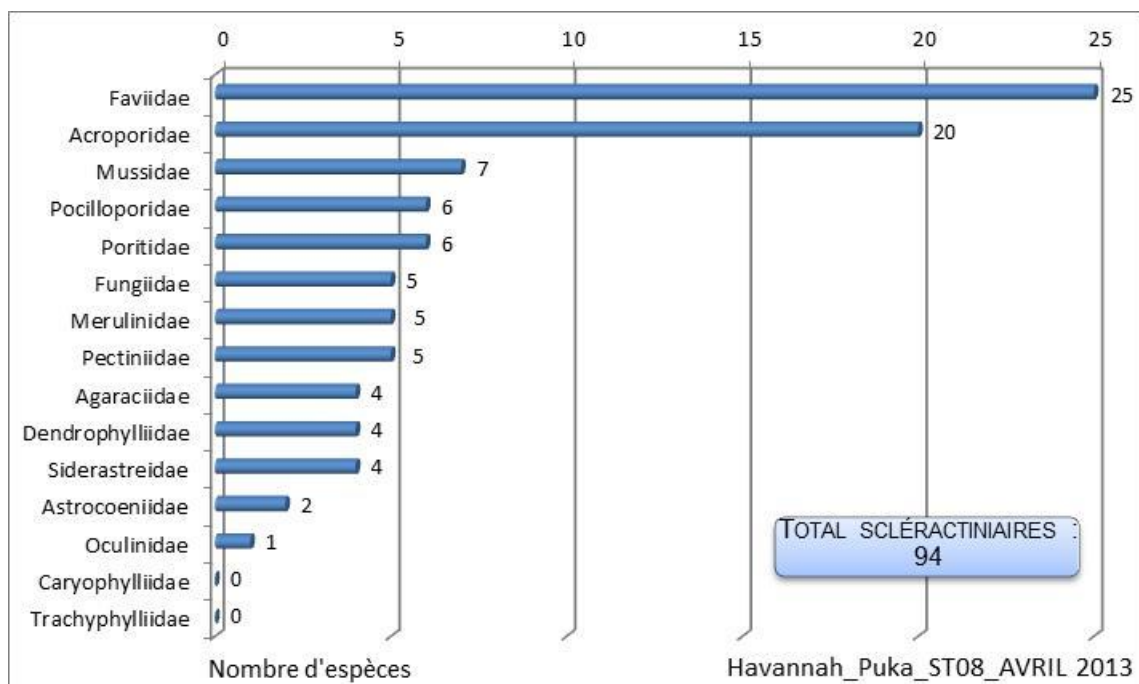


Figure n°98 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST08)

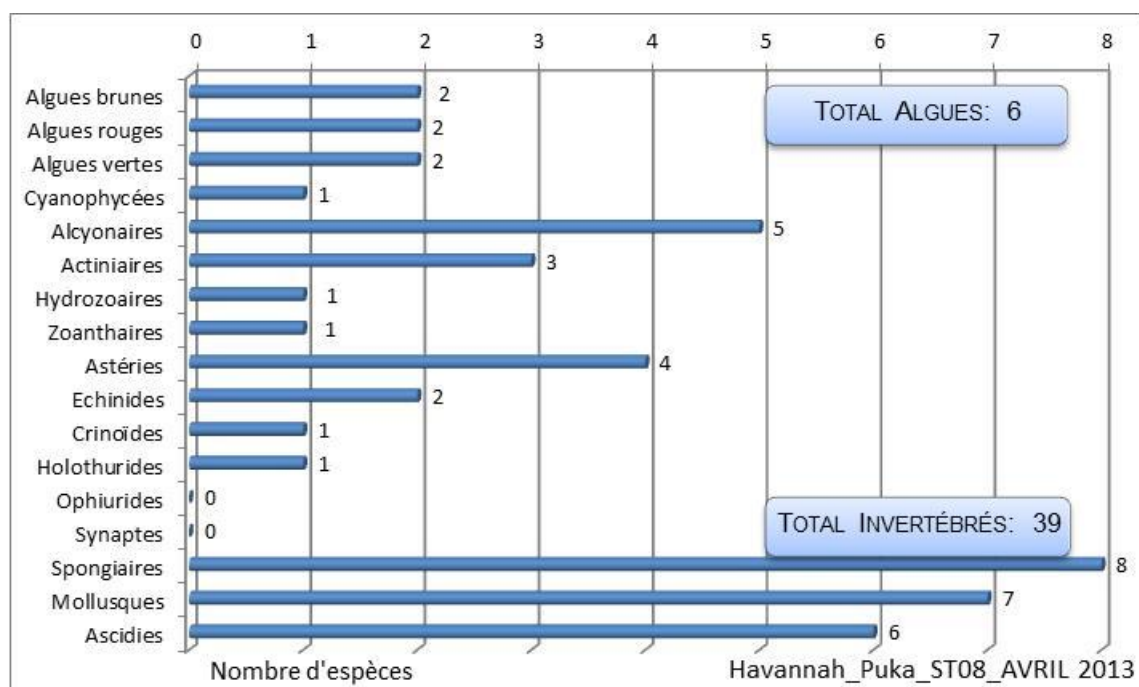


Figure n°99 : Répartition par sous-groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST08)

4.8.2.1 Benthos Transect 08 A

4.8.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST08A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST08A est composée de 95 espèces coralliennes dont 90 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 2 espèces de gorgones et une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (90 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 Mussidae (7 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les

Pectiniidae (5 taxons), les Agaraciidae (4 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Oculinidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 40/90 espèces de scléractiniaires (44,4%).

Le blanchissement visuel est de 3,2% de la surface du couloir.

C'est l'une des plus importantes diversités coralliennes des stations du réseau de surveillance biologique.

Tableau n°165 : *Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST08A)*

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
<p>Une seule espèce :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Pavona maldivensis</i> (A1) 	Aucune	<p>40 espèces blanchies (44, 4%) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 5 précédemment blanchies (5, 6%) : •<i>Acropora</i> (branchu) (3spp.B*, B2), •<i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2) ; ➢ 35 nouvellement blanchies (38, 9%) : •<i>Acropora florida</i> (B2, N), •<i>Acropora formosa</i> (B1, N), •<i>Astreopora explanata</i> (B1, N), •<i>Astreopora gracilis</i> (B1, N), •<i>Astreopora myriophthalma</i> (B1, N), •<i>Isopora palifera</i> (B1, N), •<i>Montipora</i> spp. (1spp.B*, B2, N), •<i>Pachyseris speciosa</i> (B2, N), •<i>Pavona decussata</i> (B1, N), •<i>Pavona maldivensis</i> (B1, N), •<i>Turbinaria mesenterina</i> (B1, N), •<i>Turbinaria peltata</i> (B1, N), •<i>Turbinaria reniformis</i> (B1, N), •<i>Barabattoia amicum</i> (B1, N), •<i>Echinopora gemmacea</i> (B1, N), •<i>Echinopora lamellosa</i> (B1, N), •<i>Favia</i> spp. (1spp.B*, B1, N). •<i>Favites</i> spp. (2spp.B*, B1, N), •<i>Leptoria phrygia</i> (B1, N), •<i>Montastrea annuligera</i> (B1, N), •<i>Fungia</i> spp. (1spp.B*, B1, N), •<i>Polyphyllia novaehiberniae</i> (B1, N), •<i>Merulina ampliata</i> (B1, N), •<i>Lobophyllia corymbosa</i> (B1, N), •<i>Galaxea fascicularis</i> (B2, N), •<i>Pectinia lactuca</i> (B2, N), •<i>Pocillopora damicornis</i> (B2, N), •<i>Pocillopora verrucosa</i> (B1, N), •<i>Seriatopora calendrium</i> (B2, N), •<i>Seriatopora hystrix</i> (B2, N), •<i>Stylophora pistillata</i> (B2, N), •<i>Porites lichen</i> (B1, N), •<i>Porites lobata</i> (B2, N), •<i>Porites</i> sp. (B2, N)
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
<p>13 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp./-1spp.A3/-0), •<i>Astreopora moretonensis</i> (A0/-1), •<i>Isopora cuneata</i> (A0/-1), •<i>Turbinaria patula</i> (A0/-1), •<i>Cycloseris</i> sp. (A0/-1), 	<p>10 espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora</i> (branchu) (4spp., A3/-1) •<i>Turbinaria radicalis</i> (A1/- 1), •<i>Polyphyllia novaehiberniae</i> (A1/-1) •<i>Polyphyllia talpina</i> (A1/- 1), •<i>Hydnophora exesa</i> (A1/- 1), 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement



•*Herpolitha limax* (A0/-1),
 •*Podabacia crustacea* (A0/-1),
 •*Lobophyllia pachysepta* (A0/-1),
 •*Galaxea astreata* (A0/-1),
 •*Echinophyllia horrida* (A0/-1),
 •*Oxypora glabra* (A0/-1),
 •*Pocillopora meandrina* (A0/-2),
 •*Stylophora subseriata* (A0/-1).

•*Mycedium elephantotus* (A1/-1)
 •*Porites lichen* (A2/- 1).

se réduire.

Tableau n°166 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST08A)

<i>Familles scléactiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	19	22	19	19	19	19	18	18	13
Agaraciidae	4	3	3	4	4	4	4	3	2
Astrocoeniidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	4	5	5	4	4	6	6	6	5
Faviidae	22	22	22	18	19	20	19	18	15
Fungiidae	5	8	6	8	7	8	8	5	4
Merulinidae	5	5	5	4	4	4	4	4	3
Mussidae	7	8	8	7	6	6	6	6	6
Oculinidae	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	5	7	5	5	7	8	8	8	7
Pocilloporidae	6	8	8	7	7	6	6	6	5
Poritidae	6	6	6	6	6	6	6	6	5
Siderastreidae	4	4	4	4	4	4	4	3	3
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	90	102	95	90	91	95	93	87	72

Tableau n°167 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST08A)

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	8.61
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 167](#)).

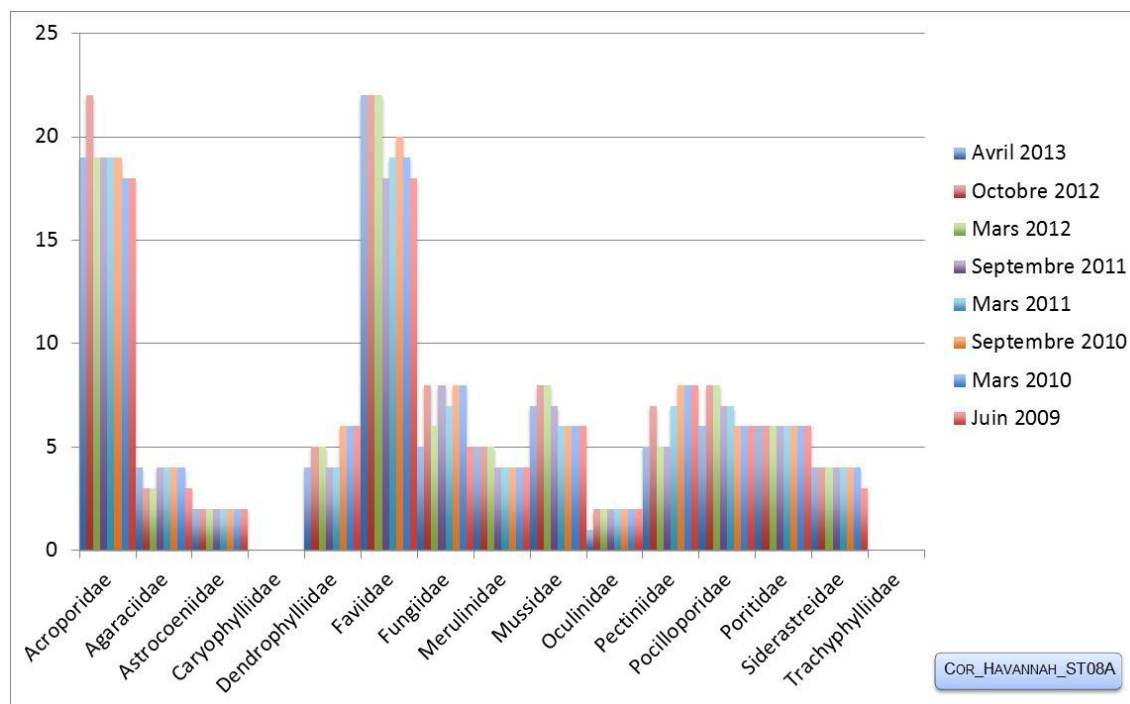


Figure n°100 : Nombre d'espèces par familles sclérectiniales pour les 8 missions (ST08A)

4.8.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST08A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST08A est composée de 35 espèces d'invertébrés dont 6 espèces de mollusques ; 9 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), actiniaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 6 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), échinidés (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 8 espèces d'éponges ; 6 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.

Tableau n°168 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST08A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 7 sp d'algues disparues, dont 2 brunes : • <i>Padina</i> sp. (A0/-2), • <i>Turbinaria ornata</i> (A0/-2) ; et 3 rouges : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A0/-3), • <i>Amphiroa vanbosseae</i> (A0/-2), • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-2) et 2 vertes : • <i>Caulerpa</i> sp. (A0/-2), • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A0/-2)	Aucune espèce d'algues n'augmente. Une espèce d'algue diminue, l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A2/- 1).
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cyanobactéries augmente d'abondance : • <i>Phormidium</i> sp. (A4/+ 2).
Cnidaires	
2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les actiniaires (-1 sp) : • <i>Heteractis aurora</i> (A0/-1) ➤ pour les zoanthaires (-1 sp) : •sp ind. (A0/-1)	Une espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➤ pour les zoanthaires (1 espèce) : • <i>Palythoa</i> sp. (A2/- 1).
Échinodermes	
4 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les holothurides (-3 sp) : • <i>Holothuria edulis</i> (A0/-1), • <i>Holothuria fuscopunctata</i> (A0/-2), • <i>Holothuria whitmaei</i> (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>



➤ pour les ophiurides (-1 sp) : •Ophiure ind. (A0/-2)	
Mollusques	
5 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes (-3 sp) : • <i>Conus</i> sp. (A0/-1), • <i>Drupa</i> sp. (A0/-1), • <i>Lambis chiragra</i> (A0/-1) ; ➤ pour les nudibranches (-2 sp) : • <i>Phyllidia ocellata</i> (A0/-1), • <i>Phyllidiella</i> sp. (A0/-1).	2 espèces de mollusques diminuent d'abondance : ➤ pour les bivalves (1 sp) : • <i>Arca ventricosa</i> (A2/- 1) ➤ pour les gastéropodes (1 sp) : • <i>Lambis lambis</i> (A1/-1)
Éponges	
2 espèces d'éponges disparues : • <i>Cymbastella cantharella</i> (A0/-2), • <i>Dysidea</i> sp. (A0/-1).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Leucetta chagosensis</i> (A2/+ 1). 2 espèces d'éponges diminuent d'abondance : • <i>Dysidea herbacea</i> (A1/-1), • <i>Sphaciospongia vagabunda</i> (A2/-1)
Ascidies	
2 espèces d'ascidies disparues : • <i>Didemnum molle</i> (A0/-2), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
/	/

Tableau n°169 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST08A)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	5	5	5	5	5	5	4	4	6
Actiniaires	2	3	1	1	1	3	3	1	1
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Zoanthaires	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	3	3	2	1	0	0	1	1	1
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	2	2	2	1	0	0	0	0	0
Holothurides	0	3	3	3	2	2	2	3	3
Spongiaires	8	10	8	5	5	5	5	5	5
Mollusques	6	11	10	9	5	4	5	4	4
Ascidies	6	8	5	6	2	2	2	3	3
Total	36	51	40	36	23	24	26	25	27

Tableau n°170 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST08A)

Degré de liberté	ddl	70
Somme de tout	Khi ² obs.	28.14
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	90.531

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 170](#)).

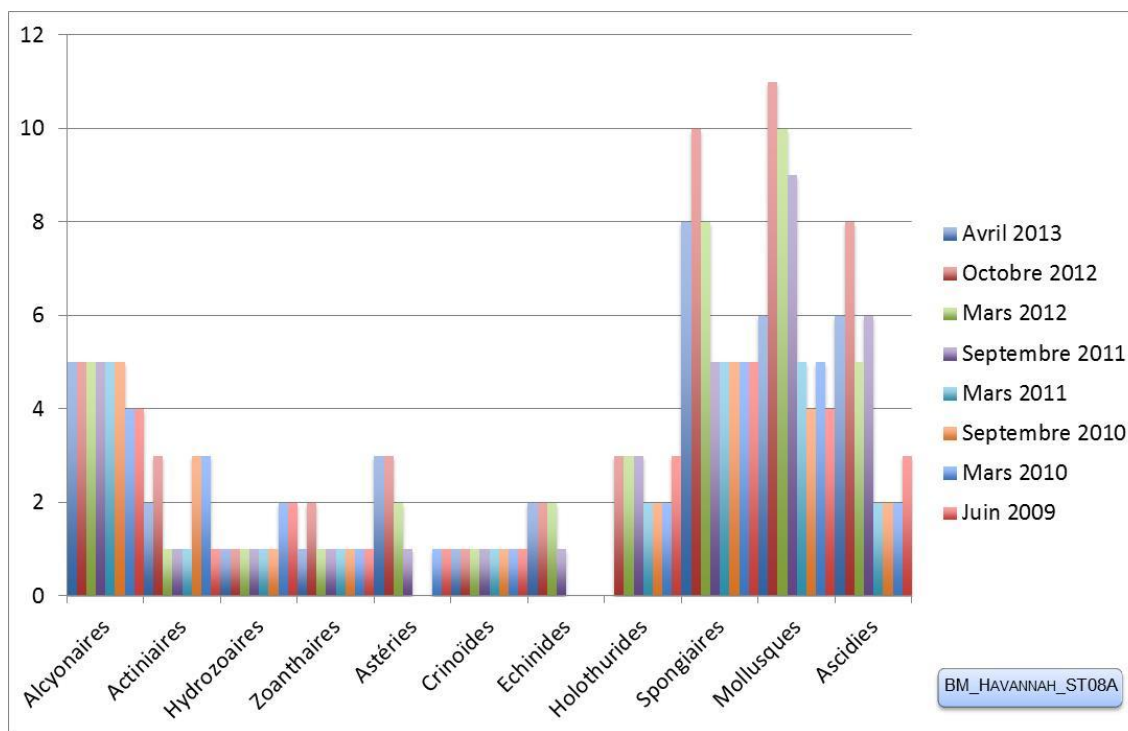


Figure n°101 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST08A)

4.8.2.2 Benthos Transect 08 B

4.8.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST08B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST08B est composée de 32 espèces coralliennes dont 30 espèces de scléactiniaires, une espèce de millépore (encroûtant) et une espèce de stolonifère.

Les familles scléactiniaires (30 taxons au sein de 8 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (12 taxons), les Acroporidae (8 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons), les Mussidae (2 taxons), les Poritidae (2 taxons), les Agaraciidae (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 Fungiidae, des Merulinidae, des Siderastreidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 9/30 espèces de scléactiniaires (30%).

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 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* : ses tumeurs ne cessent de se développer et quelques parties de la colonie sont nécrosées.

Tableau n°171 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST08B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
Une seule espèce :	3 espèces :	9 espèces blanchies (30%) :





• <i>Echinophyllia echinoporoides</i> (A1)	• <i>Pachyseris speciosa</i> (A2/+ 1), • <i>Goniastrea australiensis</i> (A2/+ 1), • <i>Tubipora musica</i> (A3/+ 1).	➤ 2 précédemment blanchies (6,7%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (B1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (B2) ; ➤ 7 nouvellement blanchies (23,3%) : • <i>Montipora</i> spp. (1spp.B*, B2, N), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B1, N), • <i>Montastrea curta</i> (B1, N), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B1, N), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B2, N), • <i>Stylophora pistillata</i> (B2, N), • <i>Porites lobata</i> (B2, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
15 espèces : • <i>Millepora</i> (branchu) (A0/-2), • <i>Acropora</i> (branchu) (1spp./-1spp.A1/-1), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (1spp./-1spp.A2/-0) • <i>Isopora palifera</i> (A0/-2), • <i>Turbinaria reniformis</i> (A0/-1), • <i>Favia rotundata</i> (A0/-1), • <i>Leptastrea inaequalis</i> (A0/-1), • <i>Oulastrea crispata</i> (A0/-1), • <i>Platygyra</i> sp. (A0/-1), • <i>Fungia</i> spp. (A0/-2) • <i>Polyphyllia talpina</i> (A0/-1), • <i>Sandalolitha robusta</i> (A0/-1), • <i>Merulina ampliata</i> (A0/-1), • <i>Seriatopora calendrium</i> (A0/-2), • <i>Goniopora</i> sp. (A0/-2).	5 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (A1/- 1), • <i>Astreopora myriophthalma</i> (A1/- 1), • <i>Seriatopora histrix</i> (A1/- 1), • <i>Porites lichen</i> (A1/- 1), • <i>Porites lobata</i> (A4/- 1).	➤ aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement se réduire.

Tableau n°172 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST08B)

<i>Familles scléactiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	8	11	11	12	11	12	12	12	8
Agaraciidae	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	0	1	2	2	2	2	2	2	1
Faviidae	12	16	17	18	18	19	19	16	11
Fungiidae	0	3	3	1	3	5	5	5	4
Merulinidae	0	1	1	2	2	3	3	3	3
Mussidae	2	2	3	2	2	2	1	1	1
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Pectiniidae	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Pocilloporidae	3	4	4	4	4	4	4	4	3
Poritidae	2	3	2	2	2	2	2	2	2
Siderastreidae	0	0	1	1	1	1	1	1	2
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	30	43	47	48	49	54	53	51	40



Tableau n°173 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST08B)

Degré de liberté	ddl	77
Test χ^2	Khi ² obs.	18.57
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	98.484

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 173](#)).

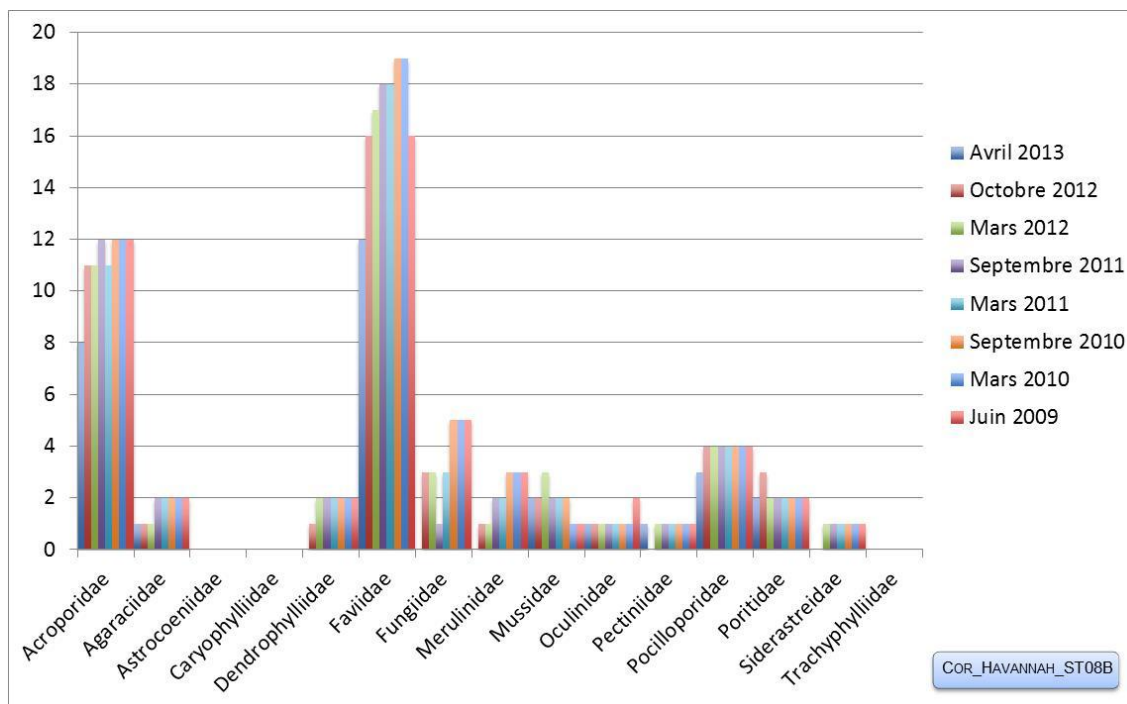


Figure n°102 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST08B)

4.8.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST08B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST08B est composée de 24 espèces d'invertébrés dont 3 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (3 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 5 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), crinoïdes (1 taxon), holothurides (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 2 espèces d'ascidies, et de 4 espèces de macrophytes : algues brunes (2 taxons), algues rouges (1 taxon), algues vertes (1 taxon) et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°174 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST08B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
2 nouvelles espèces d'algues recensées, dont l'algue brune : • <i>Lobophora variegata</i> (A2) ; et l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A2) ; 6 espèces d'algues disparues, dont l'algue brune : • <i>Padina</i> sp. (A0/-2) ; et 4 rouges : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A0/-2), • <i>Amphiroa vanbosseae</i> (A0/-2), • <i>Actinotrichia</i> sp. (A0/-1), • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-2) ; et l'algue verte : • <i>Halimeda</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	
2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires (-1 sp) : • <i>Sarcophyton</i> sp. (A0/-2) ➤ pour les actiniaires (-1 sp) : •Actiniaires ind. (A0/-2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Échinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (1 sp) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A1) ; ➤ pour les holothurides (1 sp) : • <i>Holothuria atra</i> (A2). 4 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 sp) : • <i>Celerina heffernani</i> (A0/-1) ; ➤ pour les échinides (-1 sp) : • <i>Diadema setosum</i> (A0/-1) ; ➤ pour les holothurides (-2 sp) : • <i>Holothuria edulis</i> (A0/-1), • <i>Holothuria fuscopunctata</i> (A0/-2).	2 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➤ pour les astéries (2 espèces) : • <i>Fromia indica</i> (A2/+ 1), • <i>Linckia multifora</i> (A2/+ 1).
Mollusques	
2 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes (-1 sp) : • <i>Conus miles</i> (A0/-1) ➤ pour les nudibranches (-1 sp) : • <i>Phyllidiella pustulosa</i> (A0/-1)	Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A1/- 1).
Éponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : • <i>Dysidea herbacea</i> (A1).	3 espèces d'éponges diminuent d'abondance : •sp ind. (noire) (A2/- 1), • <i>Clathria rugosa</i> (A2/- 1), • <i>Sphaciospongia vagabunda</i> (A2/- 1).
Ascidies	
1 espèce d'ascidies disparue : • <i>Polycarpa aurita</i> (A0/-2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°175 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST08B)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008	08/2008
Alcyonaires	3	4	4	4	5	6	6	5	3
Actiniaires	1	2	2	1	1	2	2	2	2
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Astéries	3	3	1	2	1	1	3	1	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Holothurides	1	2	2	2	3	3	3	3	4
Spongiaires	7	6	8	7	5	5	6	6	8
Mollusques	3	5	8	6	4	2	3	3	4
Ascidies	2	3	2	2	2	2	2	2	3
Total	25	31	34	31	24	24	27	24	26



Tableau n°176 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST08B)

Degré de liberté	ddl	70
Somme de tout	Khi ² obs.	22.79
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	90.53

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 176](#)).

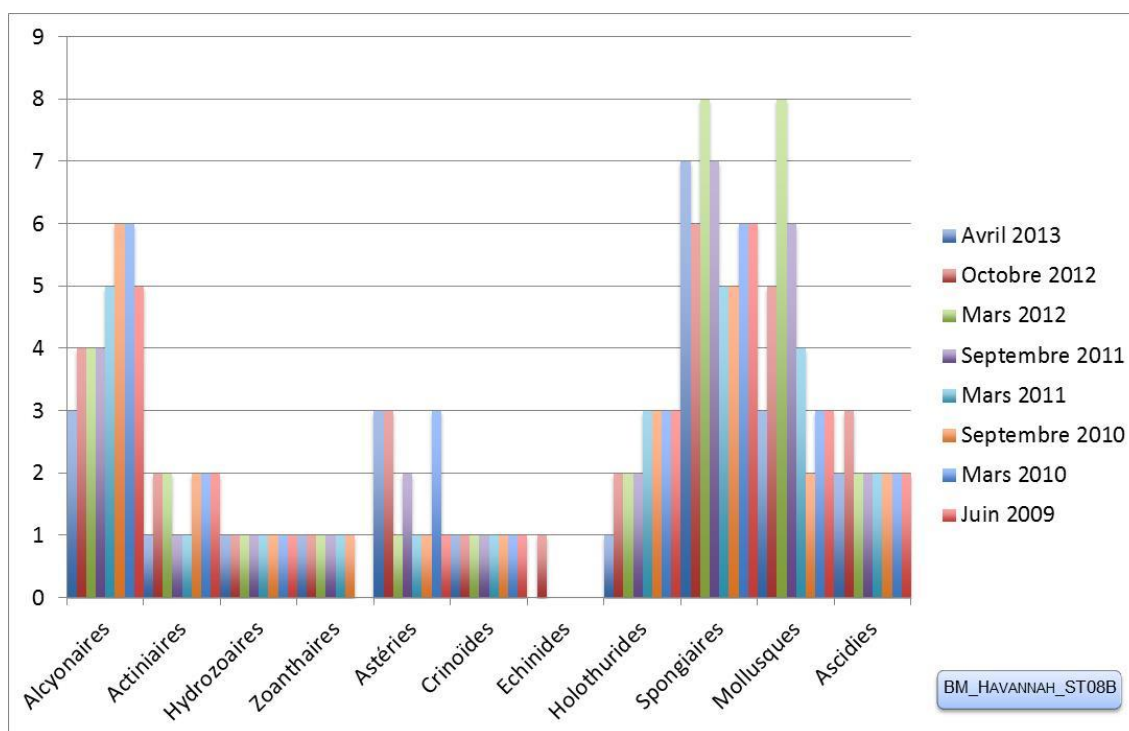


Figure n°103 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST08B)

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 177](#).

Tableau n°177 : *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>	50	0,21	26,67				25,00	0,10	13,33
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>				3	0,02	0,22	1,50	0,01	0,11
Can	<i>Canthigaster valentini</i>				1	0,01	0,02	0,50	0,01	0,01
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	1	0,01	0,10				0,50	0,01	0,05
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	1	0,01	0,07				0,50	0,01	0,03
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	1	0,01	0,20				0,50	0,01	0,10
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	2	0,03	0,14				1,00	0,01	0,07
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>				1	0,01	2,00	0,50	0,01	1,00
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>				1	0,01	1,21	0,50	0,00	0,61
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	1	0,01	0,20				0,50	0,01	0,10
Lab	<i>Coris gaimard</i>				1	0,01	0,47	0,50	0,01	0,23
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	1	0,01	0,35				0,50	0,01	0,17
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>				2	0,03	0,01	1,00	0,01	0,01
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	2	0,03	0,40	1	0,01	0,68	1,50	0,02	0,54
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	3	0,04	1,04				1,50	0,02	0,52
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	3	0,04	1,04	4	0,05	1,38	3,50	0,04	1,21
Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	1	0,01	3,13	1	0,00	1,04	1,00	0,01	2,08
Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>				2	0,05	0,41	1,00	0,03	0,20
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>				6	0,08	0,08	3,00	0,04	0,04
Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>				5	0,06	0,03	2,50	0,03	0,01
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>				20	0,25	0,11	10,00	0,13	0,05
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	6	0,10	0,10	5	0,08	0,09	5,50	0,09	0,09
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	10	0,07	1,14				5,00	0,04	0,57
Sca	<i>Scarus frenatus</i>	20	0,08	10,67				10,00	0,04	5,33
Sca	<i>Scarus ghobban</i>	1	0,01	0,68				0,50	0,01	0,34
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>				1	0,01	0,91	0,50	0,00	0,46
Total		103	0,68	45,91	54	0,68	8,64	78,50	0,68	27,28
Biodiversité		15			15			26		
Indice de Shannon =		3,502								
Equitabilité =		0,745								

Sur l'ensemble des transects de la station, 155 individus appartenant à 26 espèces différentes ([tableau 177](#)) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 0.68 poissons/m² pour une biomasse de 27.28 g/m².

76 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. [tableau 178](#)).

¹¹ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).

Tableau n°178 : *Liste des espèces complémentaires (ST08)*

Puka ST08					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Lab	<i>Bodianus diana</i>	Ple	<i>Assessor macneilli</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Apo	<i>Apogon aureus</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Coris gaimard</i>	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chromis leucura</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopeion</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Lab	<i>Labropsis australis</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cir	<i>Cirrhichthys falco</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Sca	<i>Scarus frenatus</i>
Epi	<i>Anypserdon leucogrammicus</i>	Mal	<i>Malacanthus latovittatus</i>	Sca	<i>Scarus ghobban</i>
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	Sig	<i>Siganus doliatus</i>
Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>
Hol	<i>Myripristis pralinia</i>				

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 179](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 104](#).



Tableau n°179 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST08)*

Familles	Puka ST08									
	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a
Acanthuridae	4	3	3	3	1	1	3	2	3	2
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
Epinephelinae	2	5	2	1	1	2	1		1	1
Haemulidae	1									
Labridae	5	7	5	7	3	4	7	6	4	6
Mullidae			2	1		1	3	1		
Nemipteridae	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Pomacanthidae	2	2	3	2	1		4	3	2	1
Pomacentridae	7	5	5	5	3	5	4	5	5	5
Scaridae	1	1	2	2		3	3	2	1	4
Siganidae			1	1		1	2	1	1	
Zanclidae	1	1								
Total espèces	28	30	28	29	15	26	33	26	23	26
Total familles	10	10	12	12	7	12	11	10	10	9

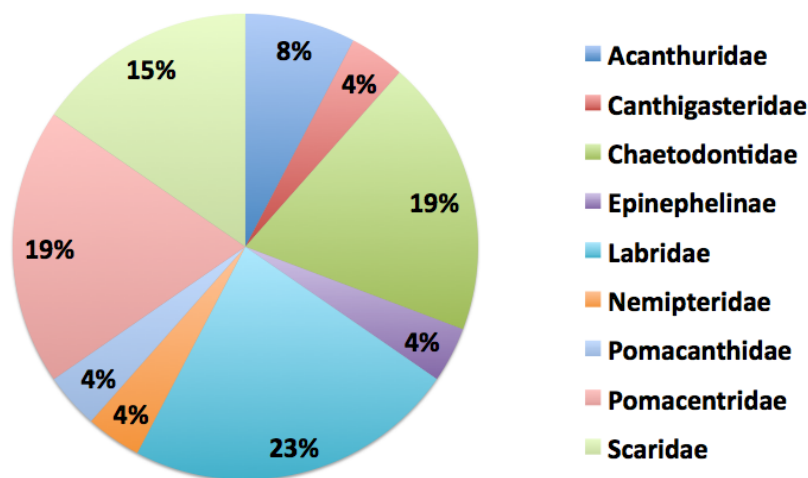


Figure n°104 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST08)*

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 180](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°180 : *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
76,46	126	157,09	9/15

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 181](#) et la [figure 105](#).

Tableau n°181 : 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 a	Transect A	103,00	0,68	45,91				
	Transect B	54,00	0,68	8,64				
	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 182](#) et représentation [figure 105](#).

Tableau n°182 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST08)

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	419,69	1,23	765,41	26,04	116,93	381,12
Coef. de Var.	0,31	0,73	0,72	0,19	0,23	0,27

C'est une station atypique du canal de la Havannah présentant lors de cette mission des valeurs de densité et de biomasse faibles. La diversité est moyenne. Quoiqu'il en soit, c'est une station à faible richesse où la densité et la biomasse sont susceptibles de variations de près de 150 %.

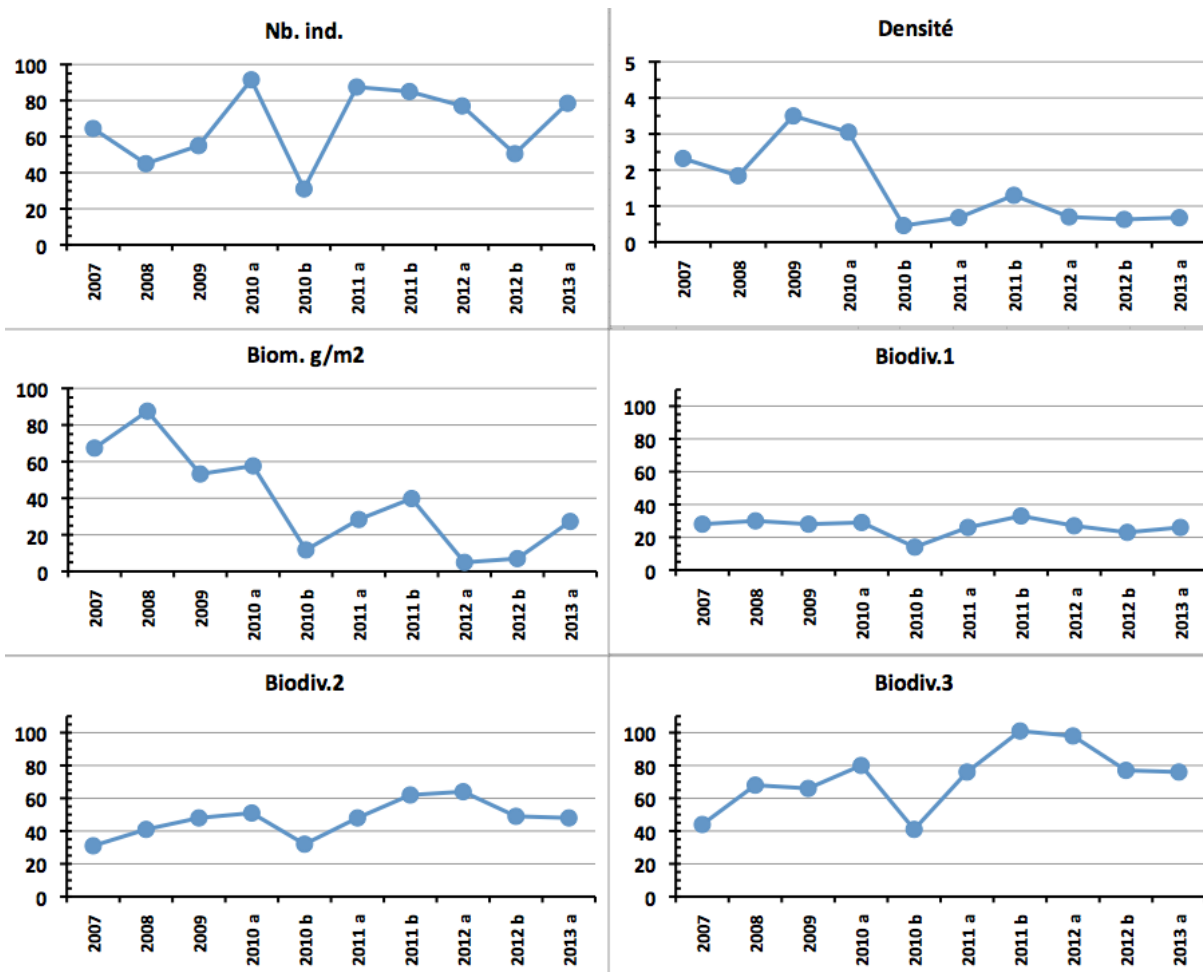


Figure n°105 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST08)

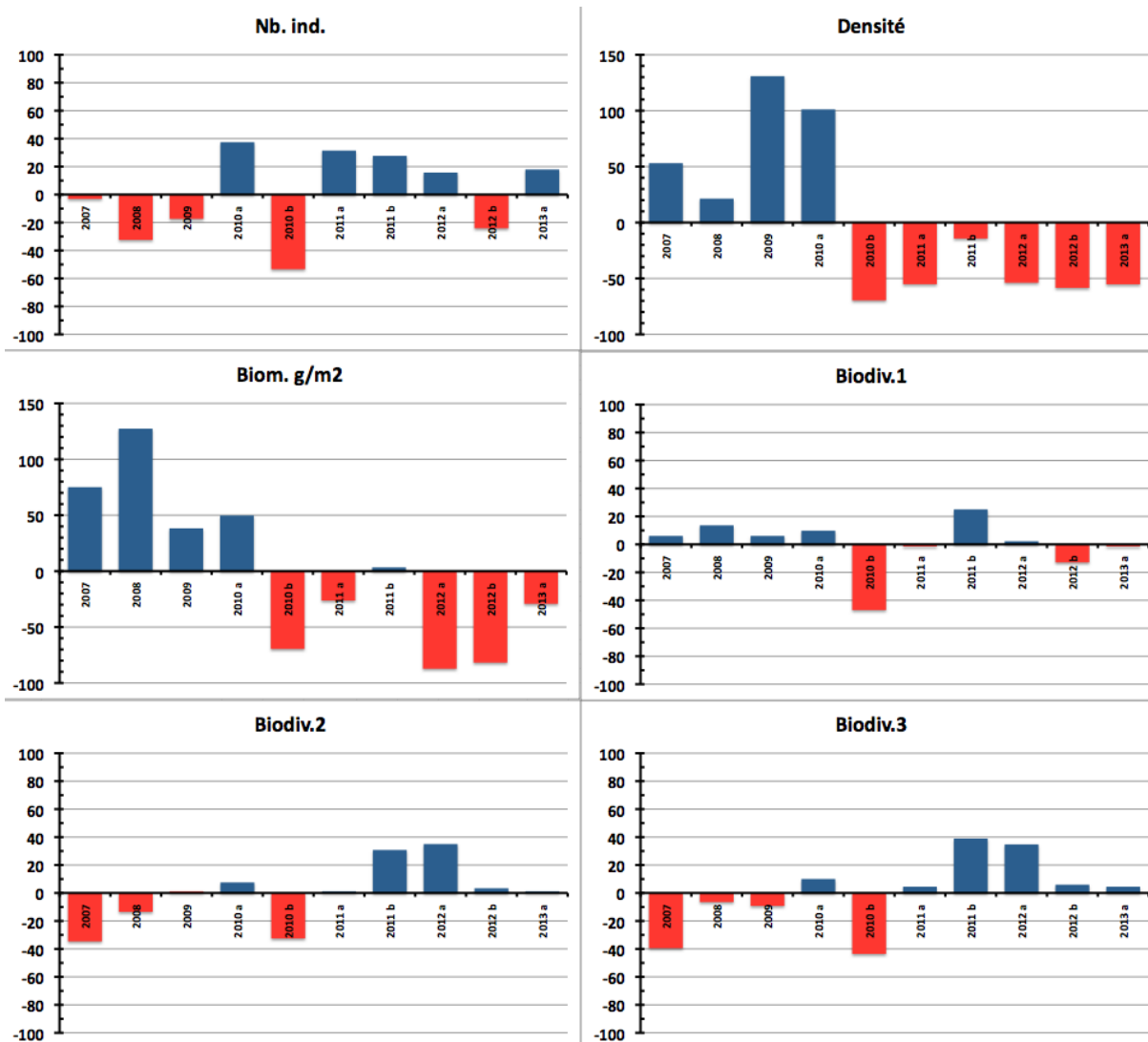


Figure n°106 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST08)



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 octobre 2012 et avril 2013

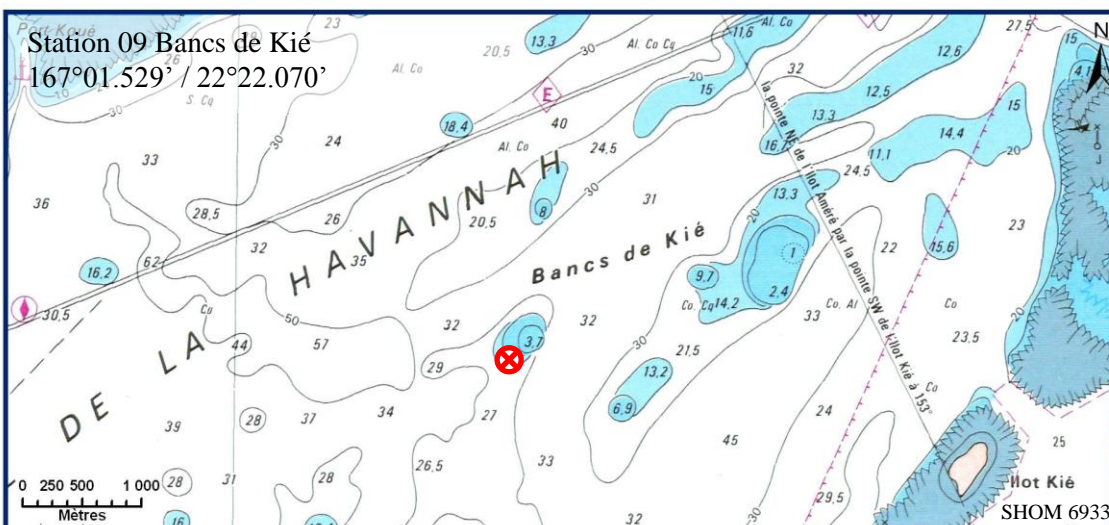
- ↗ **Le recrutement corallien est important sur toute la station** pour les espèces les plus robustes. Le récif est en cours de régénération avec un recrutement corallien important et une recolonisation des macrophytes, des échinodermes et mollusques
- ↗ Richesse spécifique des coraux a légèrement diminué sur le sommet de la station (transect A) tout en ayant une augmentation d'abondance pour les espèces les plus robustes
- ↗ Les transects plus en profondeur (B&C) présentent du recrutement corallien
- ↗ Recolonisation progressive des coraux depuis les dégradations observées lors de la mission de mars 2011
- ↗ **Le blanchissement corallien affecte 20/97 espèces** de scléactiniaires (20.6%) sur la station et le blanchissement visuel moyen est de 1.07% de la surface totale observée
- ↗ **Augmentation du recouvrement et de la diversité des macrophytes** : l'algue brune *Turbinaria ornata* se développe de manière très importante sur le transect A et le genre *Codium* s'éparpillent sur toute la station
- ↗ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions
- ↗ Absence de cyanobactérie sur l'ensemble de la station
- ↗ **Compétition spatiale des Cliones**, ces éponges encroûtantes colonisent les substrats durs comme les





coraux vivants

↪ Augmentation du recouvrement des alcyonaires



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.

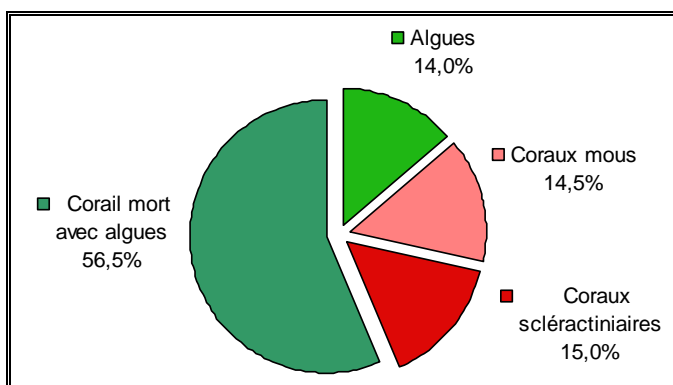


Figure n°107 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09A*

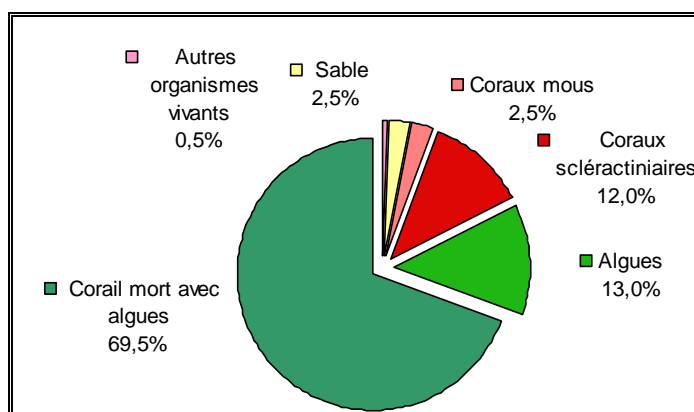


Figure n°108 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09B*

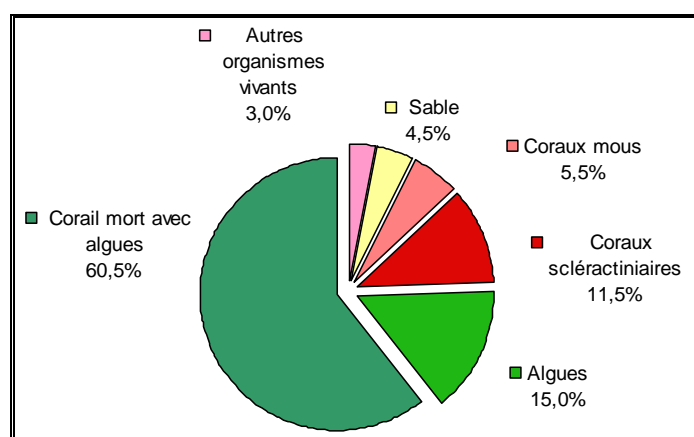


Figure n°109 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST09C*

A cette station, le substrat est majoritairement composé de coraux morts encroûtés (respectivement 56.5%, 69.5%, 60.5%) par une multitude d'organismes vivants (dont des algues calcaires) : de ce fait, cette station est remarquable par sa couverture biotique, respectivement : 100%, 97.5% et 95.5%.

Les coraux sclérentinières sont très moyennement représentés avec respectivement 15%, 12% et 11.5%.

A noter : 0.5% de cyanobactéries en A et C et 1% en B.

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 avril 2013, la richesse spécifique de la station Bancs Kié (ST09) est composée de 103 espèces coralliennes, de 72 espèces d'invertébrés, de 15 espèces de macrophytes et aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **103 espèces coralliennes** (dont 97 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 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 (16 taxons), les Mussidae (10 taxons), les Dendrophylliidae (7 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Poritidae (5 taxons), les Siderastreidae (5 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 20/97 espèces de scléactiniaires (20,6%).
Le blanchissement visuel moyen est de 1,07% de la surface totale observée.
- **72 espèces d'invertébrés** dont 25 espèces de mollusques ; 13 espèces de cnidaires : alcyonaires (8 taxons), actiniaires (2 taxons), zoanthaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 14 espèces d'échinodermes : échinidés (7 taxons), astéries (3 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), holothurides (1 taxon) ; 8 espèces d'éponges ; 11 espèces d'ascidies.
- **15 espèces de macrophytes** : algues vertes (11 taxons), algues rouges (3 taxons), algues brunes (1 taxon).
- **Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.**

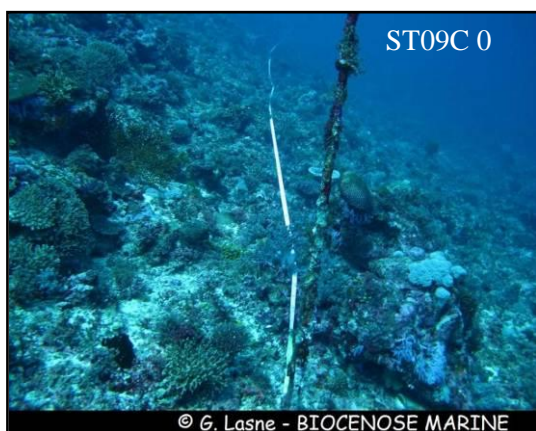
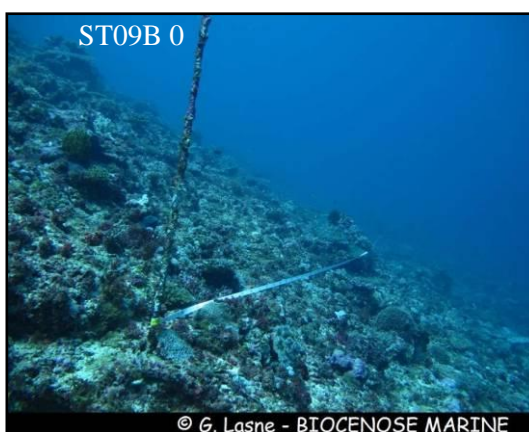


Photo n°25 : Vue d'ensemble des transects (ST09)

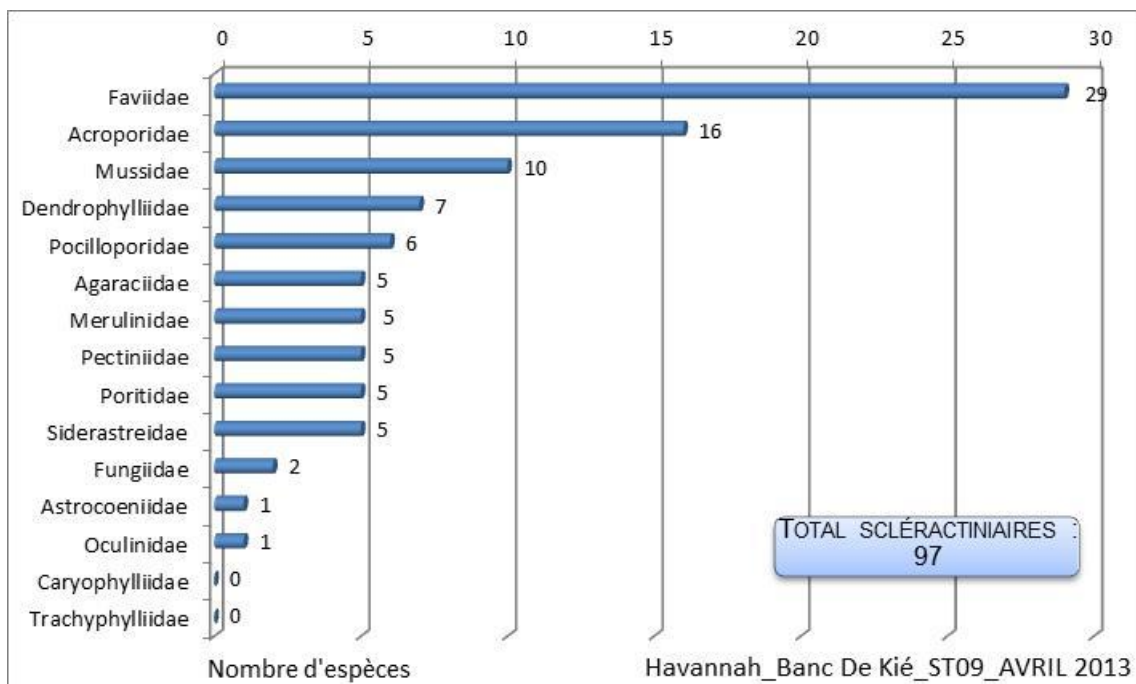


Figure n°110 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST09)

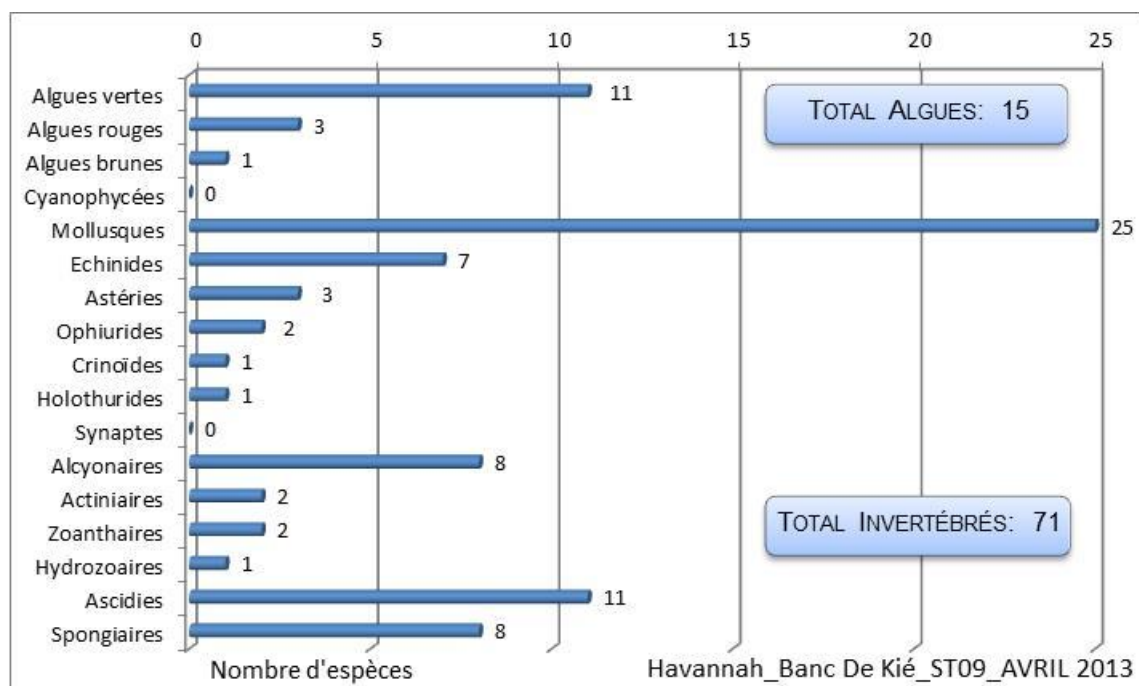


Figure n°111 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST09)

4.9.2.1 Benthos Transect 09 A

4.9.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST09A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST09A est composée de 68 espèces coralliennes dont 64 espèces de scléractiniaires, une espèce de millépore (encroûtant), 2 espèces de gorgones et une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (64 taxons au sein de 10 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (20 taxons), les Acroporidae (15 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Poritidae (5 taxons), les Siderastreidae (4 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 5/64 espèces de scléractiniaires (7,8%).

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

Les colonies s'édifiant dans les conditions environnementales extrêmes de ce banc sont particulièrement résistantes et robustes.

Tableau n°183 : *Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST09A)*

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
4 espèces : • <i>Goniastrea australiensis</i> (A2), • <i>Lobophyllia hattaii</i> (A1), • <i>Symphyllia</i> sp. (A1), • <i>Psammocora haimeana</i> (A2).	19 espèces : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (3spp., A5/+1) • <i>Montipora undata</i> (A2/+ 1), • <i>Montipora verrucosa</i> (A2/+ 1), • <i>Tubastraea</i> sp. (A4/+ 2), • <i>Turbinaria radicalis</i> (A2/+ 1), • <i>Turbinaria stellulata</i> (A2/+ 1), • <i>Cyphastrea serailia</i> (A2/+ 1), • <i>Favites</i> spp. (3spp., A3/+ 1), • <i>Goniastrea favulus</i> (A2/+ 1), • <i>Platygyra sinensis</i> (A2/+ 1), • <i>Scapophyllia cylindrica</i> (A2/+ 1), • <i>Acanthastrea bowerbanki</i> (A2/+ 1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (A3/+ 1), • <i>Porites lobata</i> (A3/+ 1), • <i>Psammocora profundacella</i> (A2/+1)	5 espèces blanchies (7,8%) : ➤ Aucune espèce précédemment blanchie. ➤ 5 espèces nouvellement blanchies (7,8%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (1spp.B*, B2, N), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2, N), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B1, N), • <i>Seriatopora hystrix</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
7 espèces : • <i>Millepora</i> (submassif) (A0/-1), • <i>Stylocoeniella armata</i> (A0/-1), • <i>Cyphastrea microphtalma</i> (A0/-1), • <i>Cyphastrea</i> sp. (A0/-2), • <i>Favia rotundata</i> (A0/-1), • <i>Hydnophora rigida</i> (A0/-2), • <i>Lobophyllia hemprichii</i> (A0/-1).	Aucune	Pas d'espèce précédemment blanchie.



Tableau n°184 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST09A)

Familles scléractiniaires	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	15	15	14	13	12	12	12	11	7
Agaraciidae	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Astrocoeniidae	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	3	3	3	3	3	4	4	3	3
Faviidae	20	22	19	17	16	17	16	15	11
Fungiidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Merulinidae	3	4	4	2	2	3	3	3	1
Mussidae	5	4	3	3	3	3	2	1	3
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Pectiniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pocilloporidae	6	6	6	5	5	5	5	5	4
Poritidae	5	5	5	5	4	4	4	4	2
Siderastreidae	4	3	3	3	3	4	4	3	2
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	64	66	61	55	52	56	54	49	37

Tableau n°185 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST09A)

Degré de liberté	ddl	70
Test χ^2	Khi ² obs.	6.48
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	90.531

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 185](#)).

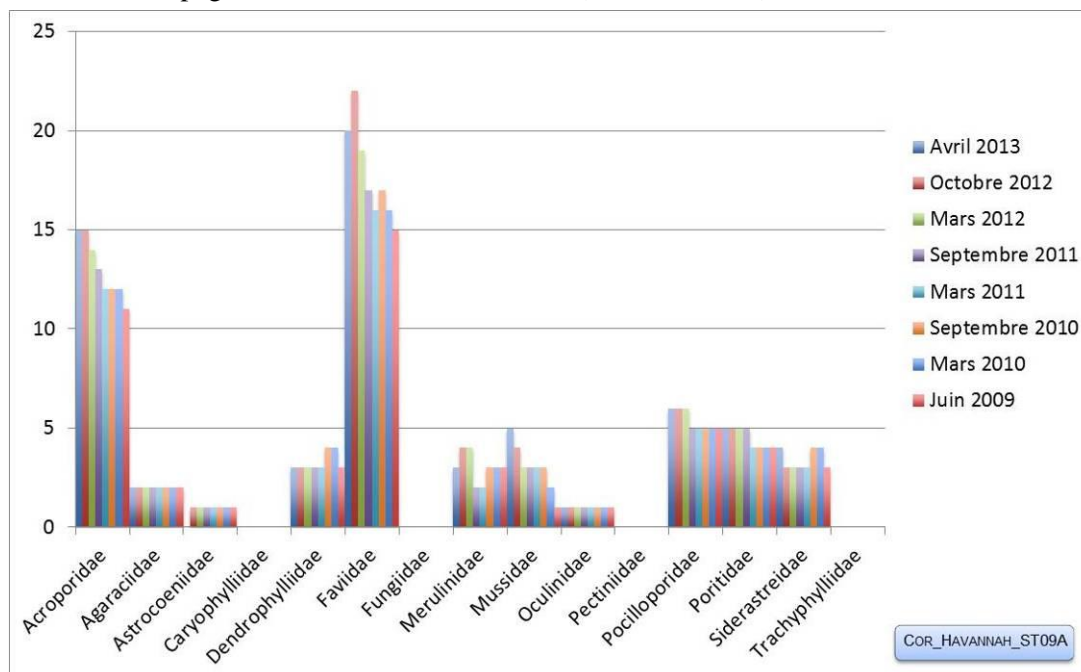


Figure n°112 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST09A)



4.9.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST09A est composée de 40 espèces d'invertébrés dont 10 espèces de mollusques ; 10 espèces de cnidaires : alcyonaires (7 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : échinidés (6 taxons), crinoïdes (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 3 espèces d'éponges ; 8 espèces d'ascidies, et de 10 espèces de macrophytes : algues vertes (7 taxons), algues rouges (2 taxons), algues brunes (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Les conditions hydrodynamiques favorisent le développement de nombreuses espèces (adaptation). Désormais le développement le plus important concerne les espèces les plus résistantes et adaptées aux conditions hydrodynamiques intenses (alcyonaires, échinodermes, ascidies et macrophytes).

Les groupes biotiques ayant une certaine mobilité (mollusques, échinodermes...) sont également variés mais ils colonisent de préférence les niveaux bathymétriques inférieurs du récif où les courants sont plus modérés. Leur abondance varie beaucoup selon les missions et les saisons.

Tableau n°186 : *Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST09A)*

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Une nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue verte : • <i>Caulerpa</i> sp. (2spp./+1spp.) (A2) ; 4 espèces d'algues disparues, dont l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-3) ; et 3 espèces d'algues vertes : • <i>Halimeda</i> sp. (-3spp., A0/-3)	3 espèces d'algues augmentent, dont 1 algues brunes : • <i>Turbinaria ornata</i> (A5/+ 3) ; et 2 algues vertes : • <i>Codium spongiosum</i> (A2/+ 1), • <i>Bornetella oligospora</i> (A3/+ 1) 3 espèces d'algues diminuent, dont 2 algues rouges : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A4/- 1), • <i>Amphiroa</i> sp. (A2/- 1) ; et l'algue verte : • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A2/- 1).
Cyanobactéries	
1 espèce de cyanobactéries disparue : • <i>Phormidium</i> sp. (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les alcyonaires (1 espèce) : • <i>Sarcophyton</i> sp. (A3)	3 espèces de cnidaires augmentent d'abondance : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Rhytisma</i> sp. (A3/+ 1), • <i>Dendronephthya</i> sp. (A3/+ 1), • <i>Nephthea</i> sp. (A5/+ 2).
Échinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les échinidés (1 sp) : • <i>Diadema savignyi</i> (A1) ; ➤ pour les ophiurides (1 sp) : •Ophiure ind. (A4). 2 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 sp) : • <i>Linckia laevigata</i> (A0/-1) ; ➤ pour les holothurides (-1 sp) : • <i>Actinopyga echinites</i> (A0/-1)	2 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➤ pour les crinoïdes (1 espèce) : •Crinoïdes ind. (A5/+ 1) ; ➤ pour les échinidés (1 espèce) : • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A3/+ 1).
Mollusques	
5 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (2 sp) : • <i>Arca ventricosa</i> (A2), • <i>Pedum spondyloideum</i> (A2) ; ➤ pour les gastéropodes (3 sp) : • <i>Conus vexillum</i> (A1), • <i>Coralliophila</i> sp. (A2), • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A1). 1 espèce de mollusques disparue : ➤ pour les gastéropodes (-1 espèce) : • <i>Conus miles</i> (A0/-1).	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Conus</i> sp. (A2/+ 1). Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Astraea rhodostoma</i> (A1/- 1).
Éponges	
1 espèce d'éponges disparue : • <i>Leucetta chagosensis</i> (A0/-2)	1 espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Cliona orientalis</i> (A4/+ 1)
Ascidies	
1 nouvelle sp d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa cryptocarpa</i> (A2)	1 sp d'ascidies diminue d'abondance : • <i>Didemnum molle</i> (A3/-1)
Bryozoaires	
/	/



Tableau n°187 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST09A)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	7	6	6	6	6	8	8	7	7
Actiniaires	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	6	5	4	3	0	0	0	0	0
Holothurides	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Spongiaires	3	4	4	4	3	3	5	6	6
Mollusques	10	6	6	5	2	2	3	2	1
Ascidies	8	7	7	8	5	5	5	6	5
Total	42	36	34	34	21	23	27	28	23

Tableau n°188 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST09A)

Degré de liberté	ddl	70
Somme de tout	Khi ² obs.	39.61
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	90.53

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 188](#)).

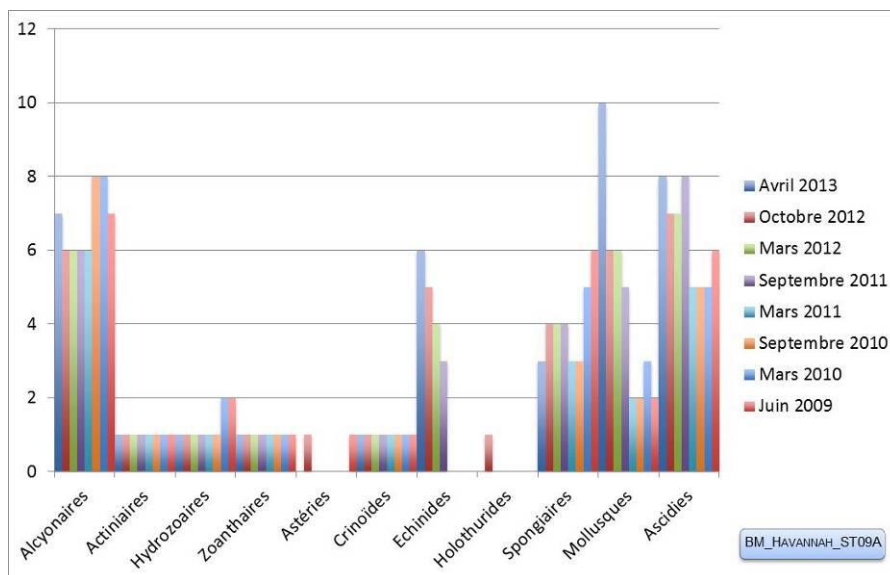


Figure n°113 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST09A)

4.9.2.2 Benthos Transect 09 B

4.9.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST09B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST09B est composée de 83 espèces coralliennes dont 77 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones et une espèce de stolonifère.

Les familles scléactiniales (77 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 Mussidae (9 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Merulinidae (4 taxons), les Pectiniidae (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 20/77 espèces de scléactiniaires (26%).

Le blanchissement visuel est de 1,6% de la surface du couloir.

Tableau n°189 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST09B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE 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> (tabulaire) (3spp./+1spp.) (A4), • <i>Montipora undata</i> (A1), • <i>Coeloseris mayeri</i> (A1), • <i>Pavona duerdeni</i> (A1), • <i>Goniastrea australiensis</i> (A2), • <i>Platygyra sinensis</i> (A2), • <i>Hydnophora microconos</i> (A2), • <i>Acanthastrea bowerbanki</i> (A2), • <i>Lobophyllia hattaii</i> (A1), • <i>Scolymia australis</i> (A2), • <i>Scolymia vitiensis</i> (A2), • <i>Oxypora glabra</i> (A1), • <i>Psammocora contigua</i> (A1), • <i>Psammocora superficialis</i> (A2).	14 espèces : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (3spp., A4/+ 1), • <i>Montipora verrucosa</i> (A2/+ 1), • <i>Pavona explanulata</i> (A2/+ 1), • <i>Tubastraea</i> sp. (A4/+ 2), • <i>Turbinaria stellulata</i> (A2/+ 1), • <i>Echinopora gemmacea</i> (A2/+ 1), • <i>Echinopora lamellosa</i> (A2/+ 1), • <i>Goniastrea favulus</i> (A2/+ 1), • <i>Hydnophora pilosa</i> (A2/+ 1), • <i>Acanthastrea echinata</i> (A3/+ 1), • <i>Porites lobata</i> (A3/+ 1), • <i>Psammocora haimeana</i> (A2/+ 1).	20 espèces blanchies (26%) : ➤ Une seule précédemment blanchie • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2, N) ➤ 19 nouvellement blanchies (24,7%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2, N), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (3spp.B*, B2, N), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B1, N), • <i>Echinopora gemmacea</i> (B1, N), • <i>Echinopora lamellosa</i> (B1, N), • <i>Favia</i> spp. (1spp.B*, B1, N), • <i>Favites</i> spp. (1spp.B*, B1, N), • <i>Leptoria phrygia</i> (B1, N), • <i>Hydnophora exesa</i> (B1, N), • <i>Hydnophora pilosa</i> (B1, N), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B1, N), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B1, N), • <i>Pocillopora meandrina</i> (B1, N), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B1, N), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1, N), • <i>Coscinaraea columna</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
4 espèces : • <i>Gorgone</i> ind.sp. (3spp./-1spp.A2/-0), • <i>Acropora</i> (branchu) (3spp./-1spp.A3/-1) • <i>Turbinaria reniformis</i> (A0/-1), • <i>Hydnophora grandis</i> (A0/-2).	7 espèces : • <i>Acropora</i> (branchu) (3spp., A3/- 1), • <i>Astreopora moretonensis</i> (A1/- 1), • <i>Pectinia lactuca</i> (A1/- 1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (A2/- 1), • <i>Seriatopora histrix</i> (A2/- 1).	➤ aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ni se réduire.

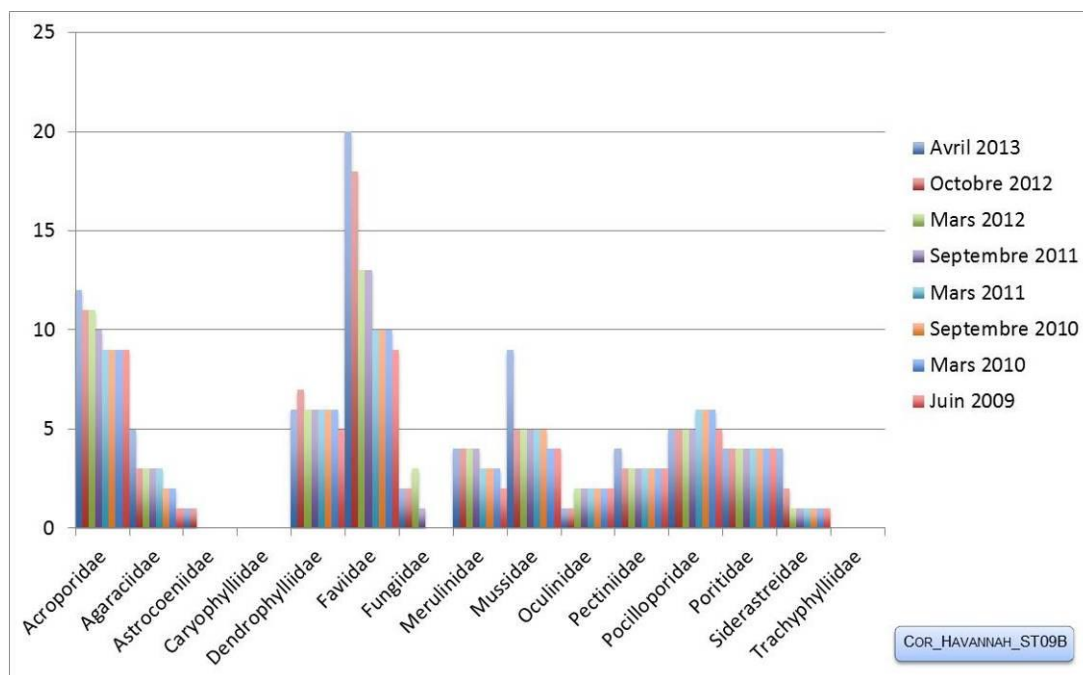
Tableau n°190 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST09B)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	12	11	11	10	9	9	9	9	6
Agaraciidae	5	3	3	3	3	2	2	1	2
Astrocoeniidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	6	7	6	6	6	6	6	5	5
Faviidae	20	18	13	13	10	10	10	9	8
Fungiidae	2	2	3	1	0	0	0	0	0
Merulinidae	4	4	4	4	3	3	3	2	2
Mussidae	9	5	5	5	5	5	4	4	4
Oculinidae	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	4	3	3	3	3	3	3	3	1
Pocilloporidae	5	5	5	5	6	6	6	5	4
Poritidae	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Siderastreidae	4	2	1	1	1	1	1	1	2
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	77	66	60	57	52	51	50	45	39

Tableau n°191 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST09B)*

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	26.02
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 191](#)).

Figure n°114 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST09B)*

4.9.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST09B est composée de 64 espèces d'invertébrés dont 20 espèces de mollusques ; 13 espèces de cnidaires : alcyonaires (8 taxons), actiniaires (2 taxons), zoanthaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon) ; 13 espèces d'échinodermes : échinidés (7 taxons), astéries (2 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), holothurides (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 10 espèces d'ascidies, et de 15 espèces de macrophytes : algues vertes (11 taxons), algues rouges (3 taxons), algues brunes (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

L'abondance et la richesse spécifique des macrophytes varient selon les périodes de prospection (saisonnalité). Ce phénomène peut être amplifié par l'intensité des courants de marée qui arrachent plus rapidement les thalles algaux.

Tableau n°192 : *Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST09B)*

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
2 nouvelles espèces d'algues recensées, dont l'algue brune : • <i>Turbinaria ornata</i> (A3) ; et l'algue rouge : • <i>Gibsmithia hawaiiensis</i> (A1). 3 espèces d'algues disparues, dont l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A0/-2) ; et l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-4) ; et l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (1 spp./-1 spp., A2/-1).	3 espèces d'algues augmentent, vertes : • <i>Codium spongiosum</i> (A4/+ 2), • <i>Bornetella oligospora</i> (A5/+ 2), • <i>Dictyosphaeria verluysii</i> (A4/+ 1). 2 espèces d'algues diminuent, dont l'algue rouge : • <i>Amphiroa</i> sp. (A3/- 1) ; et l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (A2/- 1).
Cyanobactéries	
/	/
Cnidaires	
4 nouvelles espèces de cnidaires recensées : ➢ pour les alcyonaires (2 sp) : • <i>Rhytisma</i> sp. (A3), • <i>Dendronephthya</i> sp. (2 spp./+1 spp.) (A3) ; ➢ pour les actiniaires (2 sp) : • <i>Heteractis</i> sp. (A1), • <i>Stichodactyla</i> sp. (A1).	3 espèces de cnidaires augmentent d'abondance : ➢ pour les alcyonaires (3 espèces) : • <i>Dendronephthya</i> sp. (2 spp., A3/+ 1), • <i>Nephtea</i> sp. (A4/+ 1).
Échinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➢ pour les astéries (1 sp) : • <i>Linckia multifora</i> (A1) ; ➢ pour les échinidés (1 sp) : • <i>Echinometra mathaei</i> (A1). 2 espèces d'échinodermes disparues : ➢ pour les astéries (-1 sp) : • <i>Nardoa gomophia</i> (A0/-1) ; ➢ pour les holothurides (-1 sp) : • <i>Holothuria whitmaei</i> (A0/-2)	3 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➢ pour les astéries (1 sp) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A2/+1) ➢ pour les crinoïdes (1 sp) : •sp ind. (A4/+ 1) ; ➢ pour les ophiurides (1 sp) : •sp ind. (A3/+ 1). Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➢ pour les échinidés (1 sp) : • <i>Diadema</i> sp. (A1/- 1).
Mollusques	
13 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➢ pour les bivalves (5 sp) : • <i>Arca ventricosa</i> (A2), • <i>Pinna</i> sp. (A1), • <i>Pteria</i> sp. (A2), • <i>Pedum spondyloideum</i> (A2) ; ➢ pour les gastéropodes (8 sp) : • <i>Conus vexillum</i> (A2), • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A1), • <i>Chicoreus</i> sp. (A1), • <i>Drupa rubusidaeus</i> (A1), • <i>Turbo petholatus</i> (A1), • <i>Vasum turbinellus</i> (A1). Une espèce de mollusques disparue : ➢ pour les gastéropodes (-1 espèce) : • <i>Lambis lambis</i> (A0/-1).	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➢ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A2/+ 1). Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➢ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Turbo setosus</i> (A1/- 1).
Éponges	
Une nouvelle éponges recensée : • <i>Stellata globostellata</i> (A2) 3 éponges disparues : <i>Dactylia delicata</i> (A0/-2), Spongiaires ind. (rouge) (A0/-2), <i>Clathria rugosa</i> (A0/-2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	



Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa pigmentata</i> (A2). Une espèce d'ascidies disparue : • <i>Polycarpa clavata</i> (A0/-2).	6 espèces d'ascidies augmentent d'abondance : • <i>Atrium robustum</i> (A3/+ 1), • <i>Didemnum</i> sp. (blanche) (A3/+ 1), •Encroûtante verte (A3/+ 1), •Encroûtante violet blanc (A3/+ 1), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A3/+ 2)
Bryozoaires	
/	/

Tableau n°193 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST09B)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	8	6	6	5	6	8	8	9	8
Actiniaires	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	2	2	3	2	1	0	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	7	6	5	4	2	1	1	1	1
Holothurides	1	2	2	2	1	2	1	0	5
Spongiaires	7	9	6	7	6	6	6	5	5
Mollusques	20	8	5	3	0	0	0	0	0
Ascidies	10	10	12	11	6	6	7	7	6
Total	65	53	47	41	26	27	27	26	28

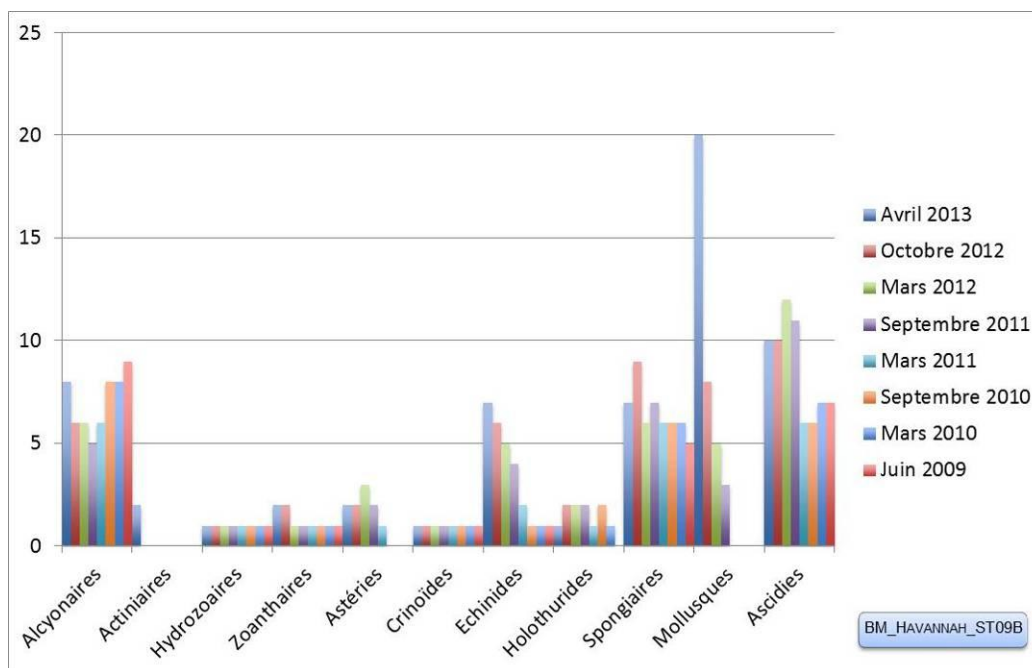


Figure n°115 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST09B)

Tableau n°194 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST09B)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	70.13
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.529

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 194](#)).

4.9.2.3 Benthos Transect 09 C

4.9.2.3.1 Les Scléractiniaires (ST09C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST09C est composée de 67 espèces coralliennes dont 61 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (61 taxons au sein de 12 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (17 taxons), les Acroporidae (10 taxons), les Mussidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Agaraciidae (3 taxons), les Merulinidae (3 taxons), les Poritidae (3 taxons), les Fungiidae (2 taxons), les Pectiniidae (2 taxons), les Oculinidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 10/61 espèces de scléractiniaires (16,4%).

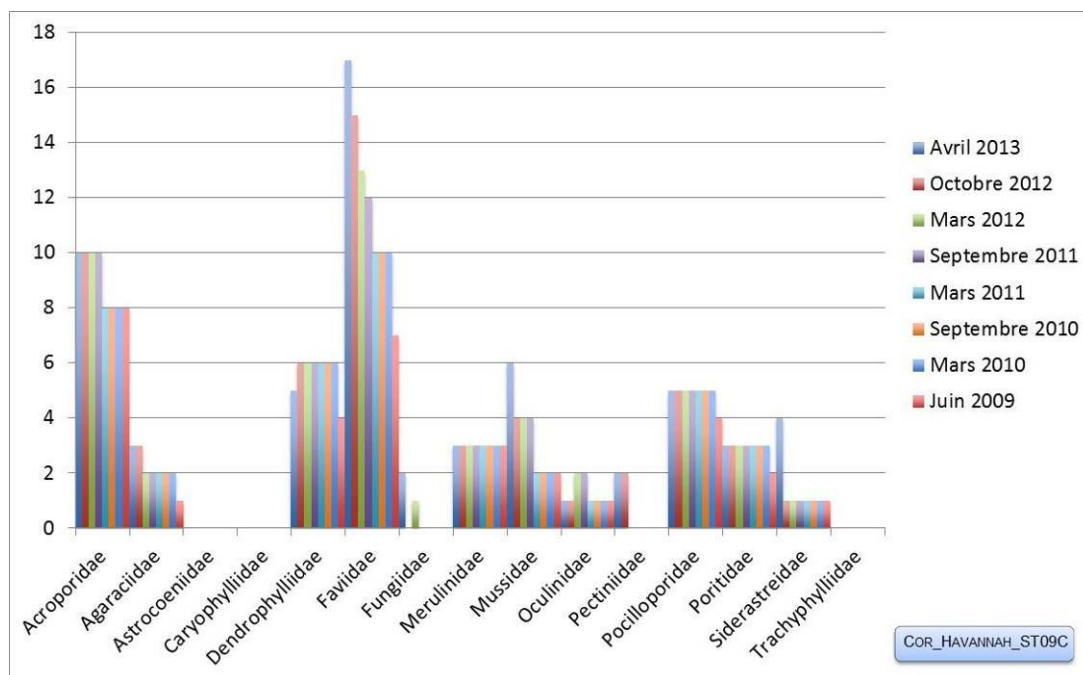
Le blanchissement visuel est de 1,1% de la surface du couloir.

Tableau n°195 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST09C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
11 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Favia maxima</i> (A1), •<i>Goniastrea australiensis</i> (A2), •<i>Leptastrea inaequalis</i> (A2), •<i>Fungia</i> spp. (2spp.) (A2), •<i>Acanthastrea bowerbanki</i> (A2), •<i>Scolymia australis</i> (A2), •<i>Oxypora glabra</i> (A1), •<i>Psammocora contigua</i> (A1), •<i>Psammocora haimeana</i> (A2), •<i>Psammocora profundacella</i> (A2). 	10 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp., A4/+ 2), •<i>Tubastraea</i> sp. (A4/+ 2), •<i>Barabattoia amicornum</i> (A2/+ 1), •<i>Echinopora lamellosa</i> (A2/+ 1), •<i>Hydnophora microconos</i> (A2/+ 1), •<i>Lobophyllia hattaii</i> (A2/+ 1), •<i>Scolymia vitiensis</i> (A2/+ 1), •<i>Galaxea fascicularis</i> (A3/+ 1), •<i>Coscinaraea columna</i> (A2/+ 1). 	10 espèces blanchies (16, 4%) : <ul style="list-style-type: none"> ➢ Aucune précédemment blanchie. ➢ 10 nouvellement blanchies (16, 4%) : •<i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2, N), •<i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2, N), •<i>Echinopora lamellosa</i> (B1, N), •<i>Galaxea fascicularis</i> (B1, N), •<i>Pocillopora damicornis</i> (B1, N), •<i>Seriatopora calendrium</i> (B1, N), •<i>Seriatopora histrix</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>Turbinaria reniformis</i> (A0/-1), •<i>Goniastrea</i> sp. (A0/-1), •<i>Mycedium elephantotus</i> (A0/-1). 	4 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora</i> (branchu) (3spp., A2/- 1), •<i>Pocillopora damicornis</i> (A2/- 1). 	Pas d'espèce précédemment blanchie.

Tableau n°196 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST09C)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	10	10	10	10	8	8	8	8	6
Agaraciidae	3	3	2	2	2	2	2	1	1
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	5	6	6	6	6	6	6	4	4
Faviidae	17	15	13	12	10	10	10	7	6
Fungiidae	2	0	1	0	0	0	0	0	0
Merulinidae	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Mussidae	6	4	4	4	2	2	2	2	1
Oculinidae	1	1	2	2	1	1	1	1	1
Pectiniidae	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Pocilloporidae	5	5	5	5	5	5	5	4	4
Poritidae	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Siderastreidae	4	1	1	1	1	1	1	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	61	53	50	48	41	41	41	33	28

Figure n°116 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST09C)*Tableau n°197 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST09C)*

Degré de liberté	ddl	77
Test χ^2	Khi ² obs.	27.73
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	98.484

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 197](#)).

4.9.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST09C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST09C est composée de 46 espèces d'invertébrés dont 6 espèces de mollusques ; 11 espèces de cnidaires : alcyonaires (7 taxons), zoanthaires (2 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon) ; 12 espèces d'échinodermes : échinidés (6 taxons), astéries (2 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), holothurides (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 10 espèces d'ascidies, et de 9 espèces de macrophytes : algues vertes (8 taxons), algues rouges (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.

Comme pour le transect supérieur l'abondance et la richesse spécifique des macrophytes varient énormément selon les périodes de prospection (saisonnalité).

Tableau n°198 : *Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST09C)*

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 7 espèces d'algues disparues, dont l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A0/-2) ; et 3 espèces d'algues rouges : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A0/-2), • <i>Gibsmithia hawaiiensis</i> (A0/-1), • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-4) ; et 3 espèces d'algues vertes : • <i>Caulerpa</i> sp. (-2spp., A0/-2), • <i>Halimeda</i> sp. (1spp./-1spp., A3/-1).	4 espèces d'algues augmentent, vertes : • <i>Codium platyclados</i> (A5/+ 3), • <i>Codium</i> sp. (A4/+ 1), • <i>Codium spongiosum</i> (A5/+ 2), • <i>Bornetella oligospora</i> (A5/+ 2) 3 espèces d'algues diminuent, dont l'algue rouge : • <i>Amphiroa</i> sp. (A3/- 1) ; et 2 espèces d'algues vertes : • <i>Halimeda</i> sp. (A3/- 1), • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A2/- 1).
Cyanobactéries	
/	/
Cnidaires	
Une nouvelle espèce de cnidaires recensée : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Rhytisma</i> sp. (A2). 1 espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les actiniaires : • <i>Heteractis magnificus</i> (A0/-1)	2 espèces de cnidaires augmentent d'abondance : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Dendronephthya</i> sp. (A3/+ 1), • <i>Nephthea</i> sp. (A3/+ 1). 1 espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Lobophytum</i> sp. (A2/- 1).
Échinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (2 sp) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A2), • <i>Nardoa gomophia</i> (A1). 3 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-2 sp) : • <i>Celerina heffernani</i> (A0/-1), • <i>Fromia milleporrella</i> (A0/-1) ; ➤ pour les holothurides (-1 sp) : • <i>Holothuria atra</i> (A0/-2)	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les holothurides (1 espèce) : • <i>Thelenota ananas</i> (A2/+ 1).
Mollusques	
4 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 sp) : • <i>Spondylus</i> sp. (A1) ; ➤ pour les gastéropodes (3 sp) : • <i>Drupa morum</i> (A1), • <i>Astraea rhodostoma</i> (A1), • <i>Turbo setosus</i> (A2). 2 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Conus distans</i> (A0/-1), • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A0/-1).	Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➤ pour les gastéropodes (1 espèce) : • <i>Turbo</i> sp. (A1/- 1).
Éponges	
1 espèce d'éponges disparue : •sp ind. (beige, lamelle) (A0/-2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa pigmentata</i> (A2).	2 espèces d'ascidies augmentent d'abondance : • <i>Didemnum molle</i> (A3/+1), • <i>Didemnum</i> sp. (blanche) (A3/+1)
Bryozoaires	



Tableau n°199 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST09C)

Sous-groupe invertébrés	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Alcyonaires	7	6	6	6	6	6	6	6	6
Actiniaires	1	2	2	2	2	2	2	2	1
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	2	2	2	2	0	0	0	3	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	6	6	4	3	1	1	1	1	1
Holothurides	1	2	0	0	0	0	0	1	0
Spongiaires	6	7	6	7	6	6	7	7	5
Mollusques	6	4	0	1	0	0	0	0	1
Ascidies	10	9	12	11	6	7	7	7	6
Total	47	46	40	39	25	26	27	31	23

Tableau n°200 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST09C)

Degré de liberté	ddl	70
Somme de tout	Khi ² obs.	43.89
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	90.531

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 200](#)).

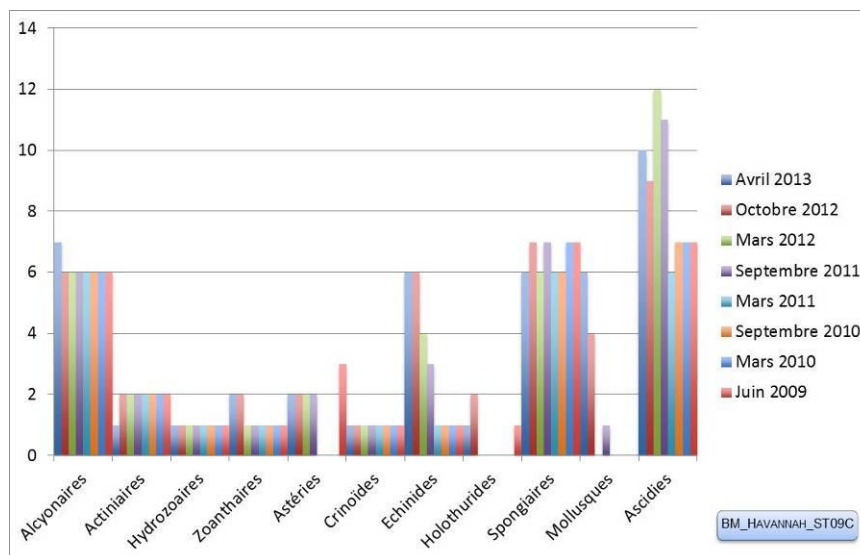


Figure n°117 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST09C)

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 201](#).

Tableau n°201 : *Données sur les poissons (ST09)*

Banc Kié ST09		Transect			Transect			Transect			Station		
Fam	Espèces	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom	Nb	Dens	Biom
Aca	<i>Acanthurus olivaceus</i>	2	0,03	2,92							0,67	0,01	0,97
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	6	0,08	2,00	3	0,04	0,53	3	0,04	0,95	4,00	0,05	1,16
Ant	<i>Pseudanthias bicolor</i>				100	1,25	18,225	30	0,38	5,47	43,33	0,54	7,90
Ant	<i>Pseudanthias dispar</i>				20	0,25	3,65				6,67	0,08	1,22
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	50	0,63	12,50				20	0,25	6,09	23,33	0,29	6,20
Ant	<i>Pseudanthias pleurotaenia</i>	15	0,19	1,92							5,00	0,06	0,64
Ant	<i>Pseudanthias ventralis</i>	5	0,06	0,43				15	0,19	1,29	6,67	0,08	0,57
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	1	0,01	0,01				1	0,01	0,01	0,67	0,01	0,00
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	2	0,03	0,67							0,67	0,01	0,22
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	4	0,05	0,22	3	0,0375	0,162				2,33	0,03	0,13
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	5	0,06	0,16	5	0,06	0,27	2	0,03	0,06	4,00	0,05	0,16
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>				3	0,04	0,16				1,00	0,01	0,05
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	3	0,04	0,55	2	0,03	0,36				1,67	0,02	0,30
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>				1	0,01	0,25	2	0,03	0,26	1,00	0,01	0,17
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	5	0,04	0,10							1,67	0,01	0,03
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>							3	0,04	0,38	1,00	0,01	0,13
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>				2	0,025	0,108				0,67	0,01	0,04
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>				2	0,02	3,2				0,67	0,01	1,07
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>				2	0,03	3,27				0,67	0,01	1,09
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	2	0,02	2,67				1	0,01	2,00	1,00	0,01	1,56
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	1	0,01	0,84	1	0,01	0,84	1	0,01	0,25	1,00	0,01	0,65
Lab	<i>Choerodon jordani</i>							1	0,01	2,60	0,33	0,00	0,87
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	3	0,04	4,37							1,00	0,01	1,46
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>				7	0,09	0,38				2,33	0,03	0,13
Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	2	0,03	0,21							0,67	0,01	0,07
Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	20	0,25	5,00							6,67	0,08	1,67
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10	0,13	1,28	7	0,09	1,75	5	0,06	0,64	7,33	0,09	1,22
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	10	0,13	2,64				4	0,05	0,26	4,67	0,06	0,97
Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	40	0,50	5,12				15	0,19	0,81	18,33	0,23	1,98
Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	5	0,06	1,25							1,67	0,02	0,42
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>				4	0,05	3,38	5	0,06	4,22	3,00	0,04	2,53
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	4	0,05	0,22	3	0,04	0,16	3	0,04	0,16	3,33	0,04	0,18
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	4	0,05	0,34	1	0,01	0,05	2	0,03	0,11	2,33	0,03	0,17
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	5	0,06	0,27	3	0,04	0,16	3	0,04	0,16	3,67	0,05	0,20
Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>				1	0,01	6,75				0,33	0,00	2,25
Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	7	0,09	0,48				5	0,06	0,64	4,00	0,05	0,37
Pom	<i>Chromis fumea</i>							40	0,50	2,16	13,33	0,17	0,72
Pom	<i>Chromis leucura</i>							15	0,19	0,47	5,00	0,06	0,16
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	35	0,44	0,24	20	0,25	0,14	20	0,25	0,63	25,00	0,31	0,33
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	30	0,38	0,20	10	0,13	0,07				13,33	0,17	0,09
Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>				15	0,19	0,17	15	0,19	0,10	10,00	0,13	0,09
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	15	0,1875	0,24	10	0,13	0,16	3	0,04	0,05	9,33	0,12	0,15
Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	2	0,03	1,10							0,67	0,01	0,37
Total		293	3,63	47,92	225	2,81	44,20	214	2,67	29,76	244	3,04	40,63
Biodiversité		28			23			24			43		
Indice de Shannon =		4,420											
Equitabilité =		0,815											

¹² Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).

Sur l'ensemble des transects de la station, 732 individus appartenant à 43 espèces différentes (tableau 201) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 3.04 poissons/m² pour une biomasse de 40.63 g/m². 98 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. tableau 202).

Tableau n°202 : *Liste des espèces complémentaires (ST09)*

Banc Kié ST09					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	Cir	<i>Cyprinocirrhites polyactis</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>
Aca	<i>Acanthurus olivaceus</i>	Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>
Aca	<i>Naso caesioides</i>	Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>
Aca	<i>Naso lituratus</i>	Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Epi	<i>Variola louti</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Aca	<i>Prionurus maculatus</i>	Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Anampses femininus</i>	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>
Ant	<i>Pseudanthias bicolor</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Ant	<i>Pseudanthias dispar</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>
Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	Lab	<i>Choerodon anchorago</i>	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>
Ant	<i>Pseudanthias pleurotaenia</i>	Lab	<i>Choerodon jordani</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Ant	<i>Pseudanthias ventralis</i>	Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	Pom	<i>Chromis leucura</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Coris aygula</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Bal	<i>Pseudobalistes flavimarginatus</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Coris gaimard</i>	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pte	<i>Ptereleotris evides</i>
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	Sca	<i>Scarus ghobban</i>
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	Sig	<i>Siganus punctatus</i>
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	Let	<i>Lethrinus olivaceus</i>	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>
Cha	<i>Heniochus varius</i>	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>		

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le tableau 203 et spécifiquement pour cette campagne sur la figure 118.

Tableau n°203 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST09)*

Familles	Bancs Kié ST09									
	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a
Acanthuridae	6	6	6	5	1	3	6	5	3	2
Anthiinae	3	4	2	2	3	3	4	4	5	5
Canthigasteridae		1	2	1		1	1	1	1	1



Carangidae				1		1				
Carcharhinidae						1				
Chaetodontidae	5	3	6	3	5	9	9	8	6	10
Epinephelinae	2	4	2	3	2	1	1	3	1	1
Labridae	6	6	6	6	6	9	11	11	8	10
Lutjanidae	1		1			2				
Mullidae	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1
Nemipteridae			1	1		1			1	1
Pomacanthidae	6	3	3	3	4	5	3	4	5	4
Pomacentridae	4	3	2	3	4	3	3	7	3	7
Scaridae	2	1	2	3	1	2	6		2	
Siganidae			1	2	1		2	1		1
Total espèces	36	32	35	34	28	33	48	45	37	43
Total familles	10	10	13	13	10	13	11	10	11	11

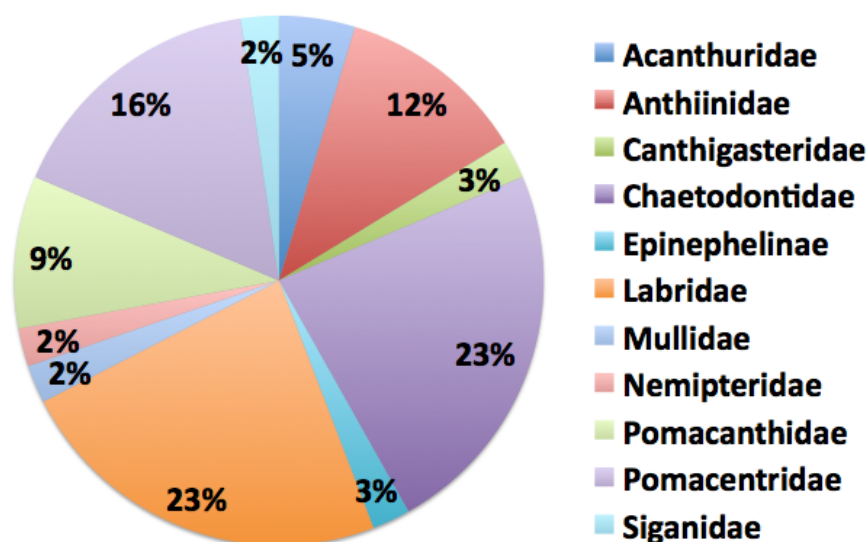


Figure n°118 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST09)*

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 204](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°204 : *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
85,93	126	157,09	11/15

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°205 : *Synopsis des résultats et récapitulatif des années précédentes (ST09)*

Peuplement de poissons ST09 – Banc KIE		Liste DENV					Toutes espèces
		Transect TLV				Station	Station
		Nb. ind.	Densité	Biom. g/m ²	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
2013 a	Transect A	293,00	3,63	47,92	28		
	Transect B	225,00	2,81	44,20	23		
	Transect C	214,00	2,67	29,76	24		
	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 206](#) et représentation [figure 120](#).

Les 3 premiers paramètres présentent d'importantes variations : plus de 150 % pour la biomasse. La biomasse sur les transects est faible, bien que la densité soit plutôt élevée. Les grosses espèces commerciales, que l'on retrouve dans les indicateurs Biodiv.2 et Biodiv.3 sont pourtant là, mais ne se sont pas déplacées pour figurer sur les transects (Biodiv.1).

Tableau n°206 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST09)*

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	4 213,98	1,40	4 8562,25	44,10	152,32	295,73
Coef. de Var.	0,46	0,46	1,00	0,17	0,21	0,22

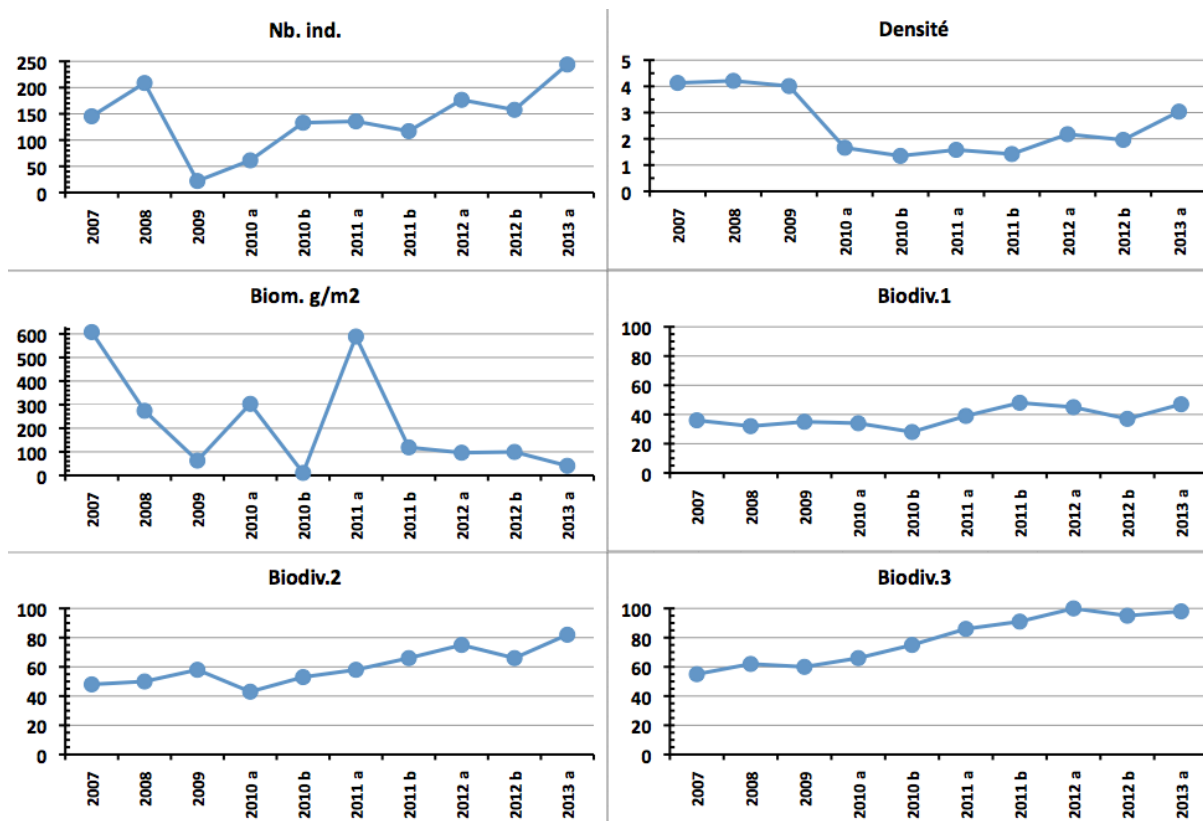


Figure n°119 : *Evolution des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST09)*

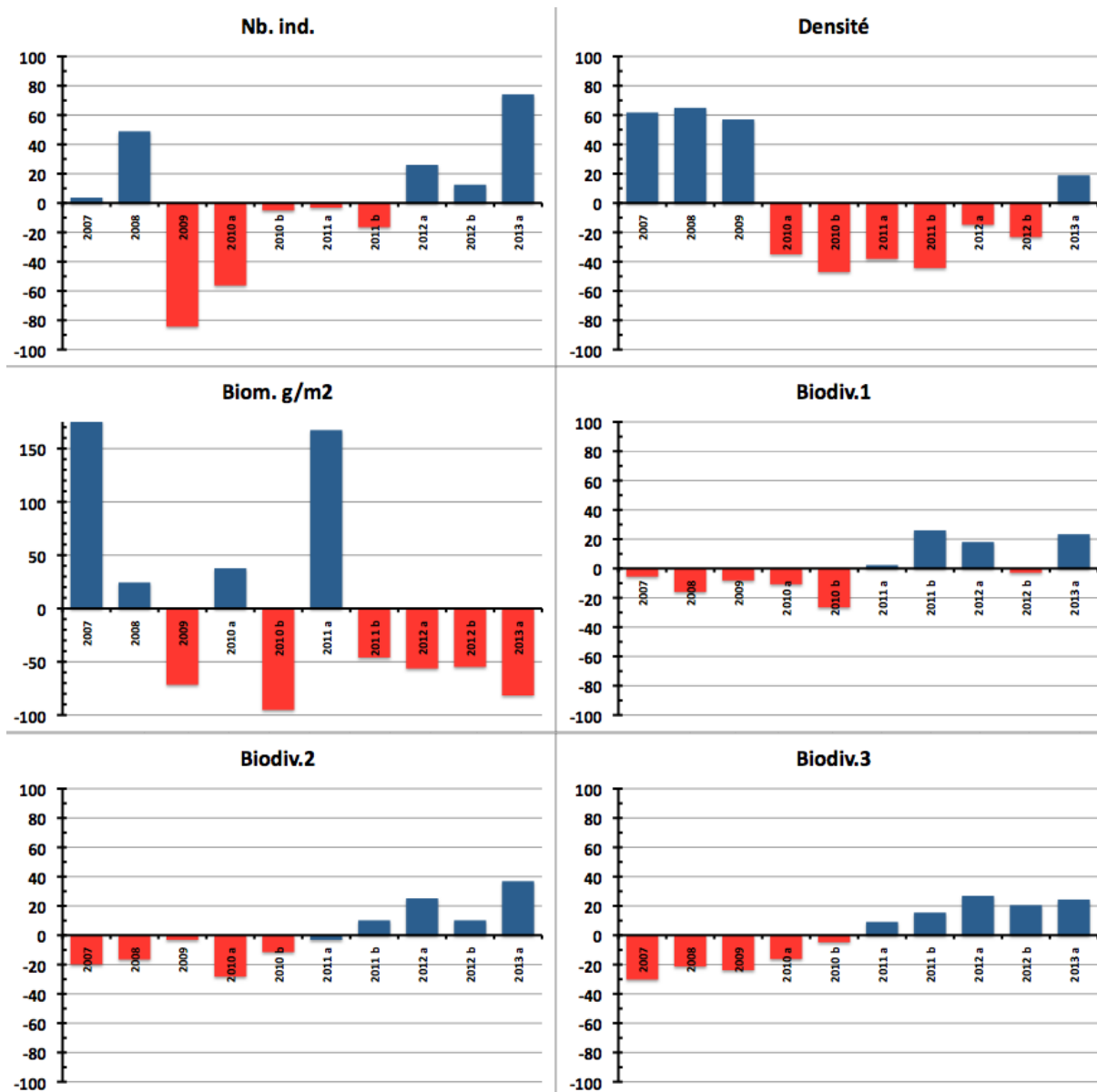


Figure n°120 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST09)



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
- ↪ 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 abondants aux transects A et B
- ↪ Marques de nécroses sur les alcyonaires *Lobophytum* (prédation présumée de *Ovula ovum*)
- ↪ Lors des missions de septembre/octobre, plusieurs colonies de l'espèce *Alveopora* sp1, très sensible aux variations de l'environnement, se retrouvent blanchies pour tous les transects

Variations entre octobre 2012 et avril 2013

- ↪ **Le récif est en cours de régénération** avec la croissance des *Acropora* sur les débris coralliens au transect A, la diversité reste stable mais quelques espèces fragiles diminuent d'abondance
- ↪ **Le blanchissement corallien affecte 21/133** espèces de scléactiniaires (15.8%) et le blanchissement visuel moyen est de 0.967% de la surface totale observée
- ↪ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaires, *Pavona duerdeni* aux transects A&B
- ↪ Présence de colonisation d'éponge incrustante sur *Echinopora horrida* (transect A)
- ↪ L'algue *Lobophora variegata* colonise quelques colonies d'*Acropora* branchus (transects A&B)
- ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions
- ↪ **Le développement des cyanobactéries reste faible et stable**





- ↪ Les alcyonaires sont diversifiés mais le genre *Lobophytum* n'a pas été recensé en A&B et le *Sarcophyton* n'est plus présent dans les couloirs de prospection
- ↪ L'éponge *Clathria rugosa* est désormais en diminution d'abondance pour les transects B&C



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.

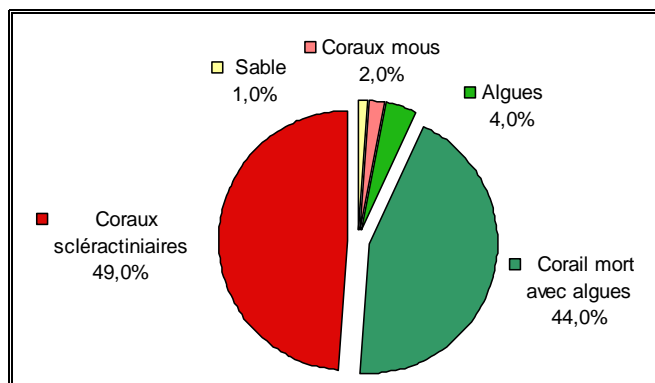


Figure n°121 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10A*

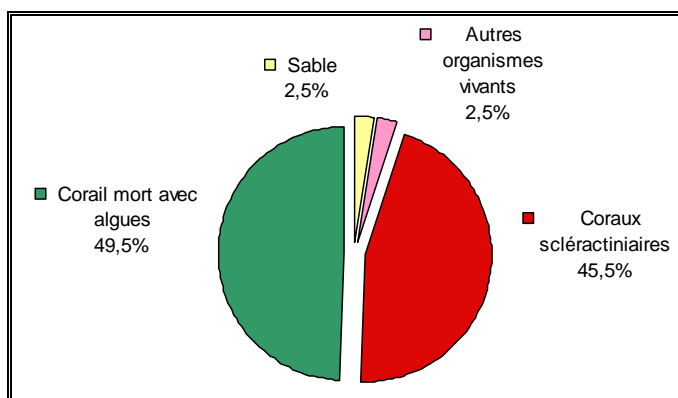


Figure n°122 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10B*

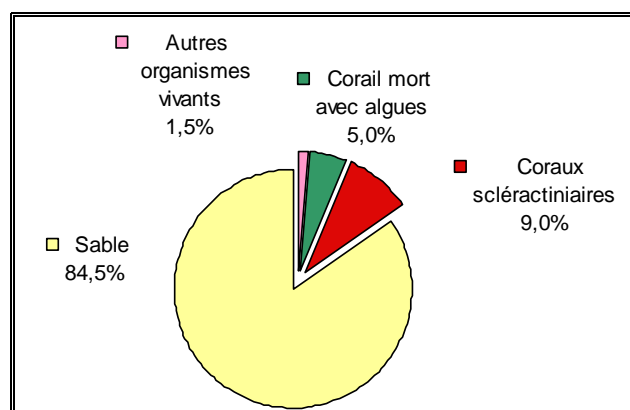


Figure n°123 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST10C*

Cette station est toujours remarquable par sa couverture en coraux scléactiniaires qui représentent 49% et 45.5% du substrat sur les transects A et B (un des plus fort taux de recouvrement de toutes les stations). Associés aux coraux morts recouverts d'algues (44% et 45.5%), ces deux transects obtiennent 99% et 97.5% de biotique.

Le substrat du transect C est constitué essentiellement de sable (84.5%) et les coraux scléactiniaires n'y sont plus présents qu'à 9%.

A noter : sur le transect A, les cyanobactéries sont toujours très faiblement présentes (1%).

Le recouvrement sur les différents transects reste stable.



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 avril 2013, la richesse spécifique de la station Ilot Kié (ST10) est composée de 142 espèces coralliennes, de 53 espèces d'invertébrés, de 7 espèces de macrophytes, et d'une espèce de cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **142 espèces coralliennes** (dont 133 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 (133 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (33 taxons), les Acroporidae (29 taxons), les Agaraciidae (12 taxons), les Mussidae (10 taxons), les Merulinidae (8 taxons), les Fungiidae (7 taxons), les Pectiniidae (7 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Poritidae (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 21/133 espèces de scléactiniaires (15,8%).
Le blanchissement visuel moyen est de 0,967% de la surface totale observée.
- **53 espèces d'invertébrés** dont 17 espèces de mollusques ; 9 espèces de cnidaires : alcyonaires (6 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 15 espèces d'échinodermes : astéries (6 taxons), holothurides (5 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinidés (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies.
- **7 espèces de macrophytes** : algues vertes (3 taxons), algues brunes (2 taxons), algues rouges (2 taxons).
- **1 espèce de cyanobactéries**.



Les colonies coralliennes s'épanouissent malgré quelques cas relevés de maladie de la bande blanche et la colonisation de *Cliona* (éponge encroûtante)



Photo n°27 : Vue d'ensemble des transects (ST10)

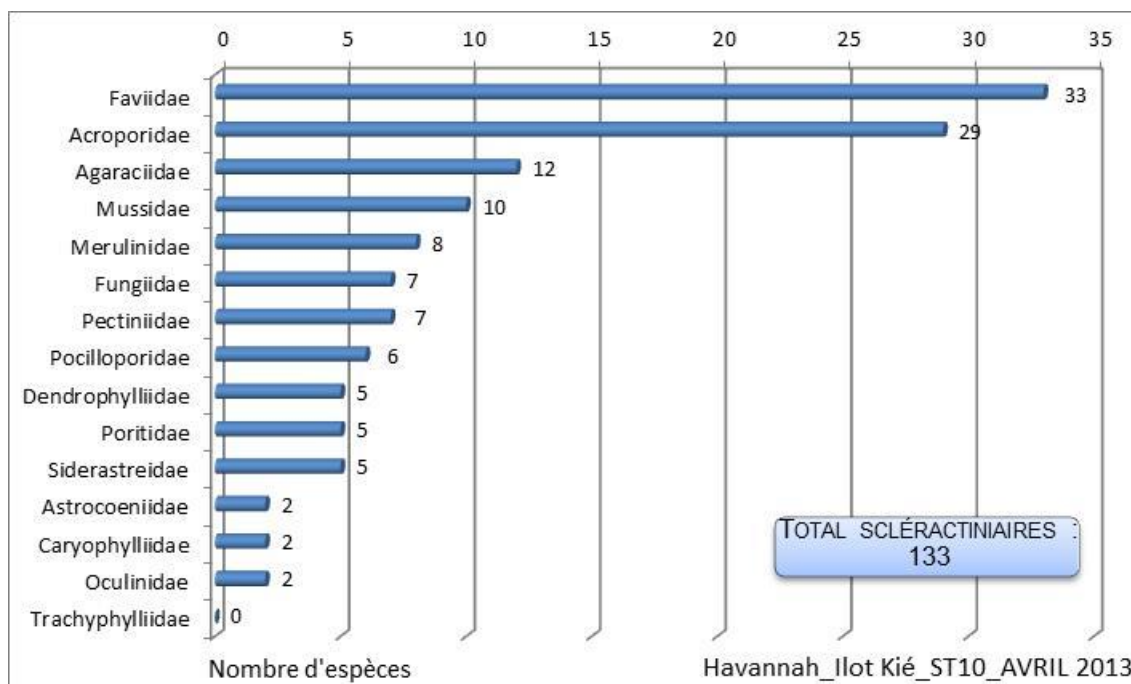


Figure n°124 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST10)

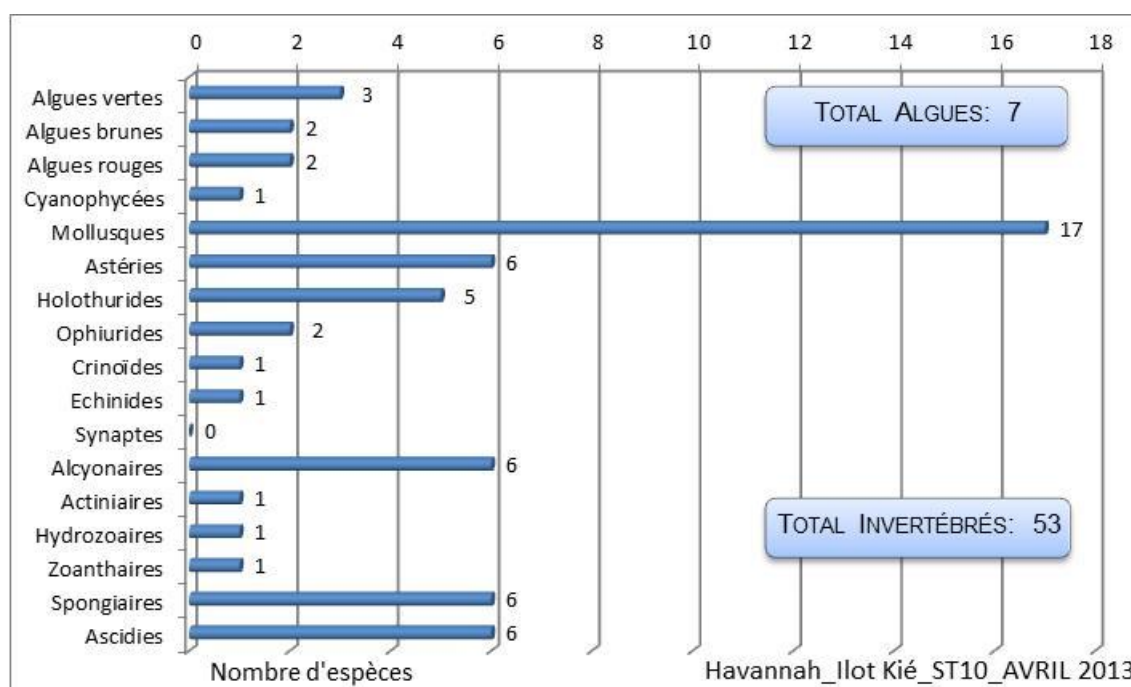


Figure n°125 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST10)

4.10.2.1 Benthos Transect 10 A

4.10.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST10A)

En avril 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 (25 taxons), les Faviidae (25 taxons), les Agaraciidae (8 taxons), les Merulinidae (8 taxons), les Mussidae (8 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les

Poritidae (5 taxons), les Siderastreidae (5 taxons), les Pectiniidae (4 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 14/104 espèces de scléractiniaires (13,5%).

Le blanchissement visuel est de 1,2% de la surface du couloir.

Tableau n°207 : Variations Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST10A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
3 espèces : • <i>Stylocoeniella armata</i> (A2), • <i>Stylocoeniella guentheri</i> (A1), • <i>Fungia</i> spp. (2spp./+1spp.) (A2).	Une seule espèce : • <i>Pachyseris rugosa</i> (A2/+ 1)	14 espèces blanchies (13,5%) : ➢ 8 précédemment blanchies (7,7%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (3spp.B*, B2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B1), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1), • <i>Stylophora pistillata</i> (B1) ; ➢ 6 nouvellement blanchies (5,8%) : • <i>Montipora</i> (B2, N), • <i>Montipora undata</i> (B1, N), • <i>Montipora verrucosa</i> (B1, N), • <i>Favia</i> spp. (1spp.B*, B1, N), • <i>Echinophyllia horrida</i> (B1, N), • <i>Porites lobata</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
3 espèces : • <i>Stylocoeniella</i> sp. (A0/-2), • <i>Cycloseris</i> sp. (A0/-2), • <i>Podabacia crustacea</i> (A0/-1).	8 espèces : • <i>Montipora tuberculosa</i> (A2/- 1), • <i>Echinopora gemmacea</i> (A2/- 1), • <i>Echinopora lamellosa</i> (A2/- 1), • <i>Echinopora</i> sp. (A1/- 1), • <i>Oulophyllia</i> sp. (A1/- 1), • <i>Merulina ampliata</i> (A2/- 1), • <i>Scolymia vitiensis</i> (A2/- 1), • <i>Porites lobata</i> (A2/- 1).	➢ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : • <i>Pocillopora verrucosa</i> (B- 1, øß) ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ni se réduire.

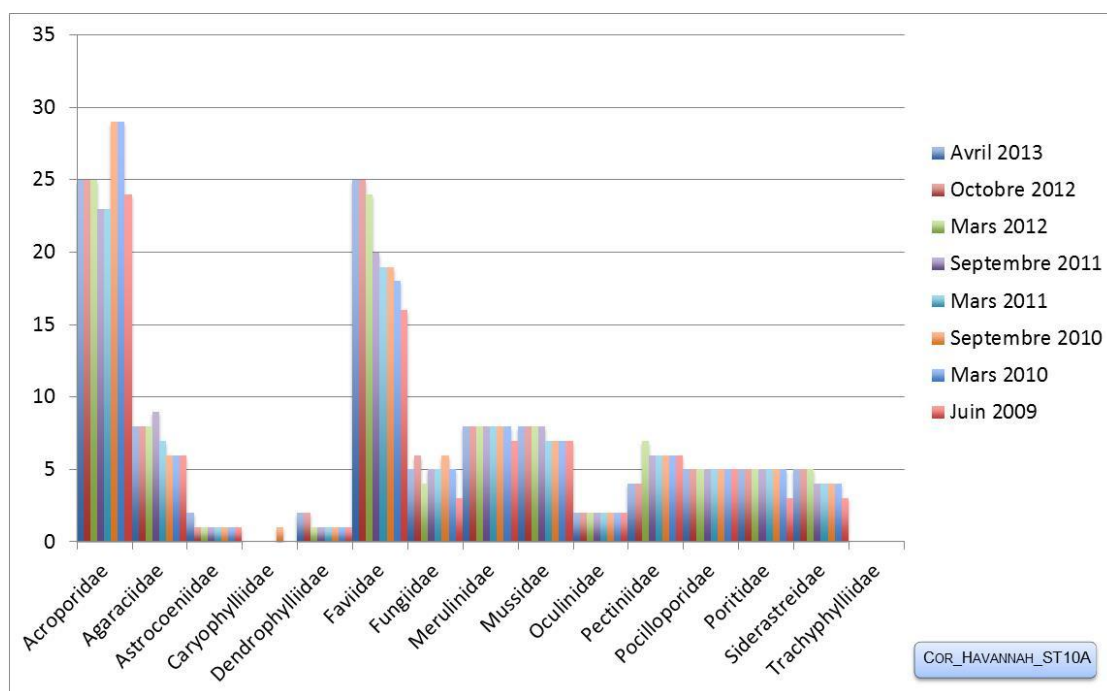
Tableau n°208 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST10A)

Degré de liberté	ddl	91
Test χ^2	Khi ² obs.	17.11
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	114.268

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 209](#)).

Tableau n°209 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST10A)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	25	25	25	23	23	29	29	24	21
Agaraciidae	8	8	8	9	7	6	6	6	6
Astrocoeniidae	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Dendrophylliidae	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Faviidae	25	25	24	20	19	19	18	16	14
Fungiidae	5	6	4	5	5	6	5	3	3
Merulinidae	8	8	8	8	8	8	8	7	7
Mussidae	8	8	8	8	7	7	7	7	7
Oculinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	4	4	7	6	6	6	6	6	6
Pocilloporidae	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Poritidae	5	5	5	5	5	5	5	3	2
Siderastreidae	5	5	5	4	4	4	4	3	3
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	104	104	103	97	93	100	97	84	78

Figure n°126 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST10A)*

4.10.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST10A est composée de 21 espèces d'invertébrés dont 8 espèces de mollusques ; 4 espèces de cnidaires : alcyonaires (3 taxons), zoanthaires (1 taxon) ; 4 espèces d'échinodermes : ophiurides (2 taxons), astéries (1 taxon), crinoïdes (1 taxon) ; 3 espèces d'éponges ; 2 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.

Tableau n°210 : *Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST10A)*

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Une nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A2). 4 espèces d'algues disparues, dont l'algue brune : • <i>Padina</i> sp. (A0/-2) ; et l'algue rouge : <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-2) ; et 2 algues vertes : <i>Caulerpa racemosa</i> (A0/-2), • <i>Caulerpa</i> sp. (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
/	/
Cnidaires	
2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Lobophytum</i> sp. (A0/-2), • <i>Sarcophyton</i> sp. (A0/-2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Échinodermes	
3 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 sp) : • <i>Acanthaster planci</i> (A0/-1) ➤ pour les holothurides (-2 sp) : • <i>Holothuria atra</i> (A0/-1), <i>Holothuria edulis</i> (A0/-1).	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les astéries : • <i>Linckia multifora</i> (A2/+ 1). Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➤ pour les crinoïdes : •Crinoïdes ind. (A2/- 1).
Mollusques	
2 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A1). 3 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les bivalves (-1 sp) : • <i>Tridacna derasa</i> (A0/-1) ➤ pour les gastéropodes (-2 sp) : • <i>Conus ratus</i> (A0/-1), • <i>Turbo</i> sp. (A0/-1).	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 gastéropodes (1 espèce) : • <i>Astraea rhodostoma</i> (A1/- 1).
Éponges	
1 espèce d'éponges disparue : •sp ind. (noire) (A0/-2)	1 sp d'éponges diminue d'abondance : • <i>Cliona jullienei</i> (A1/-1)
Ascidies	
3 espèces d'ascidies disparues : • <i>Didemnum molle</i> (A0/-2), • <i>Polycarpa aurita</i> (A0/-2), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
/	/

Tableau n°211 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST10A)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	3	5	5	4	4	3	3	3	2
Actiniaires	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Hydrozoaires	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	1	2	1	1	1	0	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Holothurides	0	2	4	1	2	0	0	0	1
Spongiaires	3	4	4	4	4	5	5	3	2
Mollusques	8	9	7	5	4	4	4	4	5
Ascidies	2	5	5	6	2	4	4	4	2
Total	22	32	32	26	20	19	19	17	15

Tableau n°212 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST10A)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	27.81
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.529

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 212](#)).

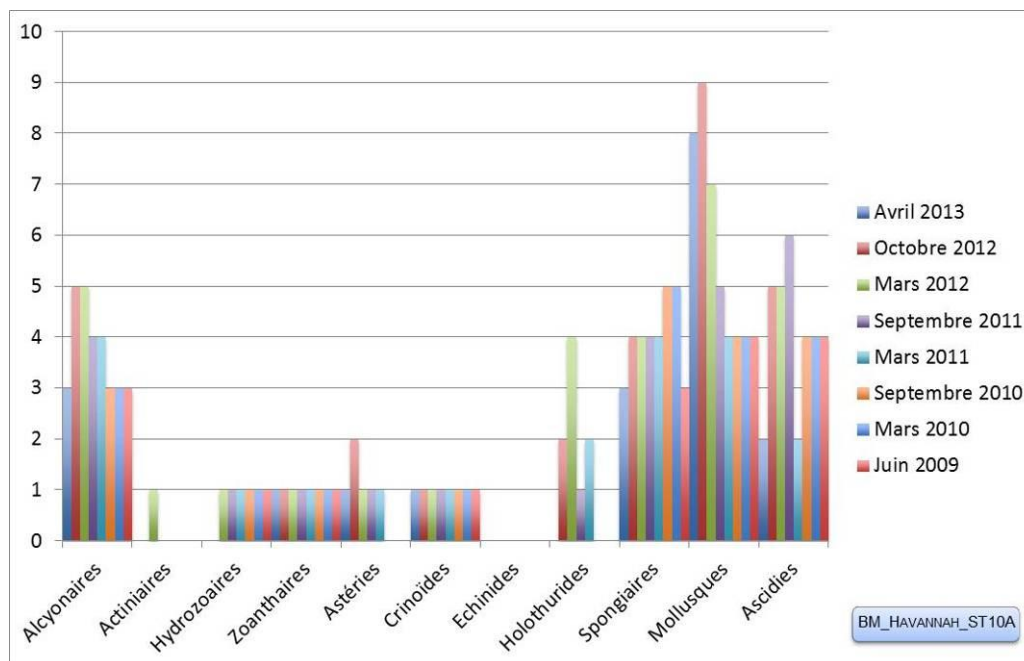


Figure n°127 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST10A)

4.10.2.2 Benthos Transect 10 B

4.10.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST10B)

La richesse spécifique corallienne est également élevée par rapport aux autres stations du canal de la Havannah.

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST10B est composée de 97 espèces coralliennes dont 90 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (sub massif et branchu), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (90 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Acroporidae (19 taxons), les Faviidae (18 taxons), les Agaraciidae (10 taxons), les Fungiidae (6 taxons), les Merulinidae (6 taxons), les Mussidae (6 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Poritidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Caryophylliidae (2 taxons), les Oculinidae (2 taxons), les Siderastreidae (2 taxons).

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

Le blanchissement corallien affecte 13/90 espèces de scléractiniaires (14,4%).

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

Tableau n°213 : *Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST10B)*

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
3 espèces : • <i>Stylocoeniella armata</i> (A2), • <i>Stylocoeniella guentheri</i> (A1), • <i>Fungia</i> spp. (2spp./+1spp.) (A2).	Une seule espèce : • <i>Pachyseris rugosa</i> (A2/+ 1)	14 espèces blanchies (13,5%) : ➢ 8 précédemment blanchies (7,7%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (3spp.B*, B2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B1), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1), • <i>Stylophora pistillata</i> (B1) ; ➢ 6 nouvellement blanchies (5,8%) : • <i>Montipora</i> (B2, N), • <i>Montipora undata</i> (B1, N), • <i>Montipora verrucosa</i> (B1, N), • <i>Favia</i> spp. (1spp.B*, B1, N), • <i>Echinophyllia horrida</i> (B1, N), • <i>Porites lobata</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
3 espèces : • <i>Stylocoeniella</i> sp. (A0/-2), • <i>Cycloseris</i> sp. (A0/-2), • <i>Podabacia crustacea</i> (A0/-1).	8 espèces : • <i>Montipora tuberculosa</i> (A2/- 1), • <i>Echinopora gemmacea</i> (A2/- 1), • <i>Echinopora lamellosa</i> (A2/- 1), • <i>Echinopora</i> sp. (A1/- 1), • <i>Oulophyllia</i> sp. (A1/- 1), • <i>Merulina ampliata</i> (A2/- 1), • <i>Scolymia vitiensis</i> (A2/- 1), • <i>Porites lobata</i> (A2/- 1).	➢ une seule espèce a réintégré toutes ses zooxanthelles : • <i>Pocillopora verrucosa</i> (B- 1, øB) ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître nise réduire.



Tableau n°214 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST10B)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	19	19	20	18	19	20	20	20	19
Agaraciidae	10	10	11	10	10	10	9	8	7
Astrocoeniidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	2	2	2	3	3	3	3	2	0
Dendrophylliidae	4	4	4	4	4	5	5	5	3
Faviidae	18	20	20	17	16	16	16	12	10
Fungiidae	6	6	7	8	8	9	9	3	3
Merulinidae	6	6	5	5	5	5	5	5	5
Mussidae	6	6	6	6	6	6	6	5	4
Oculinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	5	5	5	5	5	5	5	4	4
Pocilloporidae	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Poritidae	5	5	5	5	5	5	5	4	4
Siderastreidae	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	90	92	94	90	90	93	92	76	67

Tableau n°215 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST10B)*

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	7.92
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 215](#)).

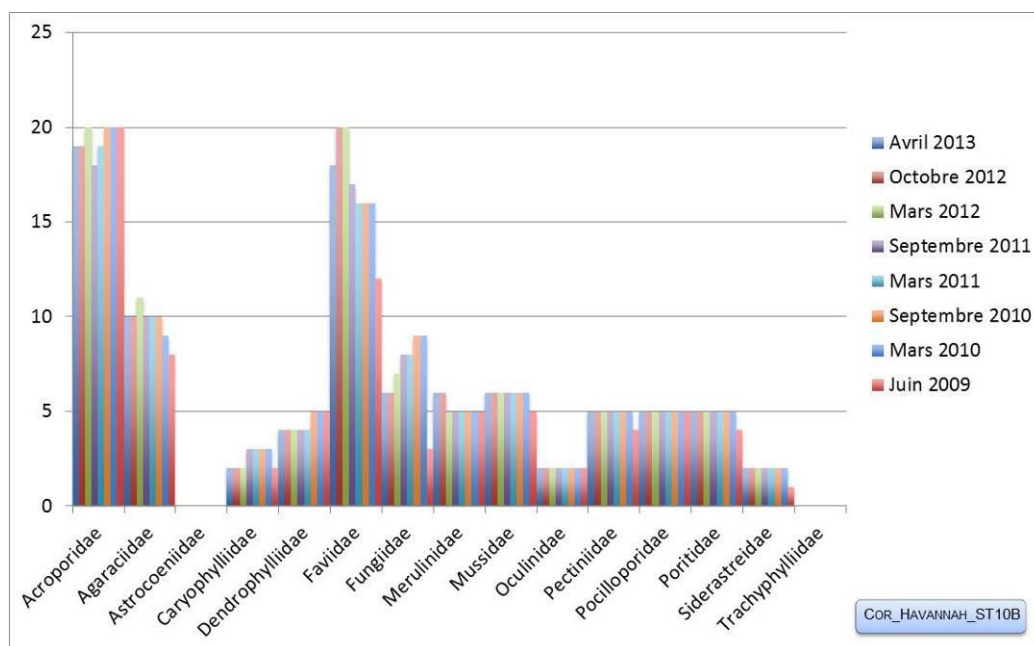


Figure n°128 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST10B)*



4.10.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST10B est composée de 42 espèces d'invertébrés dont 12 espèces de mollusques ; 7 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), actiniaires (1 taxon), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 13 espèces d'échinodermes : holothurides (5 taxons), astéries (4 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinidés (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 4 espèces d'ascidies, et de 4 espèces de macrophytes : algues brunes (2 taxons), algues rouges (1 taxon), algues vertes (1 taxon) et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°216 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST10B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Une nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A2). 4 espèces disparues, dont l'algue brune : • <i>Padina</i> sp. (A0/-2) et l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-2) et 2 algues vertes : • <i>Caulerpa racemosa</i> (A0/-2), • <i>Caulerpa</i> sp. (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
/	/
Cnidaires	
2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Lobophytum</i> sp. (A0/-2), • <i>Sarcophyton</i> sp. (A0/-2).	<input checked="" type="checkbox"/>
Échinodermes	
3 espèces d'échinodermes disparues : ➤ pour les astéries (-1 sp) : • <i>Acanthaster planci</i> (A0/-1) ➤ pour les holothurides (-2 sp) : • <i>Holothuria atra</i> (A0/-1), • <i>Holothuria edulis</i> (A0/-1).	Une espèce d'échinodermes augmente d'abondance : ➤ pour les astéries : • <i>Linckia multifora</i> (A2/+ 1). Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➤ pour les crinoïdes) : •Crinoïdes ind. (A2/- 1).
Mollusques	
2 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A1). 3 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les bivalves (-1 sp) : • <i>Tridacna derasa</i> (A0/-1) ➤ pour les gastéropodes (-2 sp) : • <i>Conus ratus</i> (A0/-1), • <i>Turbo</i> sp. (A0/-1).	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les bivalves : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A2/+ 1). Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Astraea rhodostoma</i> (A1/-1)
Éponges	
1 sp d'éponges disparue : •sp ind. (noire) (A0/-2).	1 sp d'éponges diminue d'abondance : • <i>Cliona jullienei</i> (A1/-1)
Ascidies	
3 sp d'ascidies disparues : • <i>Didemnum molle</i> (A0/-2), • <i>Polycarpa aurita</i> (A0/-2), • <i>Polycarpa</i> sp1. (blanche) (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Bryozoaires	
/	/

Tableau n°217 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST10B)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	4	5	5	6	6	5	5	5	5
Actiniaires	1	1	2	1	2	2	2	2	1
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	4	2	2	2	0	0	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Holothurides	5	4	3	3	3	4	4	2	1
Spongiaires	6	6	4	4	4	5	5	5	5
Mollusques	12	9	9	8	4	4	4	3	0
Ascidies	4	3	5	4	3	3	3	3	1
Total	43	37	36	32	25	26	26	23	16

Tableau n°218 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST10B)

Degré de liberté	ddl	70
Somme de tout	Khi ² obs.	25.84
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	90.53

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 218](#)).

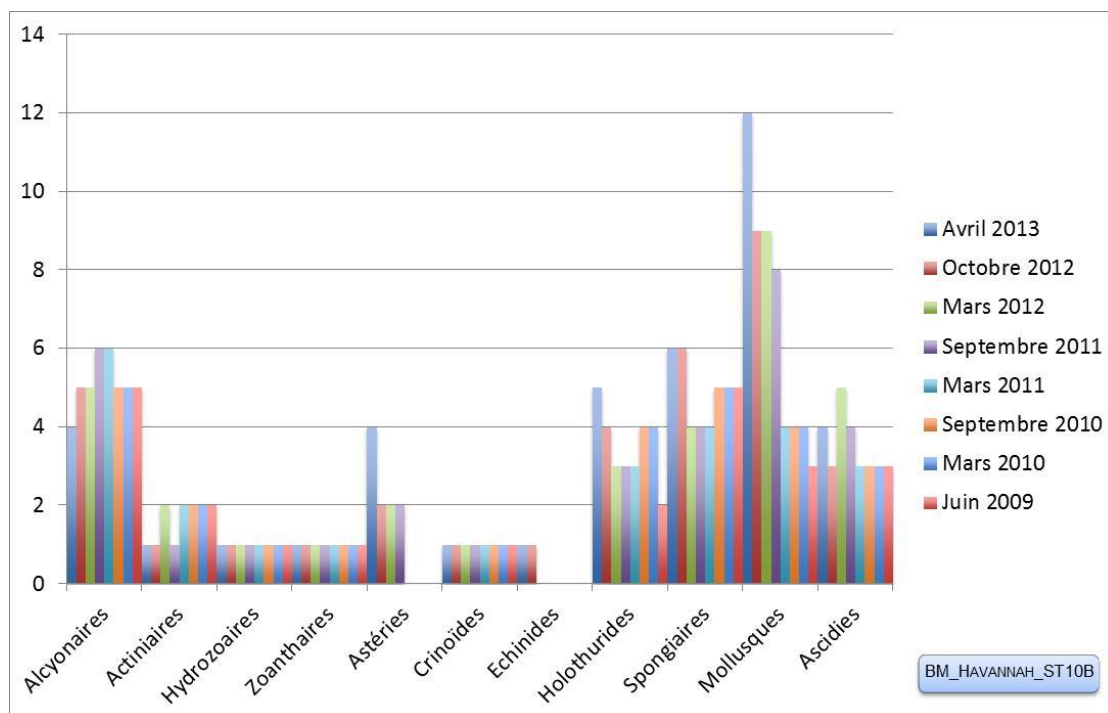


Figure n°129 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST10B)



4.10.2.3 Benthos Transect 10 C

4.10.2.3.1 Les Scléractiniaires (ST10C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST10C est composée de 65 espèces coralliennes dont 59 espèces de scléractiniaires, une espèce de millépore (encroûtant), 2 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (59 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (14 taxons), les Acroporidae (10 taxons), les Mussidae (8 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Pocilloporidae (6 taxons), les Pectiniidae (4 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Fungiidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (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 Caryophylliidae, des Trachyphylliidae.

Il n'y a aucune espèce blanchie, ni de blanchissement visuel.

Tableau n°219 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST10C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
5 espèces : • <i>Platygyra pini</i> (A2), • <i>Astreopora explanata</i> (A1), • <i>Montipora</i> spp. (2spp./+1spp.) (A2), • <i>Echinopora gemmacea</i> (A2), • <i>Lobophyllia hattaii</i> (A1).	Une seule espèce : • <i>Montipora danae</i> (A2/+ 1)	Aucune espèce blanchie.
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
5 espèces : • <i>Gorgone ind.sp.</i> (2spp./-1spp.A2/-0), • <i>Astreopora</i> sp. (A0/-1), • <i>Echinopora</i> sp. (A0/-2), • <i>Platygyra</i> sp. (A0/-2) • <i>Oulophyllia crispa</i> (A0/-1),	2 espèces : • <i>Fungia</i> spp. (A1/- 1), • <i>Echinophyllia</i> sp. (A1/- 1).	➤ toutes les espèces (2 taxons) ont réintégré leurs zooxanthelles : • <i>Favia laxa</i> (B- 1, øß), • <i>Scolymia vitiensis</i> (B- 1, øß) ; ➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ni se réduire

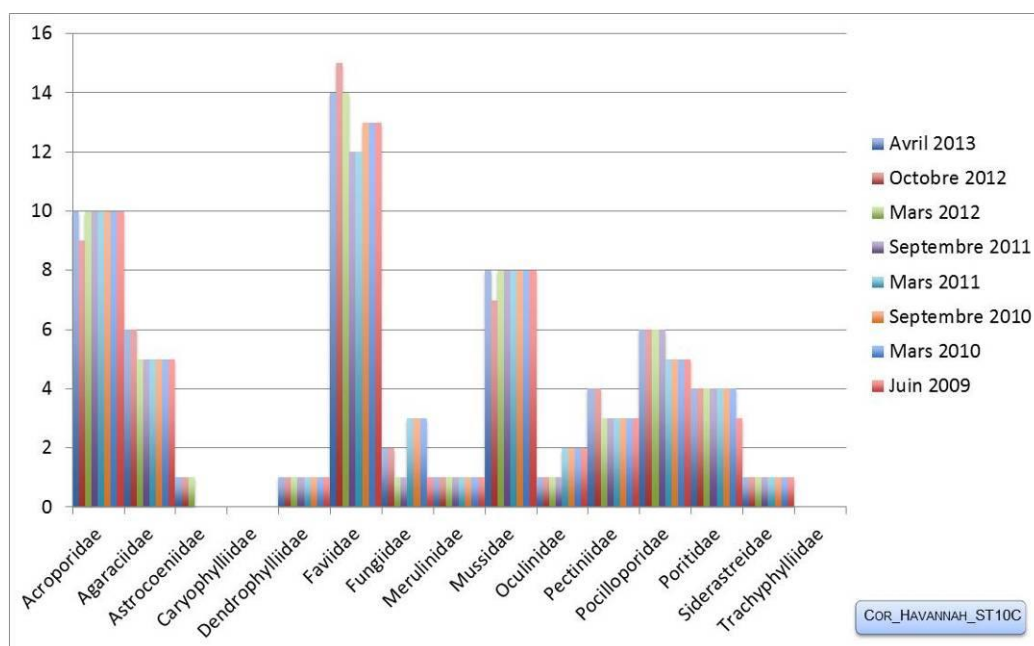
Tableau n°220 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST10C)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	10	9	10	10	10	10	10	10	10
Agaraciidae	6	6	5	5	5	5	5	5	4
Astrocoeniidae	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Faviidae	14	15	14	12	12	13	13	13	12
Fungiidae	2	2	1	1	3	3	3	1	1
Merulinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mussidae	8	7	8	8	8	8	8	8	7
Oculinidae	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Pectiniidae	4	4	3	3	3	3	3	3	3
Pocilloporidae	6	6	6	6	5	5	5	5	3
Poritidae	4	4	4	4	4	4	4	3	3
Siderastreidae	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	59	58	56	53	55	56	56	53	47

Tableau n°221 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST10C)*

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	10.84
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 221](#)).

Figure n°130 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST10C)*



4.10.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST10C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST10C est composée de 36 espèces d'invertébrés dont 9 espèces de mollusques ; 7 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 9 espèces d'échinodermes : astéries (5 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinidés (1 taxon), holothurides (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 5 espèces d'ascidies, d'une espèce d'algues et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°222 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST10C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	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"/>	Une sp de cyanobactéries diminue d'abondance : • <i>Phormidium</i> sp. (A1/- 1).
Cnidaires	
1 espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Sarcophyton</i> sp. (A0/-2).	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Xenia</i> sp. (A3/+ 1).
Échinodermes	
4 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (2 sp) : • <i>Fromia indica</i> (A1), • <i>Fromia monilis</i> (A1) ; ➤ pour les holothurides (1 sp) : • <i>Holothuria atra</i> (A1) ➤ pour les ophiurides (1 sp) : •Ophiure ind. (A1). 1 espèce d'échinodermes disparue : ➤ pour les holothurides : • <i>Holothuria edulis</i> (A0/-1)	2 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➤ pour les astéries : • <i>Celerina heffernani</i> (A2/+ 1), • <i>Nardoa gomophia</i> (A2/+ 1). Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➤ pour les crinoïdes : •Crinoïdes ind. (A1/- 1).
Mollusques	
2 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Turbo petholatus</i> (A1), • <i>Turris</i> sp. (A1). 1 espèce de mollusques disparue : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A0/-1)	2 espèces de mollusques augmentent d'abondance : ➤ pour les bivalves (2 espèces) : • <i>Hyotissa hyotis</i> (A2/+ 1), • <i>Isognomon isognomon</i> (A2/+ 1).
Éponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : • <i>Dysidea herbacea</i> (A1).	Une espèce d'éponges augmente d'abondance : • <i>Sphaciospongia vagabunda</i> (A2/+ 1). 2 sp d'éponges diminuent d'abondance : •sp ind. (noire) (A2/- 1), • <i>Clathria rugosa</i> (A2/- 2).
Ascidies	
Une nouvelle espèce d'ascidies recensée : • <i>Polycarpa clavata</i> (A2).	2 espèces d'ascidies diminuent d'abondance : • <i>Polycarpa aurita</i> (A1/- 2), • <i>Polycarpa nigricans</i> (A2/-1)
Bryozoaires	
/	/



Tableau n°223 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST10C)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	5	6	5	6	6	6	6	6	6
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	5	3	1	1	1	1	1	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Holothurides	1	1	3	2	5	5	5	3	2
Spongiaires	6	5	4	4	4	6	6	6	5
Mollusques	9	8	11	9	3	3	2	1	1
Ascidies	5	4	8	8	3	3	3	3	3
Total	37	32	37	35	26	28	27	22	20

Tableau n°224 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST10C)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	39.32
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.529

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 224](#)).

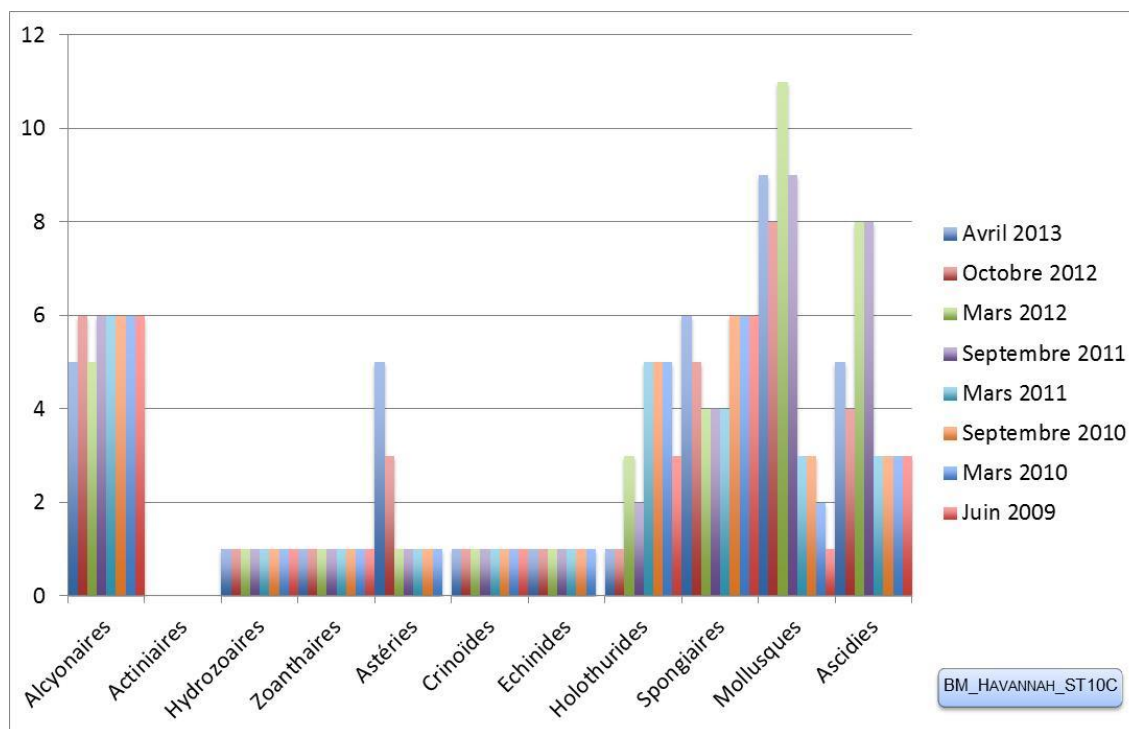


Figure n°131 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST10C)



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 225](#).

Tableau n°225 : *Données sur les poissons (ST10)*

Ilot Kié ST10		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 pyroferus</i>							1	0,01	2,00	0,33	0,00	0,67
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	6	0,06	2,40							2,00	0,02	0,80
Aca	<i>Naso lituratus</i>	1	0,01	3,13							0,33	0,00	1,04
Aca	<i>Naso tonganus</i>							15	0,09	120,00	5,00	0,03	40,00
Aca	<i>Naso unicornis</i>							10	0,08	151,88	3,33	0,03	50,63
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	2	0,02	0,57	3	0,03	0,86	3	0,04	0,75	2,67	0,03	0,73
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	30	0,30	2,06							10,00	0,10	0,69
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	30	0,38	2,57							10,00	0,13	0,86
Cae	<i>Caesio caerulea</i>	75	0,47	54,68							25,00	0,16	18,23
Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	75	0,47	54,68	30	0,19	21,87				35,00	0,22	25,52
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	1	0,03	0,17				1	0,01	0,09	0,67	0,01	0,09
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	4	0,05	1,73							1,33	0,02	0,58
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	2	0,03	0,58							0,67	0,01	0,19
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	2	0,03	0,26							0,67	0,01	0,09
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	3	0,04	0,30							1,00	0,01	0,10
Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	2	0,03	1,95							0,67	0,01	0,65
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	3	0,04	0,30	2	0,03	0,30				1,67	0,02	0,20
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>				2	0,03	0,64				0,67	0,01	0,21
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>							2	0,03	0,26	0,67	0,01	0,09
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>				1	0,02	5,21				0,33	0,01	1,74
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>				1	0,01	1,64				0,33	0,00	0,55
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>				1	0,01	53,48	1	0,01	3,91	0,67	0,01	19,13
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	2	0,01	61,71	1	0,01	17,86	2	0,02	25,60	1,67	0,01	35,06
Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>							1	0,01	2,00	0,33	0,00	0,67
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	1	0,01	1,60				1	0,01	2,00	0,67	0,01	1,20
Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>				1	0,01	0,84				0,33	0,00	0,28
Lab	<i>Coris gaimard</i>				1	0,01	0,62				0,33	0,00	0,21
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	5	0,06	0,64							1,67	0,02	0,21
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	1	0,01	3,91							0,33	0,00	1,30
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	5	0,06	0,43							1,67	0,02	0,14
Lab	<i>Stethojulis strigiventer</i>							2	0,03	0,50	0,67	0,01	0,17
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	3	0,04	0,63							1,00	0,01	0,21
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	5	0,06	1,05	10	0,13	2,10				5,00	0,06	1,05
Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>							1	0,01	3,91	0,33	0,00	1,30
Let	<i>Monotaxis heterodon</i>				2	0,03	4,00				0,67	0,01	1,33
Lut	<i>Lutjanus bohar</i>				1	0,01	1,60				0,33	0,00	0,53
Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>				4	0,05	2,74				1,33	0,02	0,91
Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>				2	0,03	2,05				0,67	0,01	0,68
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	15	0,15	17,50	50	0,50	27,44	10	0,10	5,49	25,00	0,25	16,81
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>				3	0,03	0,63	2	0,03	0,50	1,67	0,02	0,38
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	4	0,05	0,22				4	0,05	0,51	2,67	0,03	0,24
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	3	0,04	0,16				3	0,04	0,26	2,00	0,03	0,14
Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	10	0,10	2,00							3,33	0,03	0,67
Pom	<i>Amphiprion perideraion</i>				4	0,07	0,41				1,33	0,02	0,14
Pom	<i>Chromis analis</i>	8	0,10	0,69							2,67	0,03	0,23
Pom	<i>Chromis fumea</i>	1000	8,33	10,67	40	0,50	0,64	40	0,50	0,64	360,00	3,11	3,98

¹³ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).



Pom	<i>Chromis iomelas</i>	300	3,75	4,80							100,00	1,25	1,60
Pom	<i>Chromis viridis</i>	70	0,88	1,12							23,33	0,29	0,37
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	20	0,25	0,14	20	0,25	0,14				13,33	0,17	0,09
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	50	0,83	0,45	40	0,50	0,27	40	0,50	0,27	43,33	0,61	0,33
Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>				15	0,25	0,23				5,00	0,08	0,08
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	30	0,38	0,94	10	0,13	0,16	10	0,13	0,16	16,67	0,21	0,42
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	6	0,06	7,00							2,00	0,02	2,33
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>							3	0,05	27,00	1,00	0,02	9,00
Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>							1	0,01	27,00	0,33	0,00	9,00
Sig	<i>Siganus punctatus</i>				2	0,02	10,88				0,67	0,01	3,63
Sig	<i>Siganus vulpinus</i>				2	0,02	4,96				0,67	0,01	1,65
	Total	1774	17,10	240,99	248	2,83	161,58	153	1,75	374,71	725,00	7,23	259,09
	Biodiversité		33			25			21			57	
	Indice de Shannon =	2,992											
	Equitabilité =	0,513											

Sur l'ensemble des transects de la station, 2 175 individus appartenant à 57 espèces différentes (tableau 225) (chiffre le plus important de toutes les stations) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 7.23 poissons/m² pour une biomasse de 259.09 g/m².

153 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [en rouge]) ont été observées sur la station (cf. tableau 226).

Tableau n°226 : *Liste des espèces complémentaires (ST10)*

Ilot Kié ST10					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	Gob	<i>Valenciennea parva</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>
Aca	<i>Naso lituratus</i>	Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Aca	<i>Naso tonganus</i>	Kyp	<i>Kyphosus pacificus</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Kyp	<i>Kyphosus sydneyanus</i>	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Lab	<i>Anampses femininus</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Poc	<i>Genicanthus watanabei</i>
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>
Apo	<i>Archamia fucata</i>	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	Pom	<i>Amphiprion perideraion</i>
Apo	<i>Ostorhinchus angustatus</i>	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>
Apo	<i>Ostorhinchus aureus</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Chromis analis</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	Lab	<i>Coris gaimard</i>	Pom	<i>Chromis iomelas</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Pom	<i>Chromis ternatensis</i>
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chromis viridis</i>
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	Lab	<i>Halichoeres ornatissimus</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 fasciatus</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Car	<i>Pseudocaranx dentex</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>

Car	<i>Trachinotus blochii</i>	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>
Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>plectroglyphidodon johnstonianus</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Labropsis australis</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	Lab	<i>Novaculichthys taeniourus</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	Lab	<i>Stethojulis strigiventer</i>	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>
Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Sca	<i>Hipposcarus longipes</i>
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	Sca	<i>Scarus chameleon</i>
Cha	<i>Heniochus varius</i>	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	Sca	<i>Scarus forsteni</i>
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	Sco	<i>Scomberomorus commerson</i>
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	Lut	<i>Aprion virescens</i>	Sig	<i>Siganus corallinus</i>
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	Sig	<i>Siganus punctatus</i>
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	Sph	<i>Sphyaena jello</i>
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	Lut	<i>Lutjanus gibbus</i>	Syn	<i>Saurida gracilis</i>
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	Syn	<i>Synodus variegatus</i>
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	Lut	<i>Macolor niger</i>	Tet	<i>Arothron stellatus</i>
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le [tableau 227](#) et spécifiquement pour cette campagne sur la [figure 132](#).

Tableau n°227 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST10)*

Familles	Ilot Kié ST10									
	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a
Acanthuridae	3	6	3	4	8	8	5	8	7	6
Anthiinae	1	1	1	2	1	2	2	3	2	2
Blenniidae			1	2	1		1		2	
Caesionidae	1	2	1		1	1	1	2	1	2
Canthigasteridae			1	1	1	1		1	1	1
Carangidae					2	1	1			
Chaetodontidae	6	4	8	13	9	8	8	6	7	8
Epinephelinae	5	6	7	7	6	4	6	4	7	4
Haemulidae	1					2				1
Kyphosidae					1	1	1			
Labridae	7	2	5	6	7	6	9	3	2	9
Lethrinidae	1	1	1		2	3	2	1	3	2
Lutjanidae	4		1	1	4	2	1	1		1
Mullidae			2	1	2	2	1	1	1	2
Nemipteridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pomacanthidae	4	4	3	4	3	3	4	2	3	3
Pomacentridae	8	6	8	6	9	6	11	13	10	10
Pseudochrominae						1		1	1	
Scaridae	3	4	5	3	8	4	2	3	3	2



Scombridae	1				1	1	1		1	1
Siganidae				1		1	1	2	1	2
Zanclidae						1				
Total espèces	46	37	49	52	67	59	58	52	53	57
Total familles	14	11	15	14	18	21	18	16	17	17

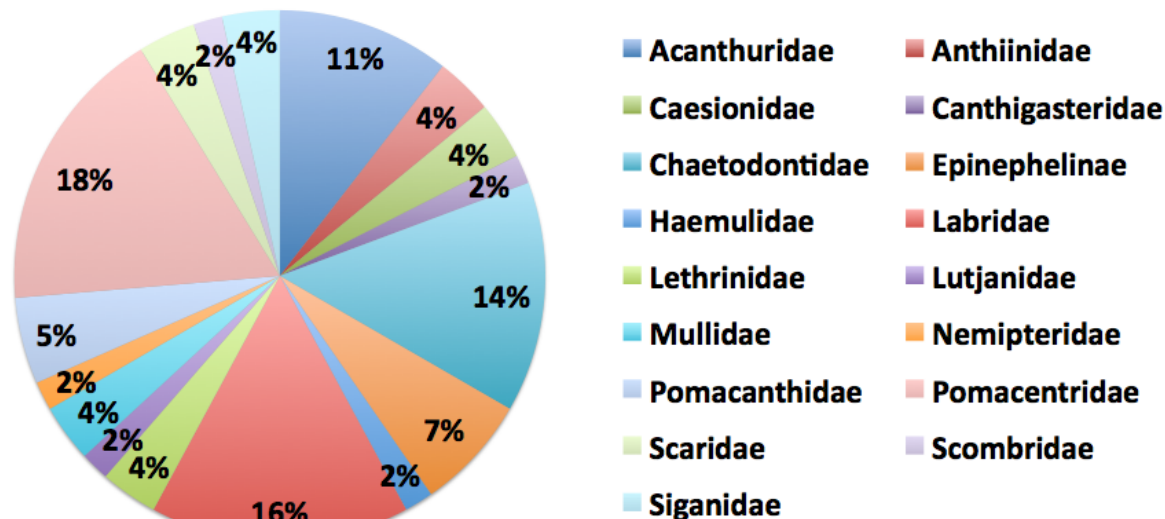


Figure n°132 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST10)*

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 228](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires.

Tableau n°228 : *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
123,43	189	232,42	17/22

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 229](#) et la [figure 133](#).



Tableau n°229 : *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 a	Transect A	1774,00	17,10	240,99	33		
	Transect B	248,00	2,83	161,58	25		
	Transect C	153,00	1,75	374,71	21		
	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

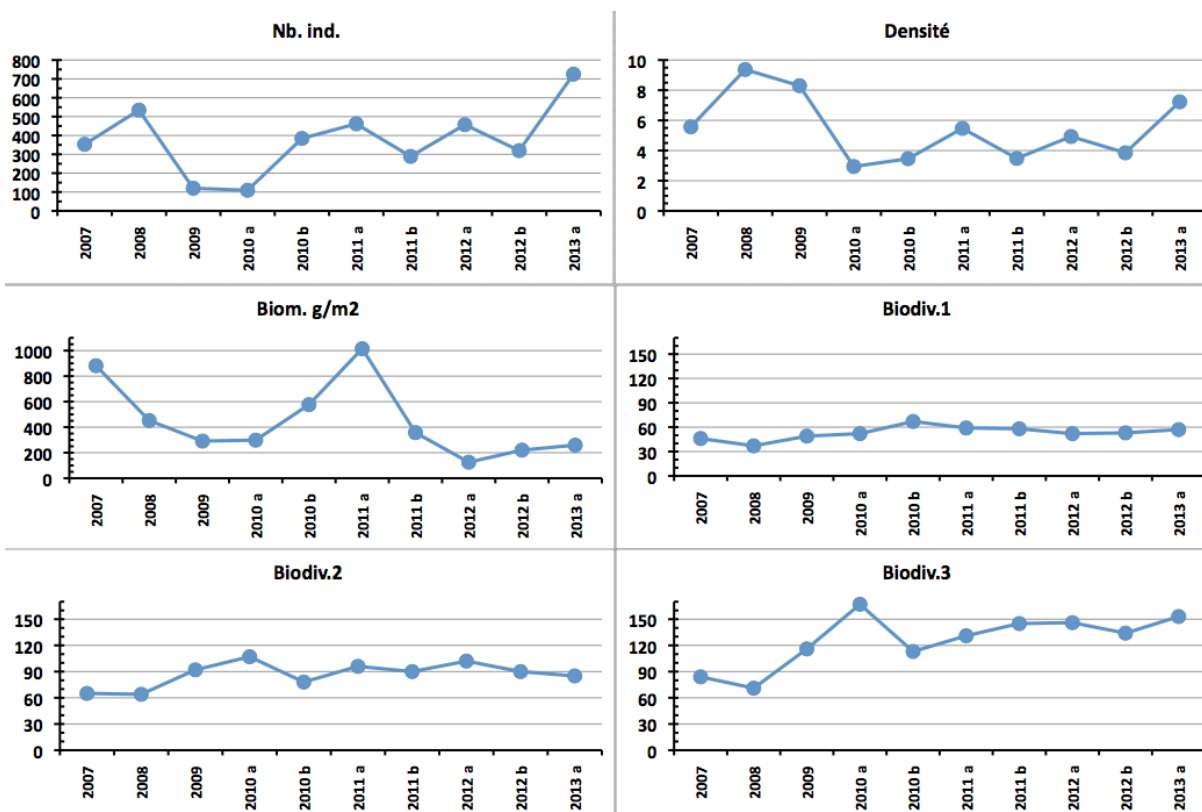


Figure n°133 : *Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST10)*

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.





L'écart relatif à la moyenne [$E_r = (X_i - X_m) / X_m$] pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 230](#) et représentation [figure 134](#).

Cette station est dans la réserve intégrale « Yves-Merlet ».

Les 3 premiers paramètres varient un peu plus faiblement qu'ailleurs, mais restent très variables notamment la biomasse, en comparaison des paramètres de biodiversité plus stables.

La densité est due à un nuage important de *Chromis fumea* tandis que la biomasse est due à un banc de *Naso tonganus* (Dawa à bosse) mélangé de *N. unicornis* (Dawa) et un banc de *Caesio* (fusiliers).

Tableau n°230 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST10)

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	34 305,42	4,85	85 893,29	66,22	205,21	924,22
Coef. de Var.	0,49	0,40	0,65	0,15	0,16	0,24

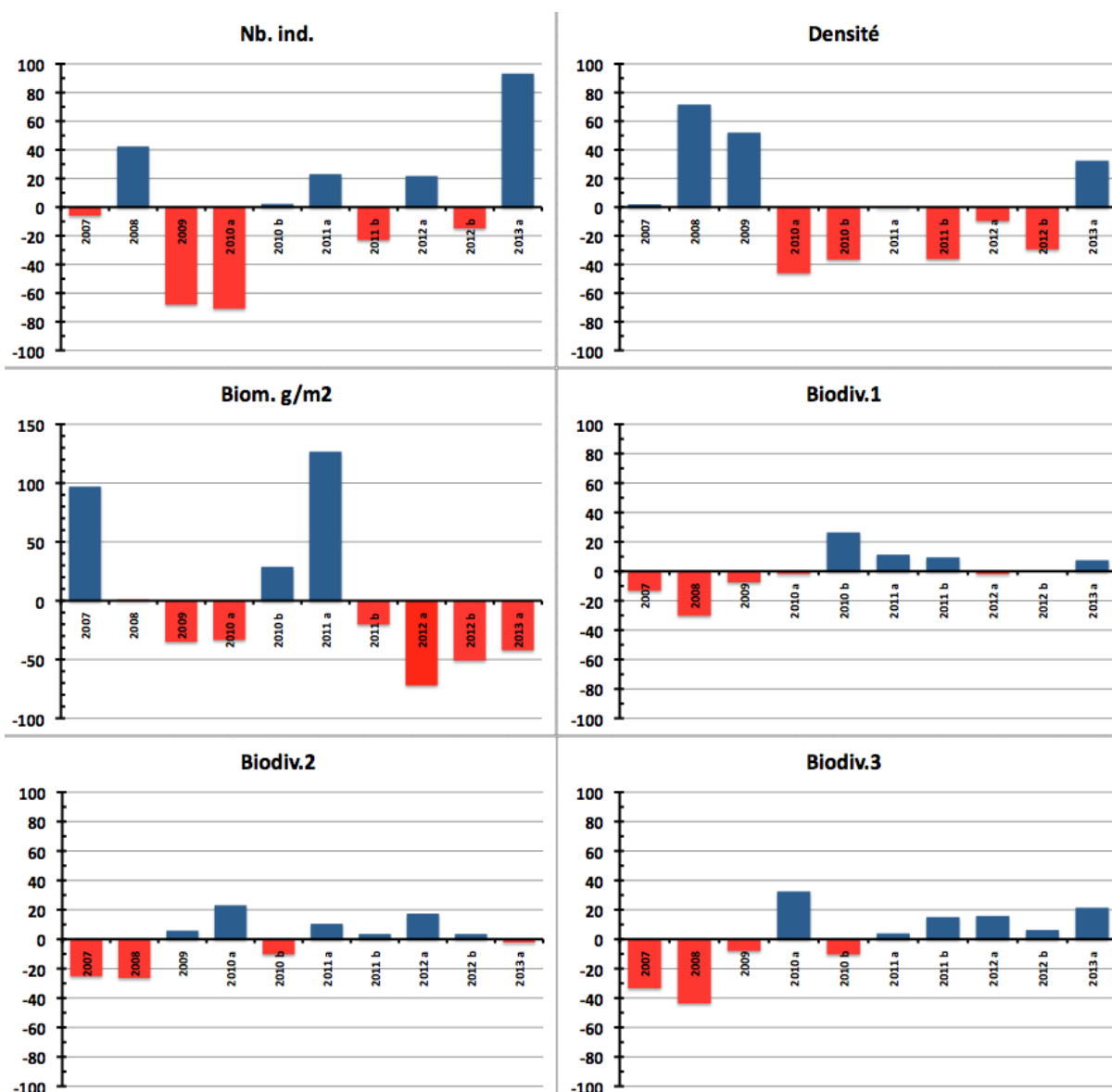


Figure n°134 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST10)



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 et le cyclone Fréda de janvier 2013
- ↪ 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 brunes (*Dictyota* sp.) et les algues rouges (particulièrement *Asparagopsis* et *Trichogloea*) présentent un développement très important sur l'ensemble de la station
- ↪ Les ascidies sont variées et abondantes, comme les spongiaires qui sont abondantes (*Cliona*)
- ↪ Les alcyonaires ont un recouvrement relativement élevé

Variations entre octobre 2012 et avril 2013

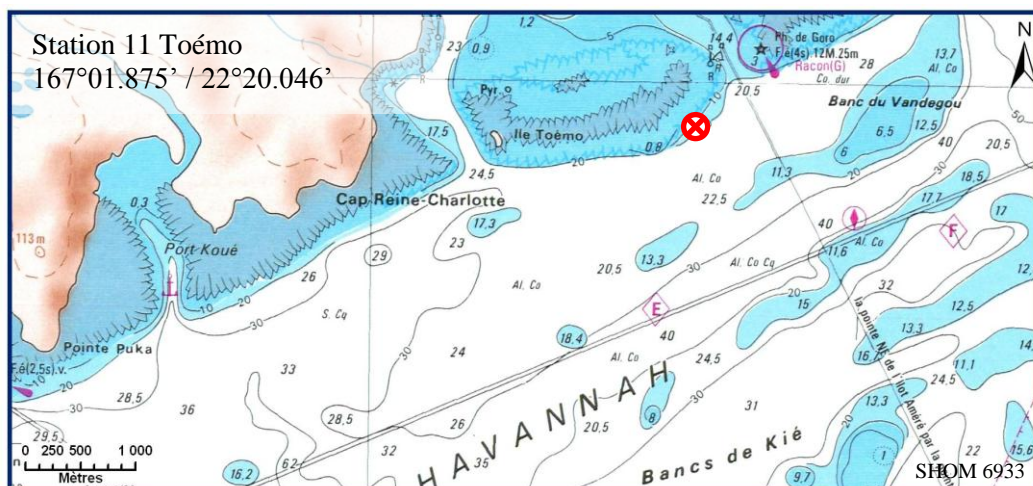
- ↪ **Le récif n'est pas encore stabilisé et la diversité corallienne se dégrade.** La richesse spécifique des coraux reste équivalente en surface mais l'accumulation de débris a fragilisé les colonies coralliennes en bas de pente et une diminution importante de diversité est enregistrée pour le transect C
- ↪ **Le blanchissement corallien affecte 30/118 espèces de scléactiniaires (25.4%)** et le blanchissement visuel moyen est de 1.167% de la surface totale observée
- ↪ **Présence de la maladie de la bande blanche** sur quelques colonies d'*Acropora* tabulaires et Faviidae





(l'ensemble de la station) et **croissance anormale** sur des alcyonaires du genre *Sarcophyton* au transect C

- ↪ **Développement de cyanobactéries sur les coraux morts en place et les débris coralliens**
- ↪ **Développement important de turf algal**
- ↪ Les spongiaires et les ascidies ne se développent plus autant que pour la mission précédente
- ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions
- ↪ Les échinodermes et les gastéropodes apprécient les phases d'effondrement de nouveaux débris coralliens pour se nourrir
- ↪ Aucune holothurie ne colonise le haut du récif (transect A)



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.

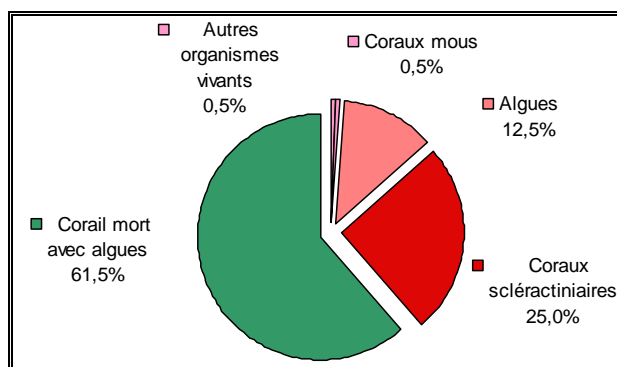


Figure n°135 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST11A*

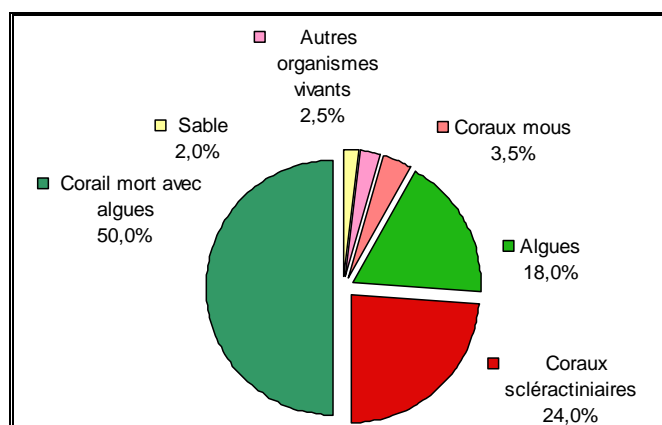


Figure n°136 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST11B*

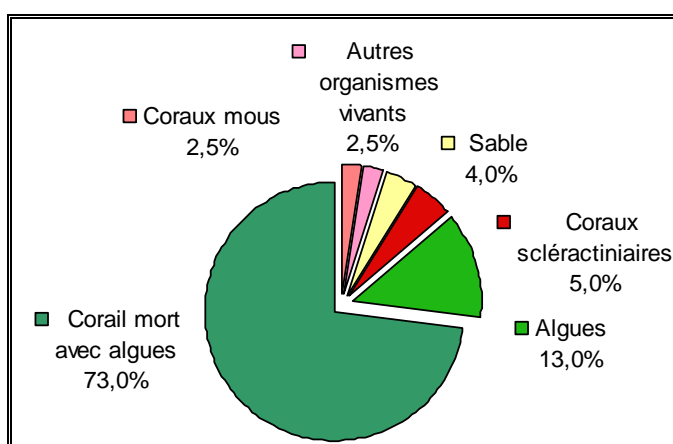


Figure n°137 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST03C*

Cette station possède, les plus forts recouvrements biotiques : 100%, 98% et 96% 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 (25% et 24%), résultats parmi les plus élevés de toutes les stations étudiées.

A noter : les cyanobactéries sont toujours présentes (1.5%) sur le transect C.

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 avril 2013, la richesse spécifique de la station Récif Toémo (ST11) est composée de 125 espèces coralliennes, de 59 espèces d'invertébrés, de 9 espèces de macrophytes et d'une espèce de cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **125 espèces coralliennes** (dont 118 espèces de scléactiniaires, 2 espèces de millépores (sub massif, et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires).
Les familles scléactiniaires (118 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (33 taxons), les Acroporidae (26 taxons), les Mussidae (9 taxons), les Pocilloporidae (8 taxons), les Merulinidae (7 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Fungiidae (5 taxons), les Siderastreidae (5 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 30/118 espèces de scléactiniaires (25,4%).
Le blanchissement visuel moyen est de 1,167% de la surface totale observée.
- **59 espèces d'invertébrés** dont 15 espèces de mollusques ; 10 espèces de cnidaires : alcyonaires (6 taxons), hydrozoaires (2 taxons), actiniaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 14 espèces d'échinodermes : astéries (5 taxons), holothurides (4 taxons), crinoïdes (2 taxons), échinidés (2 taxons), ophiurides (1 taxon) ; 8 espèces d'éponges ; 10 espèces d'ascidies.
- **9 espèces de macrophytes** : algues rouges (4 taxons), algues vertes (3 taxons), algues brunes (2 taxons).
- **1 espèce de cyanobactéries.**



Suite à l'invasion des coraux par *Asparagopsis*, le turf se développe sur les colonies affaiblies. D'autre part, de nombreuses colonies sont affectées par la maladie de la bande blanche



Photo n°29 : Vue d'ensemble des transects (ST011)

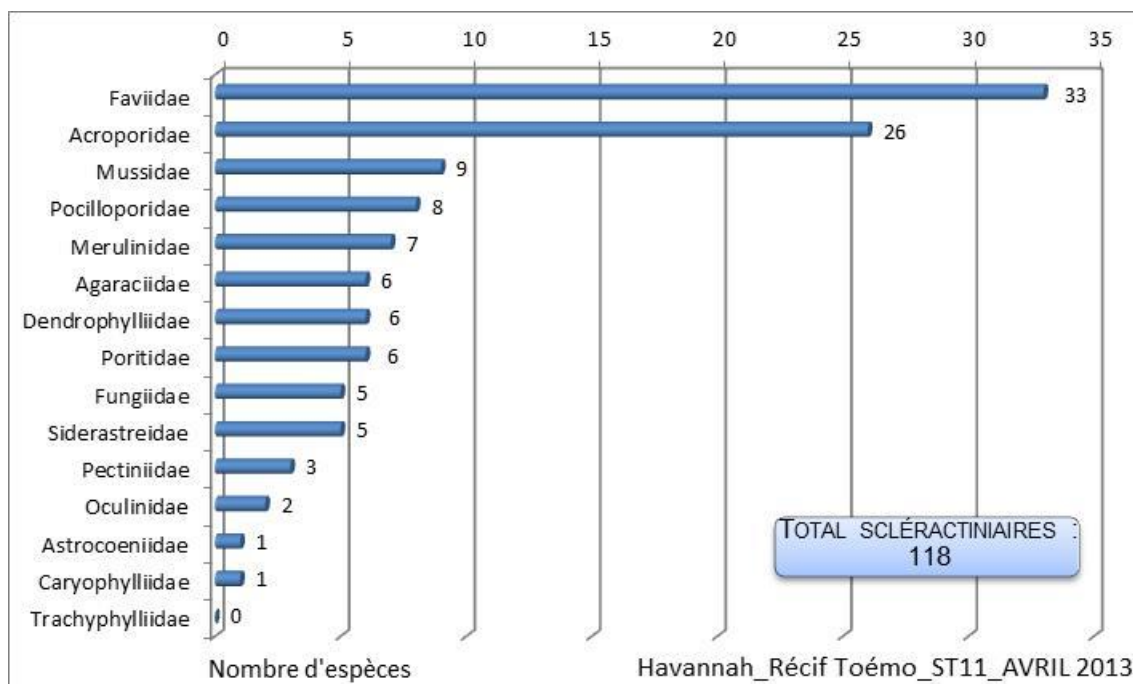


Figure n°138 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST11)

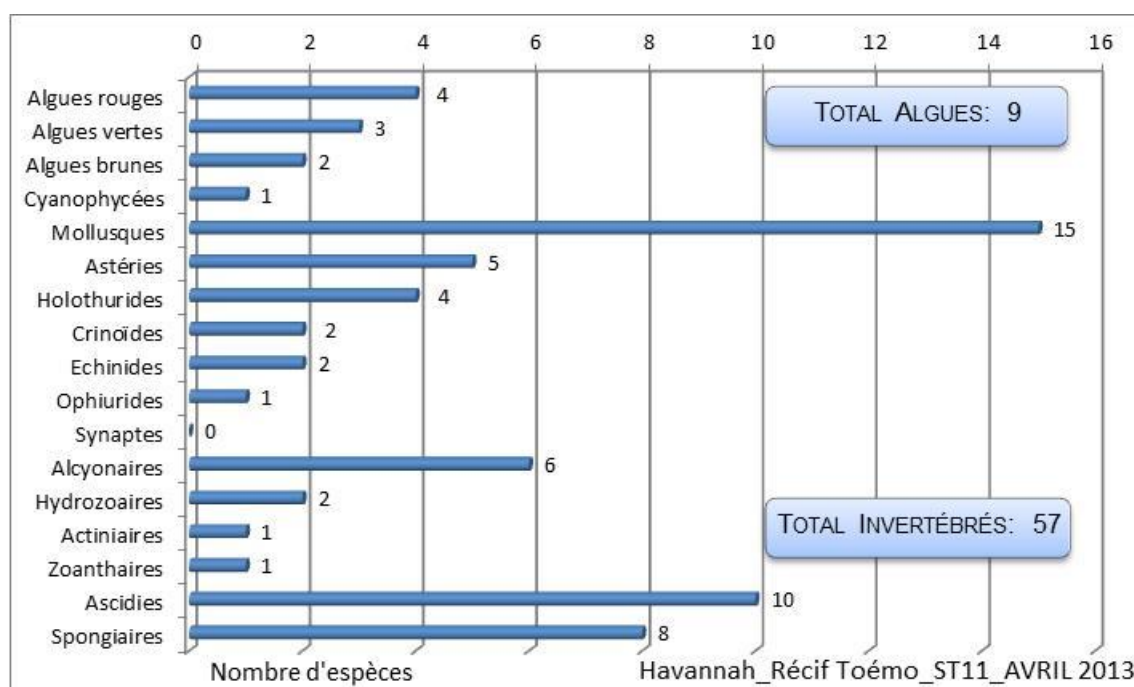


Figure n°139 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST11)

4.11.2.1 Benthos Transect 11 A

4.11.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST11A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST11A est composée de 86 espèces coralliennes dont 84 espèces de scléractiniaires, une espèce de millépoire (encroûtant), une espèce de gorgone.

Les familles scléractiniaires (84 taxons au sein de 10 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (26 taxons), les Acroporidae (20 taxons), les Pocilloporidae (7 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Merulinidae (6 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Siderastreidae (4 taxons), les Dendrophylliidae (2 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 17/84 espèces de scléactiniaires (20,2%).

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

Tableau n°231 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST11A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
3 espèces : • <i>Favia</i> spp. (3spp./+1spp.) (A3), • <i>Favites</i> spp. (3spp./+1spp.) (A3), • <i>Scapophyllia cylindrica</i> (A1).	7 espèces : • <i>Turbinaria peltata</i> (A2/+ 1), • <i>Barabattoia amicornum</i> (A2/+ 1), • <i>Echinopora gemmacea</i> (A2/+ 1), • <i>Hydnophora microconos</i> (A3/+ 1), • <i>Acanthastrea echinata</i> (A3/+ 1), • <i>Pocillopora verrucosa</i> (A3/+ 1), • <i>Psammocora contigua</i> (A2/+ 1).	17 espèces blanchies (20,2%) : ➢ Aucune précédemment blanchie. ➢ 17 nouvellement blanchies (20,2%) : • <i>Acropora formosa</i> (B1, N), • <i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2, N), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2, N), • <i>Montipora</i> spp. (1spp.B*, B2, N), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B1, N), • <i>Pavona maldivensis</i> (B1, N), • <i>Favia speciosa</i> (B1, N), • <i>Leptoria phrygia</i> (B1, N), • <i>Favia</i> spp. (1spp.B*, B1, N), • <i>Favites</i> spp. (1spp.B*, B1, N), • <i>Merulina ampliata</i> (B1, N), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B1, N), • <i>Seriatopora calendrium</i> (B2, N), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1, N), • <i>Porites lichen</i> (B1,N)
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
3 espèces : • <i>Acropora florida</i> (A0/-2), • <i>Fungia</i> spp. (-2spp.A0/-2).	Une seule espèce : • <i>Seriatopora calendrium</i> (A4/- 1)	Pas d'espèce précédemment blanchie.

Tableau n°232 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST11A)

Familles scléactiniaires	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	20	21	21	21	21	21	21	18	13
Agaraciidae	6	6	6	5	5	5	5	2	1
Astrocoeniidae	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Faviidae	26	24	22	22	20	19	17	13	13
Fungiidae	0	2	2	1	0	0	0	0	0
Merulinidae	6	5	5	5	5	5	5	4	3
Mussidae	5	5	6	5	5	5	5	4	2
Oculinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Pocilloporidae	7	7	7	7	7	8	8	7	6
Poritidae	6	6	6	6	6	6	6	5	5
Siderastreidae	4	4	4	3	3	5	4	4	3
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	84	84	83	77	74	77	74	60	49



Tableau n°233 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST11A)

Degré de liberté	ddl	77
Test χ^2	Khi ² obs.	29.13
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	98,484

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 233](#)).

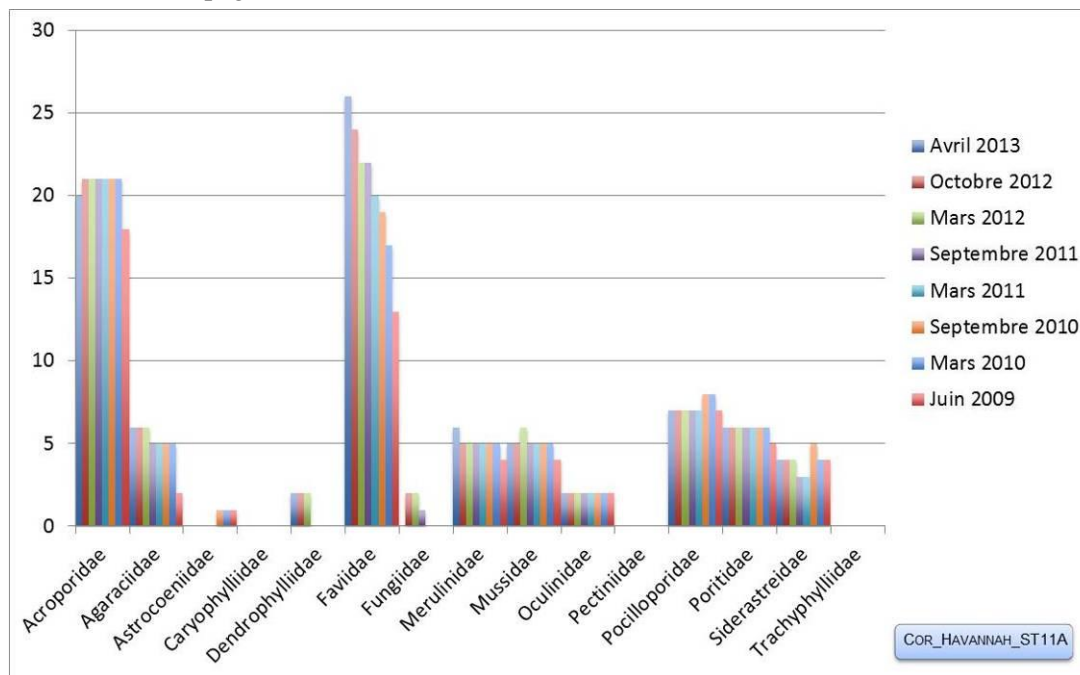


Figure n°140 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST11A)

4.11.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST11A est composée de 27 espèces d'invertébrés dont 5 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 6 espèces d'échinodermes : astéries (4 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinidés (1 taxon) ; 4 espèces d'éponges ; 6 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.

Le recouvrement des macrophytes évolue beaucoup selon les missions (saisonnalité), les algues brunes (*Dictyota* sp.) et les algues rouges (particulièrement *Asparagopsis* et *Trichogloea*) présentent un développement très important (caractère invasif).

Tableau n°234 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST11A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 2 espèces d'algues disparues, dont l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-4) ; et l'algue verte : • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Une espèce d'algue diminue : l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A3/- 2).
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	1 sp de cyanobactéries augmente d'abondance : • <i>Phormidium</i> sp. (A2/+ 1).
Cnidaires	



2 espèces de cnidaires disparues : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Sarcophyton</i> sp. (A0/-2), • <i>Sinularia</i> sp. (A0/-3)	Une espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➤ pour les alcyonaires : • <i>Lobophytum</i> sp. (A2/- 1).
Échinodermes	
4 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (3 sp) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A2), • <i>Linckia multifora</i> (A1), • <i>Nardoia gomophia</i> (A2) ➤ pour les échinides (1 sp) : • <i>Echinostrephus aciculatus</i> (A1). 1 espèce d'échinodermes disparue : ➤ pour les échinides : • <i>Parasalenia gratiosa</i> (A0/-2)	☑
Mollusques	
2 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les gastéropodes (-1 sp) : • <i>Drupa</i> sp. (A0/-1) ; ➤ pour les nudibranches (-1 sp) : • <i>Phyllidia ocellata</i> (A0/-1)	Une espèce de mollusques augmente d'abondance : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Trochus niloticus</i> (A2/+ 1).
Éponges	
1 espèce d'éponges disparue : • <i>Hamigera strongylata</i> (A0/-2)	☑
Ascidies	
1 espèce d'ascidies disparue : • <i>Polycarpa</i> sp2. (transparente) (A0/-1).	Une espèce d'ascidies augmente d'abondance : • <i>Polycarpa cryptocarpa</i> (A3/+ 1). 3 espèces d'ascidies diminuent d'abondance : • <i>Didemnum molle</i> (A2/- 1), • <i>Polycarpa aurita</i> (A3/- 1), • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/- 2).
Bryozoaires	
/	/

Tableau n°235 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST11A)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	4	6	7	6	4	4	4	4	3
Actiniaires	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Astéries	4	1	4	5	0	0	0	0	2
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Échinides	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Holothurides	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spongiaires	4	5	6	5	3	2	4	4	4
Mollusques	5	7	10	13	4	1	1	1	1
Ascidies	6	7	9	9	3	4	5	5	6
Total	28	31	44	46	18	15	19	18	20

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 236](#)).

Tableau n°236 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST11A)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	36.39
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.53

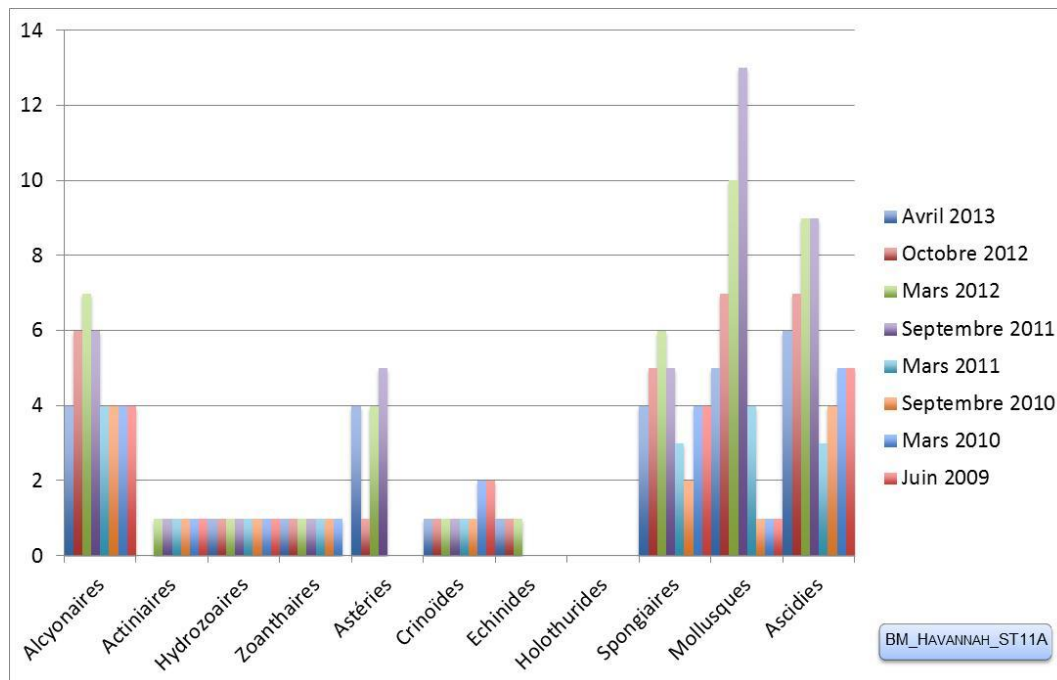


Figure n°141 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST11A)

4.11.2.2 Benthos Transect 11 B

4.11.2.2.1 Les Scléractiniaires (ST11B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST11B est composée de 99 espèces coralliennes dont 92 espèces de scléractiniaires, 2 espèces de millépores (sub massif et encroûtant), 3 espèces de gorgones et 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléractiniaires (92 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 Mussidae (7 taxons), les Pocilloporidae (7 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (6 taxons), les Merulinidae (6 taxons), les Poritidae (5 taxons), les Fungiidae (4 taxons), les Siderastreidae (4 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 23/92 espèces de scléractiniaires (25%).

Le blanchissement visuel est de 1,6% de la surface du couloir.

Tableau n°237 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST11B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
7 espèces : • <i>Cirripathes</i> sp. (A1), • <i>Montipora</i> spp. (4spp./+2spp.) (A3),	10 espèces : • <i>Gardineroseris planulata</i> (A2/+ 1),	23 espèces blanchies (25%) : ➤ Aucune précédemment blanchie. ➤ 23 nouvellement blanchies (25%) :





<ul style="list-style-type: none"> •<i>Stylocoeniella armata</i> (A1), •<i>Euphyllia glabrescens</i> (A1), •<i>Goniastrea australiensis</i> (A1), •<i>Lobophyllia hattaii</i> (A1). 	<ul style="list-style-type: none"> •<i>Favia</i> spp. (4spp., A3/+ 1), •<i>Favites</i> spp. (4spp., A3/+ 1), •<i>Pocillopora damicornis</i> (A3/+ 1). 	<ul style="list-style-type: none"> •<i>Acropora florida</i> (B1, N), •<i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2, N), •<i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2, N), •<i>Astreopora</i> sp. (B1, N), •<i>Montipora</i> spp. (2spp.B*, B1, N), •<i>Favia speciosa</i> (B1, N), •<i>Favia</i> spp. (2spp.B*, B1, N), •<i>Favites</i> spp. (1spp.B*, B1, N), •<i>Leptoria phrygia</i> (B1, N), •<i>Montastrea curta</i> (B1, N), •<i>Hydnophora exesa</i> (B1, N), •<i>Acanthastrea echinata</i> (B1, N), •<i>Lobophyllia corymbosa</i> (B1, N), •<i>Galaxea fascicularis</i> (B2, N), •<i>Pectinia lactuca</i> (B1, N), •<i>Seriatopora calendrium</i> (B2, N), •<i>Stylophora pistillata</i> (B1, N), •<i>Porites lichen</i> (B1, N), •<i>Porites lobata</i> (B1, N)
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
4 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Turbinaria radicalis</i> (A0/-1), •<i>Oulastrea crispata</i> (A0/-1), •<i>Herpolitha limax</i> (A0/-2), •<i>Pocillopora meandrina</i> (A0/-2). 	3 espèces : <ul style="list-style-type: none"> •<i>Echinopora lamellosa</i> (A1/- 1), •<i>Polyphyllia talpina</i> (A1/- 1), •<i>Mycedium elephantotus</i> (A1/- 1). 	Pas d'espèce précédemment blanchie.

Tableau n°238 : Nombre d'espèces par familles scléactiniaires de 2008 à 2013 (ST11B)

<i>Familles scléactiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	17	15	16	15	15	14	14	12	10
Agaraciidae	6	6	6	7	7	8	8	7	5
Astrocoeniidae	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Caryophylliidae	1	0	0	0	2	2	2	0	0
Dendrophylliidae	6	7	6	7	6	6	6	6	6
Faviidae	24	24	24	25	22	22	22	19	18
Fungiidae	4	5	4	1	1	1	1	1	1
Merulinidae	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Mussidae	7	6	8	7	7	7	7	5	5
Oculinidae	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	3	3	3	3	3	4	4	3	2
Pocilloporidae	7	8	8	8	8	7	7	6	5
Poritidae	5	5	4	4	4	4	4	3	3
Siderastreidae	4	4	5	5	5	5	5	5	3
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	92	90	92	90	88	88	88	75	66

Tableau n°239 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléactiniaires, de 2009 à 2013 » (ST11B)

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	28.48
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 239](#)).

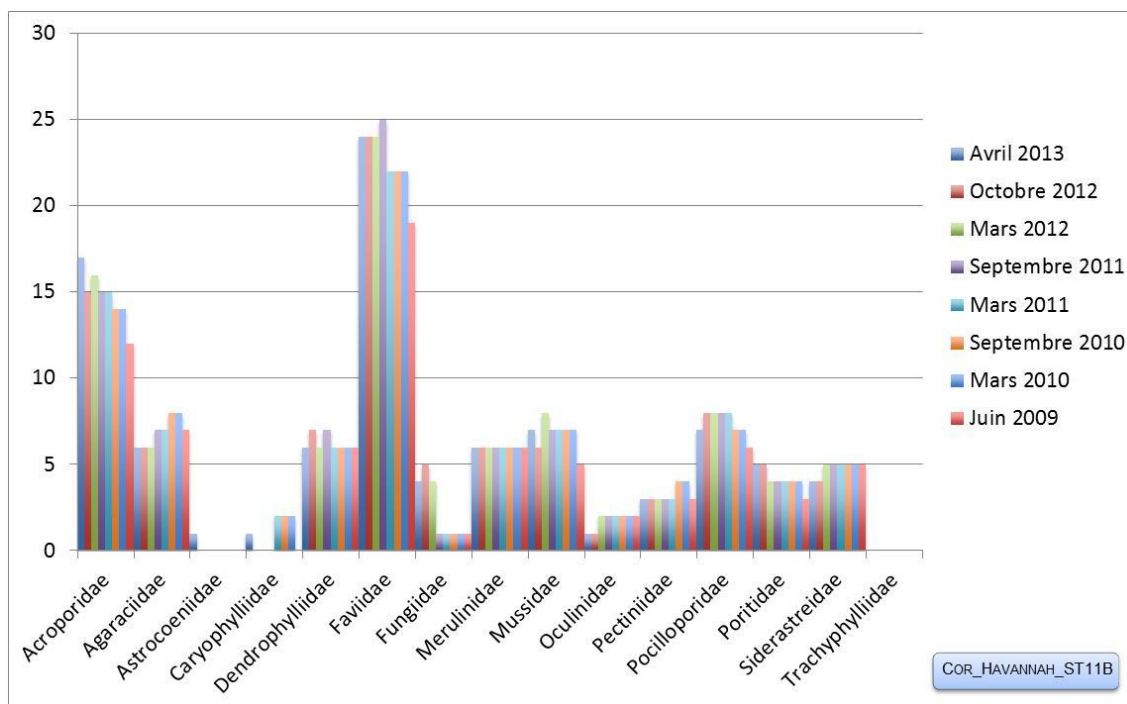


Figure n°142 : Nombre d'espèces par familles scléractiniales pour les 8 missions (ST11B)

4.11.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST11B est composée de 47 espèces d'invertébrés dont 10 espèces de mollusques ; 10 espèces de cnidaires : alcyonaires (6 taxons), hydrozoaires (2 taxons), actiniaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 11 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), holothurides (3 taxons), crinoïdes (2 taxons), échinidés (2 taxons), ophiurides (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 7 espèces d'ascidies, et de 8 espèces de macrophytes : algues rouges (4 taxons), algues brunes (2 taxons), algues vertes (2 taxons) et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°240 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST11B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Une nouvelle espèce d'algue recensée, l'algue verte : • <i>Neomeris vanbosseae</i> (A2) ; 2 espèces d'algues disparues, dont l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-3) ; et l'algue verte : • <i>Chlorodesmis fastigiata</i> (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. 3 espèces d'algues diminuent, dont l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A2/- 1) ; et 2 algues rouges : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A3/- 2), • <i>Plocamium sandvicense</i> (A1/- 1).
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cyanobactéries augmente d'abondance : • <i>Phormidium</i> sp. (A2/+ 1).
Cnidaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cnidaires augmente d'abondance : ➢ pour les alcyonaires : • <i>Cladiella</i> sp. (A3/+ 1). Une espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➢ pour les hydrozoaires : • <i>Macrorhynchia phoenicea</i> (A1/-1)
Échinodermes	
5 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➢ pour les astéries (2 sp) : • <i>Linckia multifora</i> (A1), • <i>Nardoa gomophia</i> (A2) ; ➢ pour les holothurides (3 sp) : • <i>Bohadschia graeffei</i> (A1), • <i>Holothuria atra</i> (A1), • <i>Holothuria</i>	Une espèce d'échinodermes diminue d'abondance : ➢ pour les crinoïdes : •Crinoïdes ind. (A1/- 1).





<i>edulis</i> (A1)	
Mollusques	
4 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Conus distans</i> (A1), • <i>Conus ratus</i> (A1), • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Latirolagena smaragdula</i> (A2).	Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➤ pour les gastéropodes : • <i>Astraea rhodostoma</i> (A1/- 1).
Éponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	1 sp d'éponges diminue d'abondance : •sp ind. (noire) (A3/-1)
Ascidies	
1 espèce d'ascidies disparue : • <i>Aplidium flavolineatum</i> (A0/-2).	2 sp d'ascidies diminuent d'abondance : • <i>Polycarpa aurita</i> (A3/- 1), • <i>Polycarpa nigricans</i> (A2/- 2).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de bryozoaires diminue d'abondance : •Cyclostomes ind. (A1/- 1).

Tableau n°241 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST11B)

Sous-groupe invertébrés	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Alcyonaires	6	6	7	6	6	6	7	7	6
Actiniaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hydrozoaires	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	3	1	2	3	0	0	1	2	0
Crinoïdes	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Échinides	2	2	1	0	0	0	0	0	0
Holothurides	3	0	1	1	1	0	0	0	1
Spongiaires	7	7	7	5	4	4	4	4	4
Mollusques	10	6	10	8	2	1	1	1	1
Ascidies	7	8	9	9	3	3	4	4	4
Total	49	41	49	42	23	21	25	25	23

Tableau n°242 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST11B)

Degré de liberté	ddl	70
Somme de tout	Khi ² obs.	40.10
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	90.531

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 242](#)).

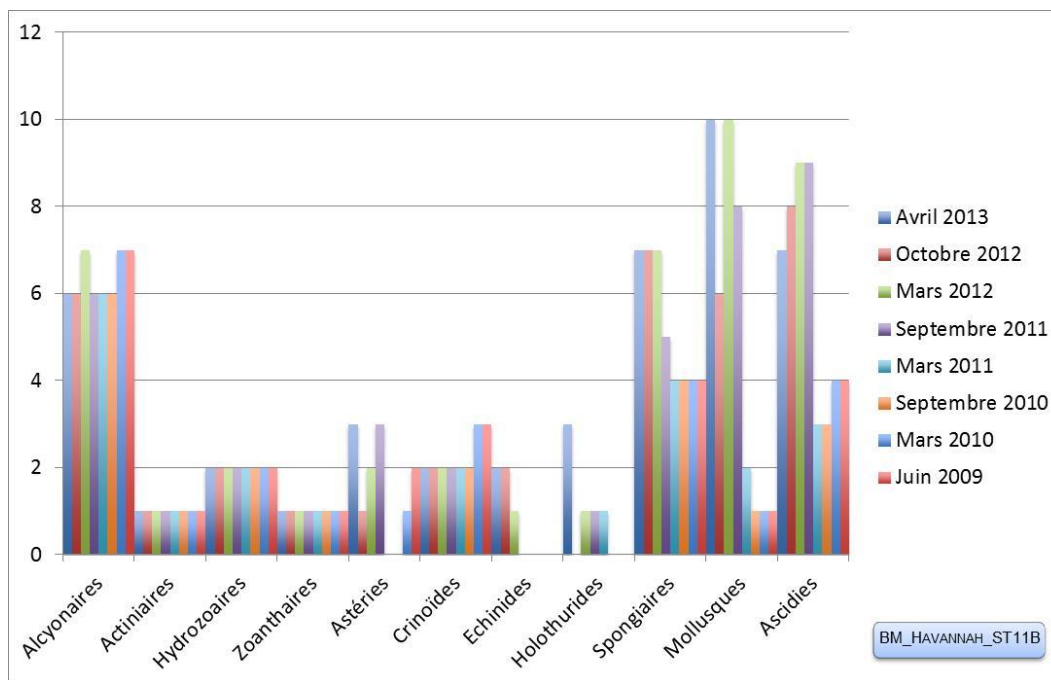


Figure n°143 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST11B)

4.11.2.3 Benthos Transect 11 C

4.11.2.3.1 Les Scléactiniaires (ST11C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST11C est composée de 43 espèces coralliennes dont 40 espèces

Les familles scléactiniaires (40 taxons au sein de 11 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (13 taxons), les Acroporidae (5 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (3 taxons), les Fungiidae (3 taxons), les Pocilloporidae (3 taxons), les Poritidae (3 taxons), les Agaraciidae (2 taxons), les Astrocoeniidae (1 taxon), les Oculinidae (1 taxon), les Siderastreidae (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Caryophylliidae, des Merulinidae, des Pectiniidae, des Trachyphylliidae.

Le blanchissement corallien affecte 6/40 espèces de scléactiniaires (15%).

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

Le bas de pente est une zone d'accumulation de débris coralliens et de roches. Ce récif est en affaiblissement depuis les évènements cycloniques du début d'année 2011 et les perturbations se sont intensifiées avec le cyclone Fréda.

Après des perturbations d'une si grande ampleur, le récif va mettre beaucoup de temps à se stabiliser et se régénérer. Les scléactiniaires sont dégradés mécaniquement par ce phénomène d'avalanche (augmentation des débris).

Tableau n°243 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST11C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
5 espèces : •Gardineroseris planulata (A1), •Cyphastrea chalcidicum (A1), •Acanthastrea bowerbanki (A1), •Acanthastrea echinata (A2), •Lobophyllia hattaii (A1).	Aucune	6 espèces blanchies (15%) : > Aucune précédemment blanchie. > 6 nouvellement blanchies (15%) : •Acropora (tabulaire) (1spp.B*, B1, N), •Turbinaria peltata (B1, N), •Favia spp. (1spp.B*, B1, N), •Lobophyllia corymbosa



		(B1, N), • <i>Pocillopora damicornis</i> (B1, N), • <i>Seriatopora hystrix</i> (B1, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
10 espèces : • <i>Gorgone ind.sp.</i> (1spp./-1spp.A2/-0), • <i>Acropora</i> (branchu) (-2spp.A0/-2), • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp./-1spp.A2/-0), • <i>Pachyseris speciosa</i> (A0/-2), • <i>Turbinaria mesenterina</i> (A0/-1), • <i>Cyphastrea sp.</i> (A0/-1), • <i>Pocillopora verrucosa</i> (A0/-2), • <i>Seriatopora calendrium</i> (A0/-2), • <i>Stylophora subseriata</i> (A0/-1).	9 espèces : • <i>Cirripathes sp.</i> (A1/- 1), • <i>Montipora spp.</i> (2spp., A2/-1) • <i>Turbinaria reniformis</i> (A1/-1) • <i>Herpolitha limax</i> (A1/- 1), • <i>Polyphyllia talpina</i> (A1/- 1), • <i>Sandalolitha robusta</i> (A1/- 1), • <i>Scolymia vitiensis</i> (A1/- 1), • <i>Galaxea fascicularis</i> (A2/- 1).	Pas d'espèce précédemment blanchie.

Tableau n°244 : Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST11C)

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	5	8	8	9	9	8	8	8	5
Agaraciidae	2	2	4	4	2	2	2	2	2
Astrocoeniidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caryophylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dendrophylliidae	3	4	3	3	2	2	2	2	2
Faviidae	13	13	14	13	12	12	12	11	9
Fungiidae	3	3	4	3	4	4	4	4	4
Merulinidae	0	0	2	4	4	4	4	3	3
Mussidae	5	2	4	6	6	6	6	6	4
Oculinidae	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Pectiniidae	0	0	2	2	2	3	3	1	1
Pocilloporidae	3	6	6	6	6	6	6	6	5
Poritidae	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Siderastreidae	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	40	44	54	57	53	53	53	49	40

Tableau n°245 : Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST11C)

Degré de liberté	ddl	84
Test χ^2	Khi ² obs.	27.08
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	106.395

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 245](#)).

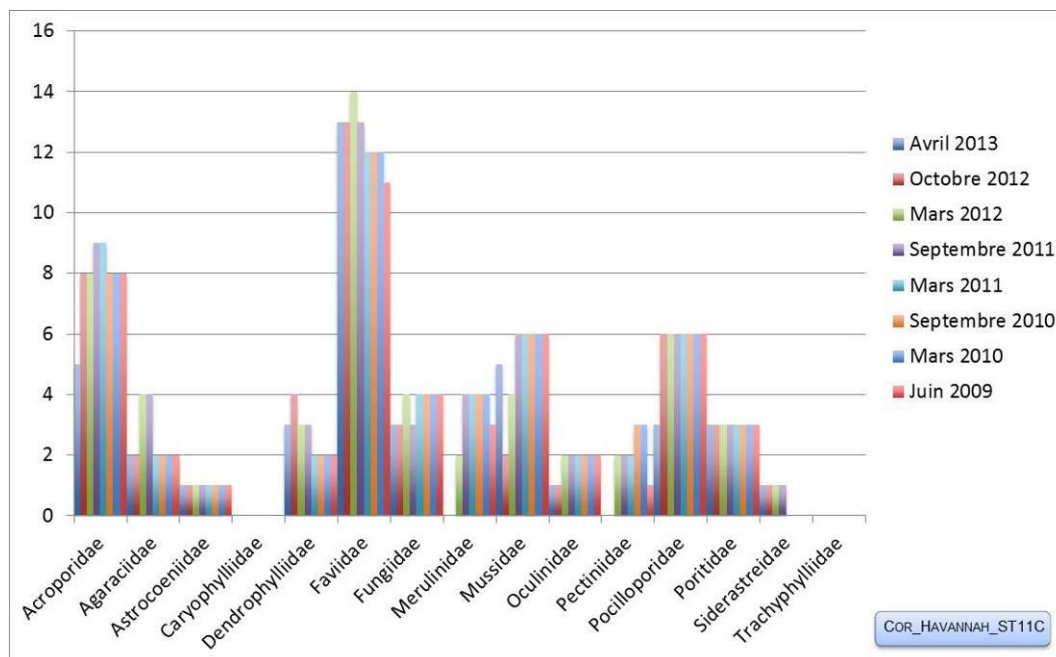


Figure n°144 : Nombre d'espèces par familles sclérectiniales pour les 8 missions (ST11C)

4.11.2.3.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST11C)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST11C est composée de 36 espèces d'invertébrés dont 5 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 8 espèces d'échinodermes : holothurides (4 taxons), astéries (3 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 9 espèces d'ascidies, et de 7 espèces de macrophytes : algues rouges (3 taxons), algues vertes (3 taxons), algues brunes (1 taxon) et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°246 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST11C)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Une espèce d'algue disparue, l'algue rouge : • <i>Trichogloea requienii</i> (A0/-2).	Aucune espèce d'algues n'augmente. 2 sp d'algues diminuent, dont l'algue brune : • <i>Dictyota</i> sp. (A2/-1) et l'algue rouge : • <i>Asparagopsis taxiformis</i> (A2/-1)
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de cyanobactéries augmente d'abondance : • <i>Phormidium</i> sp. (A2/+ 1).
Cnidaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	2 espèces de cnidaires diminuent d'abondance : ➢ pour les alcyonaires : • <i>Sarcophyton</i> sp. (A2/- 1) ; ➢ pour les zoanthaires (1 sp) : • <i>Palythoa</i> sp. (A2/- 1)
Échinodermes	
2 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➢ pour les holothurides : • <i>Bohadschia argus</i> (A1), • <i>Bohadschia graeffei</i> (A1). 1 espèce d'échinodermes disparue : ➢ pour les échinides : • <i>Diadema setosum</i> (A0/-1).	2 espèces d'échinodermes augmentent d'abondance : ➢ pour les astéries (1 sp) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A2/+ 1) ; ➢ pour les holothurides (1 sp) : • <i>Holothuria atra</i> (A2/+ 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 gastéropodes : • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Pteristernia reincarnata</i> (A1), • <i>Vasum</i>	<input checked="" type="checkbox"/>



<i>ceramicum</i> (A1), • <i>Vasum</i> sp. (A1).	
Éponges	
Une nouvelle espèce d'éponges recensée : • <i>Cymbastella cantharella</i> (A1).	2 espèces d'éponges diminuent d'abondance : • <i>Hamigera strongylata</i> (A2/- 1), • <i>Cliona jullienei</i> (A3/- 1).
Ascidies	
2 espèces d'ascidies disparues : • <i>Clavelina detorta</i> (A0/-2), • <i>Aplidium flavolineatum</i> (A0/-2)	2 espèces d'ascidies diminuent d'abondance : • <i>Polycarpa aurita</i> (A2/- 1), • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/- 2).
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce de bryozoaires diminue d'abondance : • <i>Alcyonidium</i> sp. (A2/- 1).

Tableau n°247 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST11C)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	4	4	4	4	4	4	5	5	4
Actiniaires	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zoanthaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Astéries	3	3	3	2	0	0	0	0	0
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Échinides	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Holothurides	4	2	2	2	2	2	1	1	0
Spongiaires	7	6	5	6	7	6	8	8	8
Mollusques	5	1	3	3	1	3	1	1	0
Ascidies	9	11	12	12	6	6	6	5	4
Total	37	33	38	37	25	26	26	25	21

Tableau n°248 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST11C)

Degré de liberté	ddl	70
Somme de tout	Khi ² obs.	30.40
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	90.531

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 248](#)).

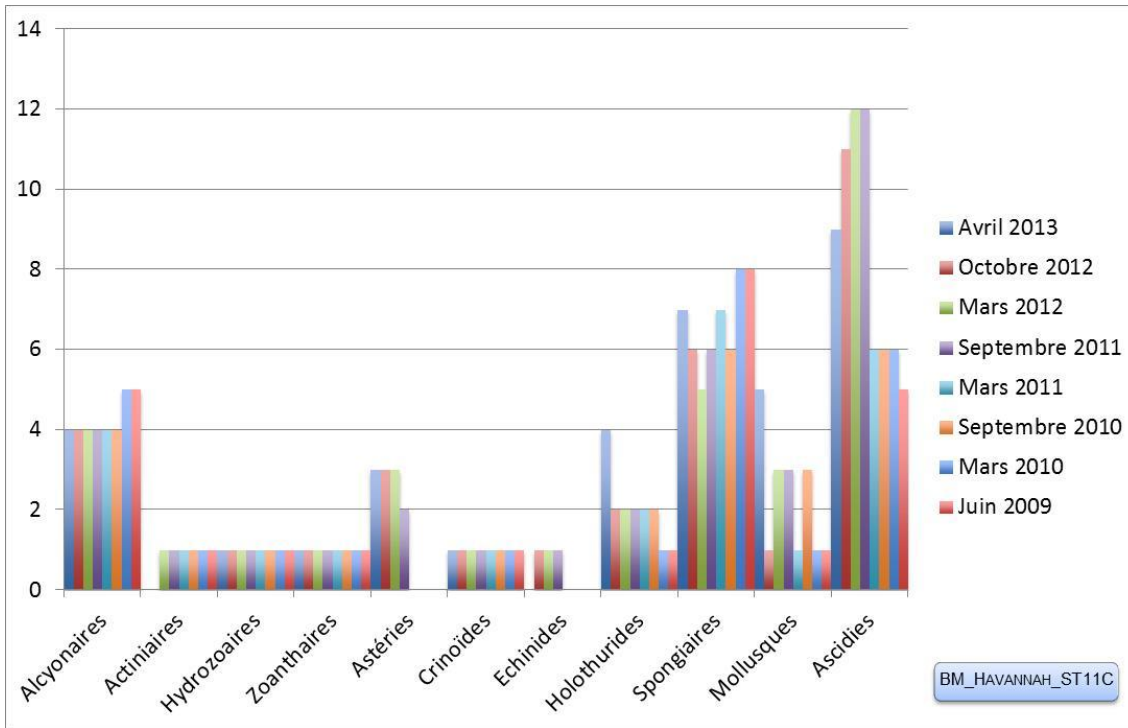


Figure n°145 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST11C)



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°249 : *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 blochii</i>							3	0,03	7,81	1,00	0,01	2,60
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>							1	0,01	4,76	0,33	0,00	1,59
Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	15	0,15	62,13							5,00	0,05	20,71
Aca	<i>Acanthurus mata</i>				10	0,08	26,04				3,33	0,03	8,68
Aca	<i>Ctenochaetus flavicauda</i>	1	0,02	2,67							0,33	0,01	0,89
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>							3	0,03	0,86	1,00	0,01	0,29
Aca	<i>Naso unicornis</i>							2	0,01	2,29	0,67	0,00	0,76
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>				3	0,03	0,60				1,00	0,01	0,20
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>				1	0,01	2,00				0,33	0,00	0,67
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>				1	0,01	0,01				0,33	0,00	0,00
Can	<i>Canthigaster valentini</i>							1	0,01	0,02	0,33	0,00	0,01
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>							1	0,01	0,69	0,33	0,00	0,23
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>				1	0,01	0,10	1	0,01	0,10	0,67	0,01	0,07
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>							2	0,03	1,88	0,67	0,01	0,63
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	2	0,02	0,05	2	0,02	0,05				1,33	0,01	0,03
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	3	0,05	1,00							1,00	0,02	0,33
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>				2	0,02	0,33				0,67	0,01	0,11
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>				1	0,01	10,72	1	0,01	16,00	0,67	0,01	8,91
Lab	<i>Bodianus perditio</i>							1	0,01	0,17	0,33	0,00	0,06
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	1	0,01	2,00				1	0,01	2,00	0,67	0,01	1,33
Lab	<i>Cirrhilabrus scottorum</i>				15	0,19	3,75				5,00	0,06	1,25
Lab	<i>Gomphosus varius</i>				1	0,01	0,35				0,33	0,00	0,12
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	2	0,02	2,33							0,67	0,01	0,78
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>				1	0,02	0,07	1	0,02	0,07	0,67	0,01	0,05
Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	10	0,10	0,69							3,33	0,03	0,23
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	7	0,07	1,02				5	0,06	0,64	4,00	0,04	0,55
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	7	0,07	0,48	2	0,03	0,26	1	0,01	0,13	3,33	0,04	0,29
Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	10	0,10	1,46	1	0,01	0,20	1	0,01	0,68	4,00	0,04	0,78
Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>							1	0,01	0,35	0,33	0,00	0,12
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>							2	0,02	2,00	0,67	0,01	0,67
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	5	0,08	0,61	4	0,05	0,37	4	0,05	0,37	4,33	0,06	0,45
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	2	0,03	0,15	2	0,03	0,11	2	0,03	0,11	2,00	0,03	0,12
Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	3	0,05	0,22	3	0,04	0,16				2,00	0,03	0,13
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	3	0,05	0,22	3	0,04	0,16	3	0,04	0,16	3,00	0,04	0,18
Pom	<i>Chromis fumea</i>	30	0,30	1,14	20	0,25	0,95				16,67	0,18	0,70
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	12	0,12	0,15				10	0,13	0,16	7,33	0,08	0,10
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	20	0,20	0,37	30	0,75	1,40				16,67	0,32	0,59
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		158	1,66	84,72	104	1,61	51,54	68	0,77	45,34	110,00	1,35	60,53
Biodiversité		20			20			24			42		
Indice de Shannon =		4,459											
Equitabilité =		0,827											

¹⁵ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).

Sur l'ensemble des transects de la station, 330 individus appartenant à 42 espèces différentes (tableau 249) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.35 poissons/m² pour une biomasse de 60.53 g/m². 92 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. tableau 250).

Tableau n°250 : *Liste des espèces complémentaires (ST11)*

Récif Toémo ST11					
Fam	Espèces	Fa m	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>
Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	Lab	<i>Anampses femininus</i>	Pin	<i>Parapercis flavissimus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus flavicauda</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Lab	<i>Bodianus perditio</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Cirrhilabrus scottorum</i>	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chromis leucura</i>
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>
Cha	<i>Heniochus varius</i>	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>
Cir	<i>Paracirrhites arcatus</i>	Lab	<i>Pseudocheilinus evanidus</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	Lab	<i>Pseudodax moluccanus</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	Lab	<i>Pteragogus cryptus</i>	Pom	<i>Pomacentrus simsiang</i>
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	Pom	<i>Stegastes fasciolatus</i>
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Sca	<i>Scarus niger</i>
Epi	<i>Variola louti</i>	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>
Gob	<i>Valenciennea puellaris</i>	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>		

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2007 est donné dans le tableau 251 et spécifiquement pour cette campagne sur la figure 146.

Tableau n°251 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2007 à 2013 (ST11)*

Familles	Récif Toémo ST11									
	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a
Acanthuridae	2	1	3	5	7	4	7	4	7	9
Anthiinae	1	2		1		2	1	1	1	0





Blenniidae			1	1				1		0
Caesionidae		1		1	1			1	1	1
Canthigasteridae					1		1	1		1
Chaetodontidae	6	7	5	6	8	11	12	11	8	6
Epinephelinae	2	3	1	3	1	1	1	2	1	1
Labridae	4	9	4	7	9	9	10	9	10	10
Mullidae	1	2	1	2	2	3	2	1	2	1
Nemipteridae		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pomacanthidae	3	4	5	4	5	4	2	3	4	4
Pomacentridae	5	3	6	5	6	6	6	5	3	5
Pseudochromidae							1			0
Ptereleotridae	1	1								0
Scaridae	2	5	3	5	2	8	4	5	5	3
Scombridae	1									0
Siganidae				1						0
Zanclidae	1		1		1	1				0
Total espèces	29	39	31	43	44	51	48	45	43	42
Total familles	12	12	11	14	12	11	12	13	11	11

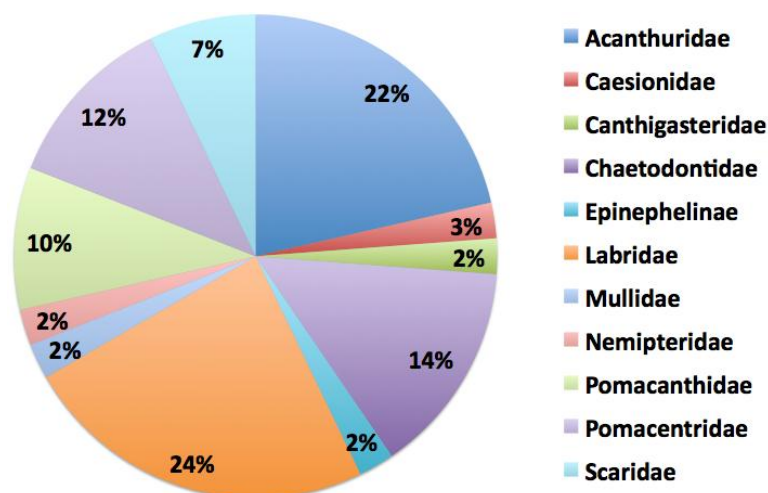


Figure n°146 : *Richesse spécifique par famille de poissons (ST11)*

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2007 - 2013 est effectuée (cf. [tableau 252](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°252 : *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
103,06	153	189,37	11/18

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 253](#) et la [figure 147](#).

Tableau n°253 : 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 a	Transect A	158,00	1,66	84,72	20		
	Transect B	104,00	1,61	51,54	20		
	Transect C	68,00	0,77	45,34	24		
	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.

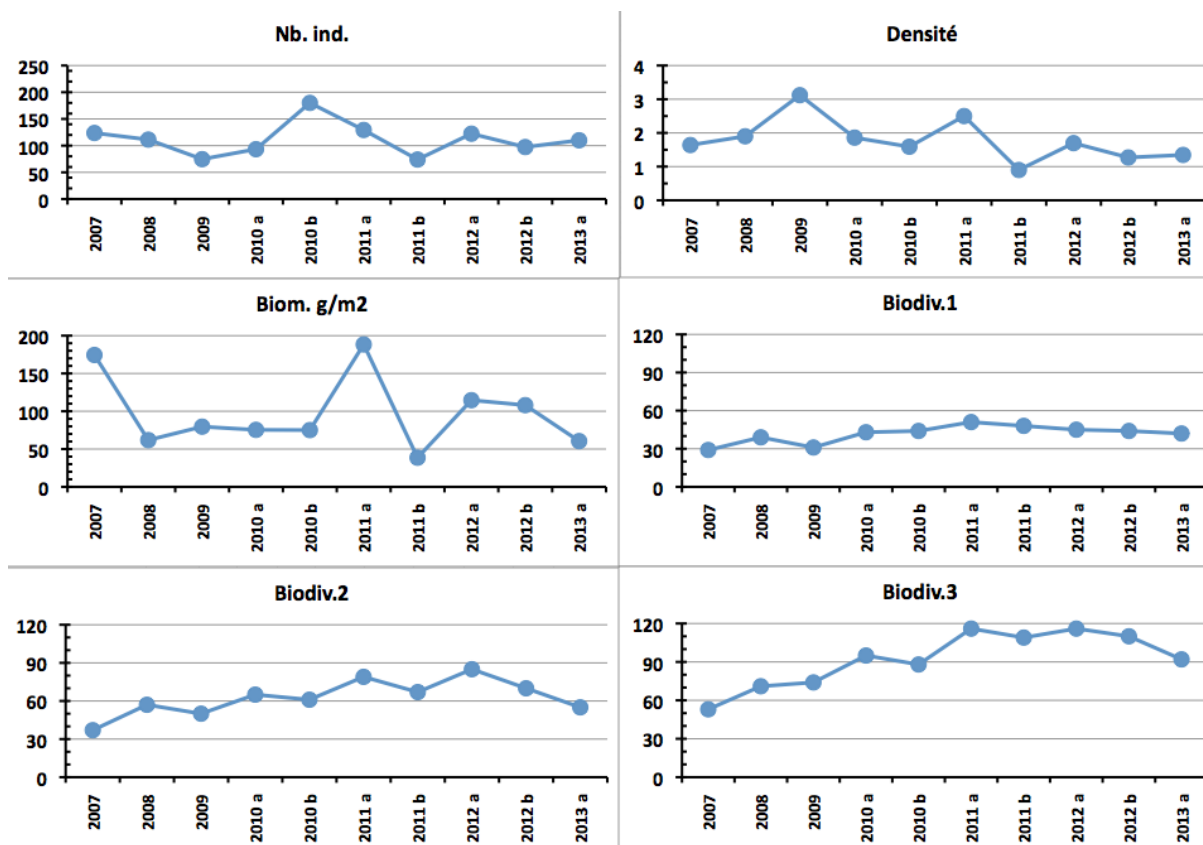


Figure n°147 : Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST11)

L'écart relatif à la moyenne $[Er_i=(X_i-X_m)/X_m]$ pour ces paramètres biologiques peut alors être calculé : cf. [tableau 254](#) et représentation [figure 148](#).

Les paramètres de cette station sont moins variables que sur les autres stations. Même la biomasse n'atteint pas les 100 %.

Toutefois, à l'instar de Puka (ST08), cette station, également côtière, ne montre pas la même évolution que les dix autres. Au contraire, la valeur des paramètres est au mieux moyenne.

Tableau n°254 : Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST11)

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	952,37	0,40	2 445,74	48,04	195,16	452,71
Coef. de Var.	0,28	0,36	0,51	0,17	0,22	0,23

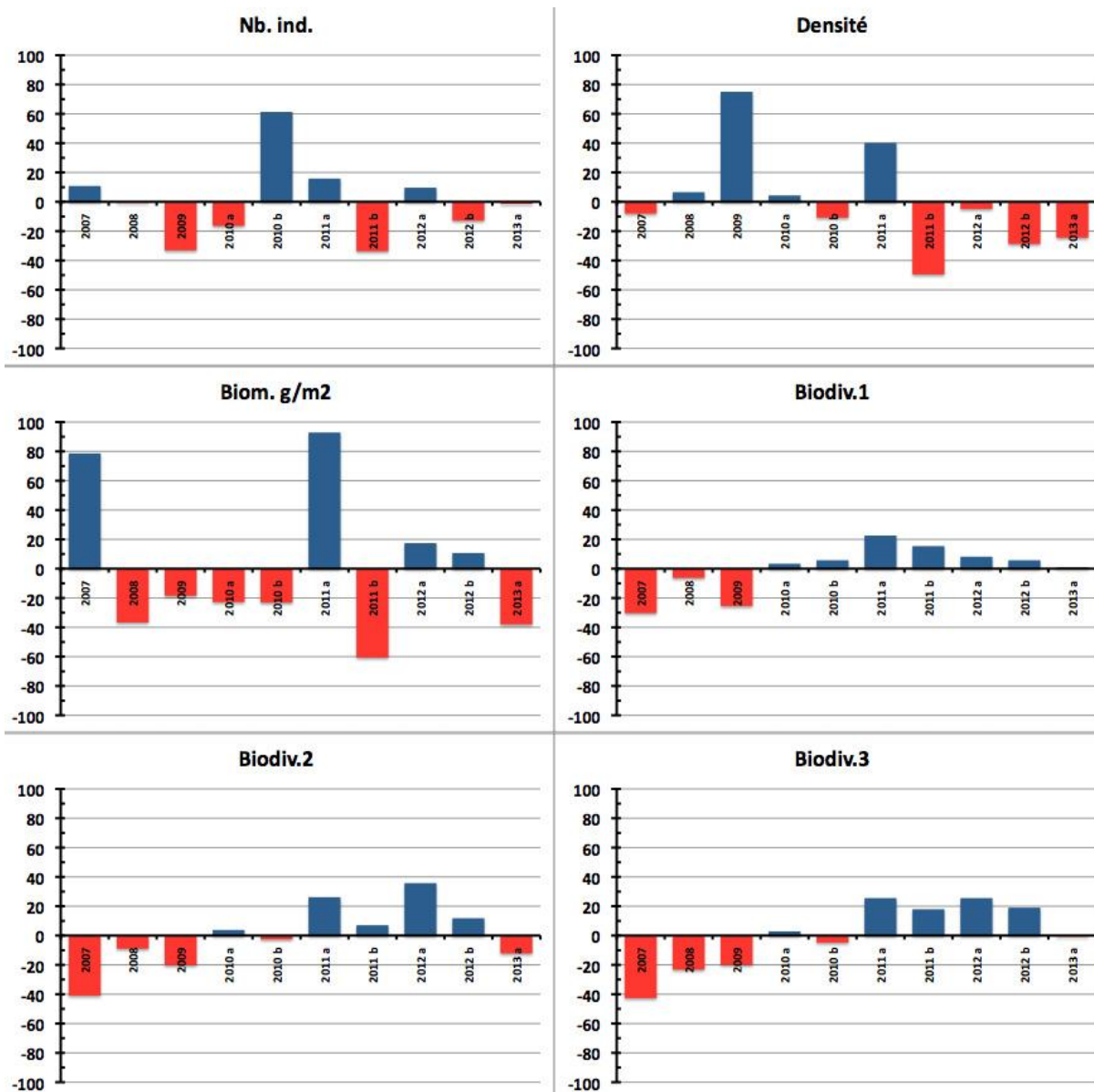


Figure n°148 : *Ecart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2007 (ST11)*



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., *Goniopora* sp. et *Acropora* spp.
- ↗ Le reste des colonies coralliennes sont de taille décimétrique (turn over important)
- ↗ Grande diversité et abondance des coraux libre (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 octobre 2012 et avril 2013

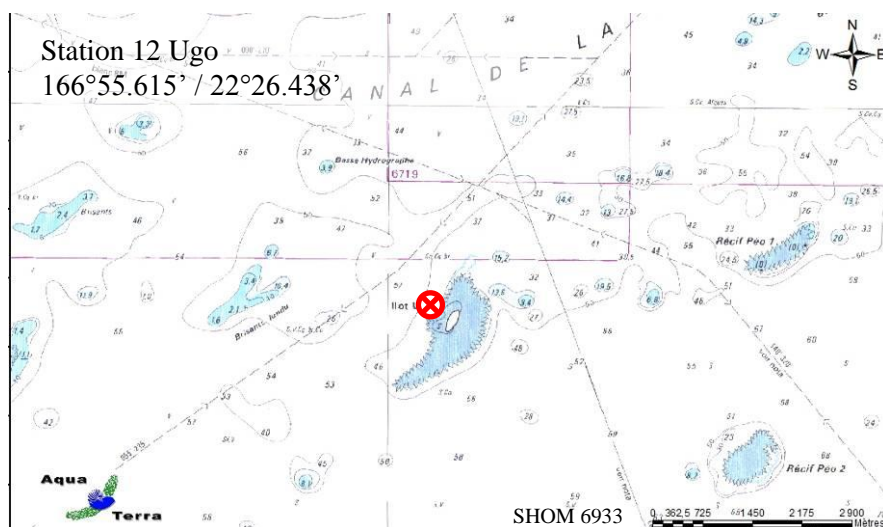
- ↗ Le cyclone Fréda a engendré de nombreuses perturbations (débris coralliens, mortalité des coraux)
- ↗ La richesse spécifique des coraux reste équivalente en surface mais l'abondance relative des colonies diminue beaucoup et l'accumulation de débris a fragilisé les colonies coralliennes en bas de pente avec une diminution de





diversité importante pour le transect B

- ↪ **Le blanchissement corallien affecte 31/109** espèces de scléactiniaires (28.4%) et le blanchissement visuel moyen est de 2% de la surface totale observée (sédimentation de particules fines carbonatées et effondrement des débris coralliens)
- ↪ **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
- ↪ Développement modéré de cyanobactéries sur les coraux morts en place et les débris coralliens
- ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions
- ↪ Les échinodermes et les gastéropodes apprécient les phases d'effondrement de nouveaux débris coralliens pour se nourrir
- ↪ Diminution de l'abondance des crinoïdes



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.

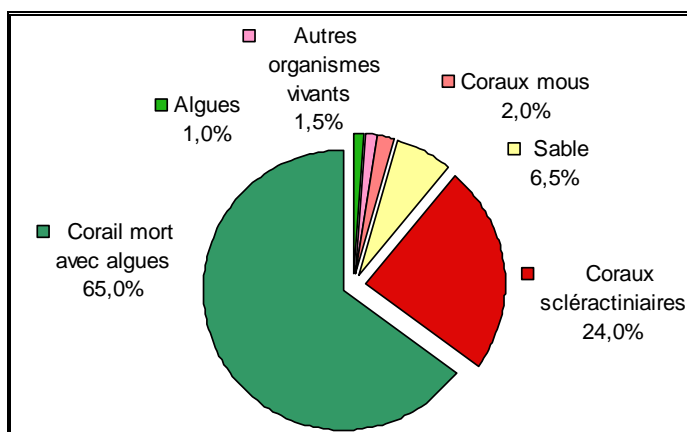


Figure n°149 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST12A*

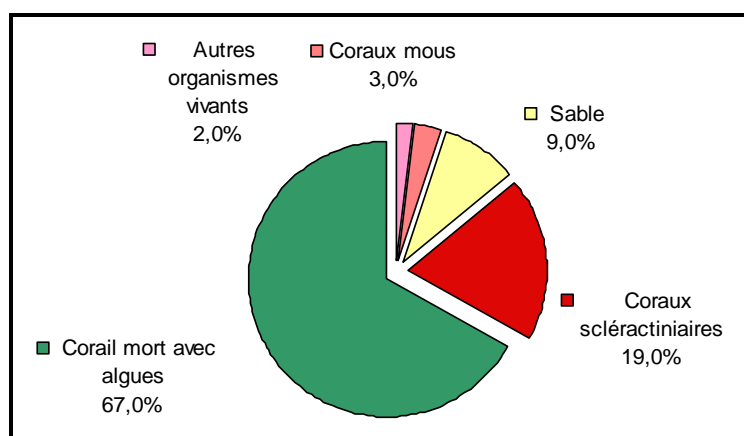


Figure n°150 : *Représentation du recouvrement (en %) du substrat pour ST12B*

Les deux transects sont riches en coraux scléactiniaires vivants, avec 24% et 19% respectivement chacun. Le reste du substrat majoritaire fait une large part aux coraux morts recouverts d'algues (65% et 67%). De ce fait, le recouvrement est surtout biotique avec plus de 90% pour chaque transect (93.5% et 91%).

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 avril 2013, la richesse spécifique de la station Ugo (ST12) est composée de 116 espèces coralliennes, de 48 espèces d'invertébrés, de 3 espèces de macrophytes et d'une espèce de cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

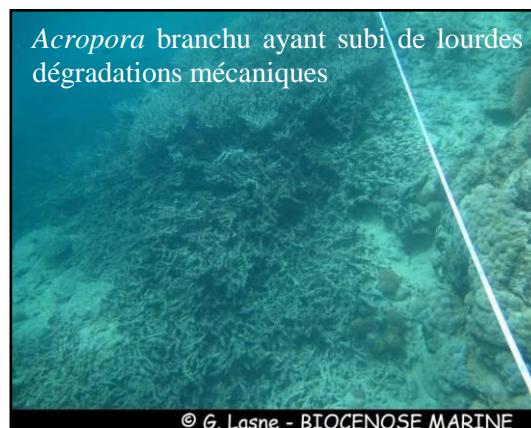
- **116 espèces coralliennes** (dont 109 espèces de scléactiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère). Les familles scléactiniaires (109 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (24 taxons), les Acroporidae (19 taxons), les Fungiidae (15 taxons), les Agaraciidae (8 taxons), les Mussidae (6 taxons), les Pectiniidae (6 taxons), les Poritidae (6 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Caryophylliidae (3 taxons), les Siderastreidae (3 taxons), les Oculinidae (1 taxon). Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.



Le blanchissement corallien affecte 31/109 espèces de scléactiniaires (28,4%).

Le blanchissement visuel moyen est de 2% 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), holothurides (3 taxons), échinidés (2 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 7 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies.
- **3 espèces de macrophytes** : algues vertes (2 taxons), algues brunes (1 taxon).
- **1 espèce de cyanobactéries.**



Les 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)

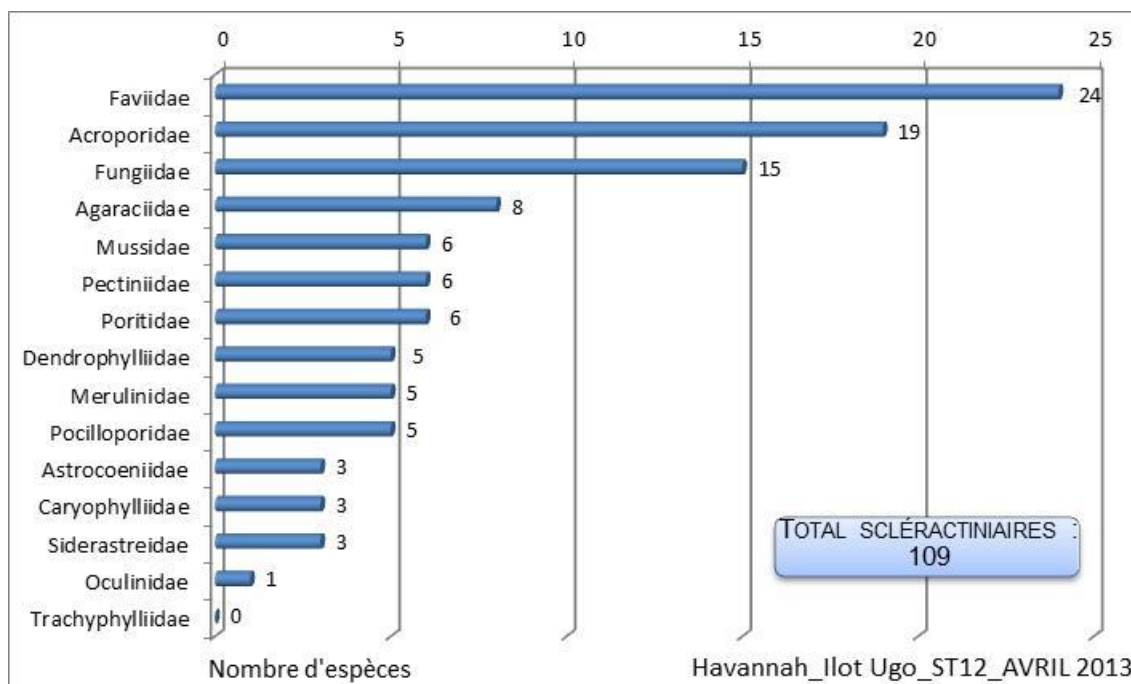


Figure n°151 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne (ST12)

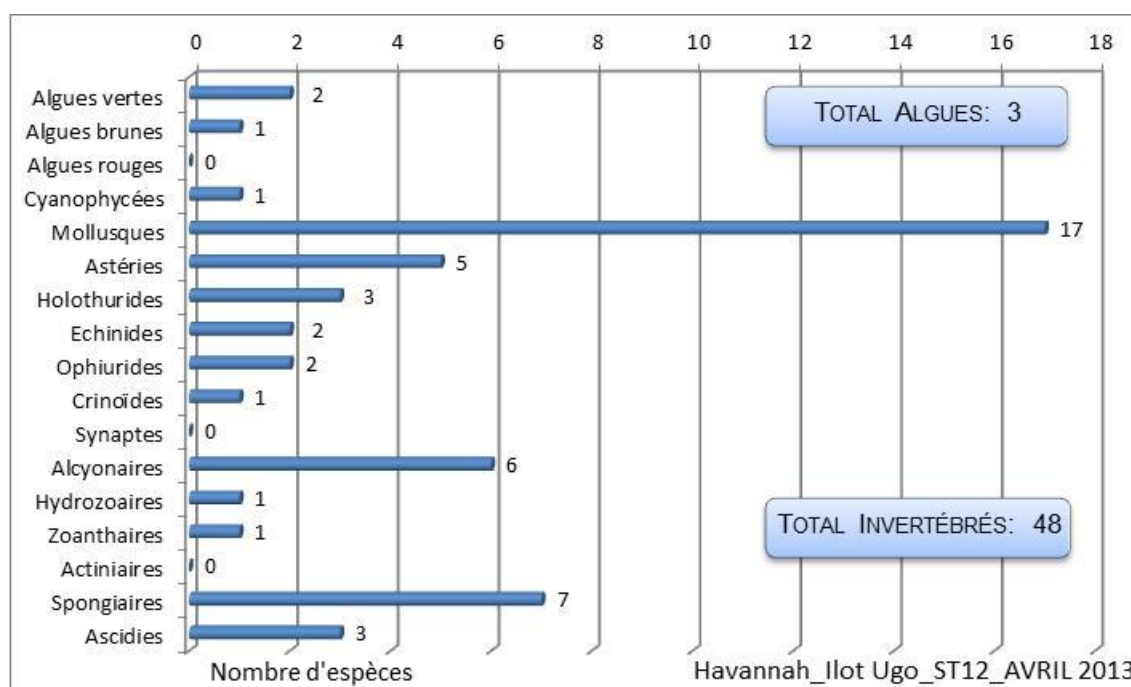


Figure n°152 : Répartition par sous groupe de la richesse spécifique des macrophytes et des invertébrés (hors coraux durs) (ST12)

4.12.2.1 Benthos Transect 12 A

4.12.2.1.1 Les Scléractiniaires (ST12A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST12A est composée de 97 espèces coralliennes dont 93 espèces de scléractiniaires, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant) et une espèce de stolonifère.

Les familles scléractiniaires (93 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (21 taxons), les Acroporidae (17 taxons), les Fungiidae (13 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Mussidae (6 taxons), les Merulinidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5 taxons), les

Poritidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Pectiniidae (4 taxons), les Siderastreidae (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 19/93 espèces de scléractiniaires (20,4%).

Le blanchissement visuel est de 1,9% de la surface du couloir.

Le récif s'était largement dégradé depuis mars 2011 et à nouveau en janvier 2013 suite au cyclone Fréda, au regard des nombreux débris coralliens, des gros blocs coralliens qui ont dévalé la pente, des massifs d'*Acropora* cassés.

Tableau n°255 : *Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST012A)*

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
<p>Une seule espèce :</p> <p>•<i>Fungia</i> spp. (5spp./+1spp.) (A4)</p>	<p>Une seule espèce :</p> <p>•<i>Hydnophora grandis</i> (A2/+ 1)</p>	<p>19 espèces blanchies (20,4%) :</p> <p>➤ 2 précédemment blanchies (2,2%) :</p> <p>•<i>Acropora</i> (branchu) (2spp.B*, B2) ;</p> <p>➤ 17 nouvellement blanchies (18,3%) :</p> <p>•<i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2, N),</p> <p>•<i>Pachyseris speciosa</i> (B1, N), •<i>Fungia repanda</i> (B1, N), •<i>Fungia simplex</i> (B1, N), •<i>Fungia</i> spp. (2spp.B*, B1, N), •<i>Hydnophora grandis</i> (B1, N), •<i>Merulina ampliata</i> (B1, N),</p> <p>•<i>Lobophyllia corymbosa</i> (B1, N),</p> <p>•<i>Echinophyllia horrida</i> (B1, N),</p> <p>•<i>Pectinia lactuca</i> (B1, N), •<i>Pectinia paeonia</i> (B1, N), •<i>Pocillopora damicornis</i> (B1, N),</p> <p>•<i>Seriatopora histrix</i> (B1, N), •<i>Goniopora</i> sp. (B1, N), •<i>Porites</i> sp. (B2, N)</p>
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
<p>3 espèces :</p> <p>•<i>Leptoseris mycetoseroides</i> (A0/-1),</p> <p>•<i>Fungia paumotensis</i> (A0/-1),</p> <p>•<i>Lobophyllia</i> sp. (A0/-2).</p>	<p>21 espèces :</p> <p>•<i>Acropora</i> (branchu) (6spp., A4/- 1),</p> <p>•<i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp., A2/- 1)</p> <p>•<i>Astreopora gracilis</i> (A1/- 1),</p> <p>•<i>Astreopora</i> sp. (A1/- 1),</p> <p>•<i>Isopora palifera</i> (A2/- 1),</p> <p>•<i>Pachyseris speciosa</i> (A2/- 1),</p> <p>•<i>Palauastrea ramosa</i> (A1/- 1),</p> <p>•<i>Favites halicora</i> (A1/- 1),</p> <p>•<i>Cycloseris</i> sp. (A1/- 1),</p> <p>•<i>Polyphyllia talpina</i> (A1/- 1),</p> <p>•<i>Sandalolitha robusta</i> (A1/- 1),</p> <p>•<i>Merulina scabricula</i> (A1/- 1),</p> <p>•<i>Lobophyllia hemprichii</i> (A2/- 1),</p> <p>•<i>Galaxea fascicularis</i> (A2/- 1),</p> <p>•<i>Goniopora</i> sp. (A2/- 1).</p>	<p>➤ aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ;</p> <p>➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ;</p> <p>➤ aucune espèce n'a vu son blanchissement se réduire.</p>

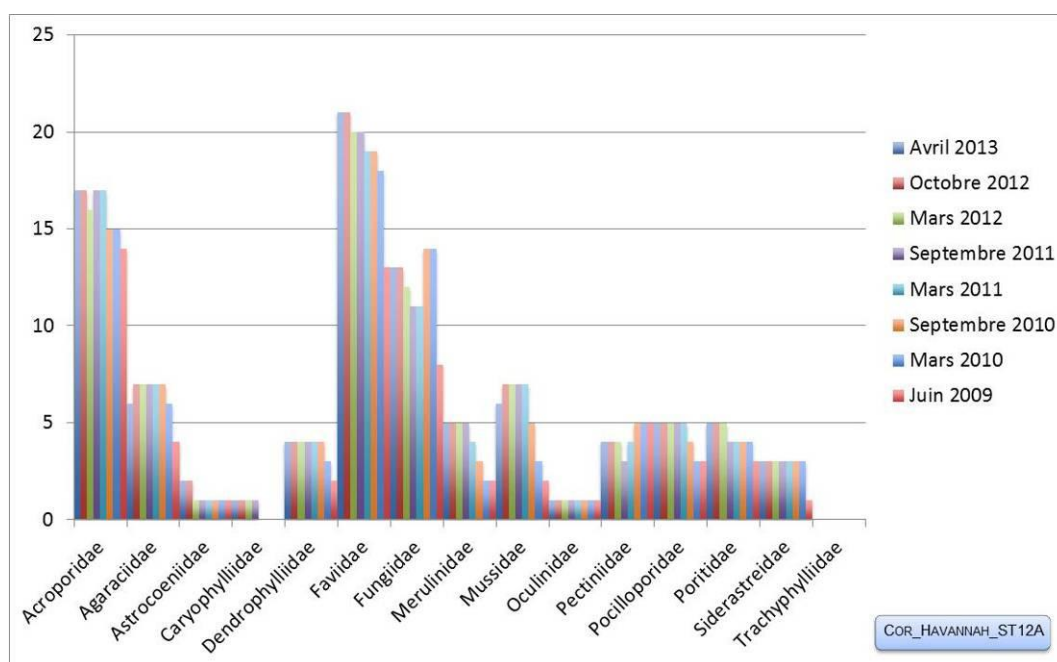
Tableau n°256 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST12A)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/ 2013	10/ 2012	03/ 2012	10/ 2011	03/ 2011	09/ 2010	03/ 2010	06/ 2009	10/ 2008
Acroporidae	17	17	16	17	17	15	15	14	-
Agaraciidae	6	7	7	7	7	7	6	4	-
Astrocoeniidae	2	2	1	1	1	1	1	1	-
Caryophylliidae	1	1	1	1	0	0	0	0	-
Dendrophylliidae	4	4	4	4	4	4	3	2	-
Faviidae	21	21	20	20	19	19	18	13	-
Fungiidae	13	13	12	11	11	14	14	8	-
Merulinidae	5	5	5	5	4	3	2	2	-
Mussidae	6	7	7	7	7	5	3	2	-
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Pectiniidae	4	4	4	3	4	5	5	5	-
Pocilloporidae	5	5	5	5	5	4	3	3	-
Poritidae	5	5	5	4	4	4	4	3	-
Siderastreidae	3	3	3	3	3	3	3	1	-
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	93	95	91	89	87	85	78	59	-

Tableau n°257 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST12A)*

Degré de liberté	ddl	91
Test χ^2	Khi ² obs.	15.59
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	114.268

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 257](#)).

Figure n°153 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST12A)*



4.12.2.1.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST12A)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST12A est composée de 37 espèces d'invertébrés dont 12 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), zoanthaires (1 taxon) ; 10 espèces d'échinodermes : astéries (4 taxons), échinidés (2 taxons), holothurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), ophiurides (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies, et de 3 espèces de macrophytes : algues vertes (2 taxons), algues brunes (1 taxon) et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°258 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST012A)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. 4 espèces d'algues disparues, dont 3 d'algues brunes: • <i>Dictyota</i> sp. (A0/-2), • <i>Padina</i> sp. (A0/-2), • <i>Turbinaria ornata</i> (A0/-2) ; et l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (1spp./-1spp., A2/-0).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Aucune espèce d'algues ne diminue.
Cyanobactéries	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cnidaires	
3 espèces de cnidaires disparues : ➢ pour les alcyonaires (-1 sp) : • <i>Klyxum</i> sp. (A0/-1) ➢ pour les hydrozoaires (-1 sp) : •sp ind. (A0/-1) ➢ pour les zoanthaires (-1 sp) : •sp ind.sp. (A0/-2)	3 espèces de cnidaires diminuent d'abondance : ➢ pour les alcyonaires : • <i>Lobophytum</i> sp. (A2/- 1), • <i>Simularia</i> sp. (A2/- 1), • <i>Xenia</i> sp. (A2/-1)
Échinodermes	
4 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➢ pour les astéries : • <i>Fromia monilis</i> (A1), • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A1), • <i>Linckia multifora</i> (A2), • <i>Nardoa gomophia</i> (A1). 1 espèce d'échinodermes disparue : ➢ pour les échinidés : • <i>Diadema savignyi</i> (A0/-1).	2 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : ➢ pour les crinoïdes (1 sp) : •sp ind. (A2/- 1) ; ➢ pour les holothurides (1 sp) : • <i>Bohadschia argus</i> (A1/-)
Mollusques	
Une nouvelle espèce de mollusques recensée : ➢ pour les gastéropodes : • <i>Turbo setosus</i> (A2) 2 espèces de mollusques disparues : ➢ pour les gastéropodes : • <i>Lambis lambis</i> (A0/-1), • <i>Turbo</i> sp. (A0/-1)	Une espèce de mollusques diminue d'abondance : ➢ pour les bivalves : • <i>Pteria</i> sp. (A1/- 1).
Éponges	
<input checked="" type="checkbox"/>	3 'éponges diminuent d'abondance : •sp ind. (noire) (A2/- 1), •sp ind. (orange) (A1/- 1), • <i>Clathria rugosa</i> (A2/- 1).
Ascidies	
<input checked="" type="checkbox"/>	Une espèce d'ascidies diminue d'abondance : • <i>Polycarpa aurita</i> (A2/- 1).
Bryozoaires	
/	/

Tableau n°259 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST12A)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	5	6	6	3	2	2	2	1	-
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	0	1	0	0	0	0	0	0	-
Zoanthaires	1	2	2	1	1	1	1	1	-
Astéries	4	0	1	0	0	0	0	2	-
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Échinides	2	3	1	1	0	1	1	1	-
Holothurides	2	2	2	0	0	2	2	0	-
Spongiaires	6	6	4	5	5	5	5	4	-
Mollusques	12	13	9	6	2	5	5	4	-
Ascidies	3	3	3	3	3	2	2	1	-
Total	38	39	31	20	14	19	19	15	-

Tableau n°260 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST12A)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	31.81
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.53

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 260](#)).

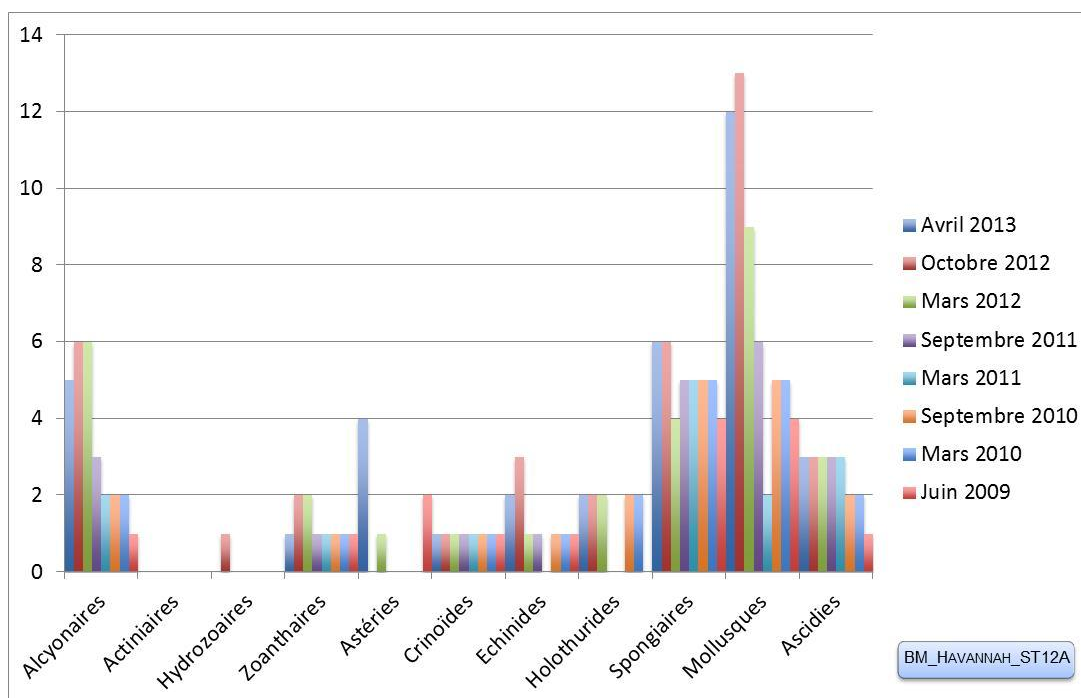


Figure n°154 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST12A)



4.12.2.2 Benthos Transect 12 B

4.12.2.2.1 Les Scléactiniaires (ST12B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST12B est composée de 79 espèces coralliennes dont 75 espèces de scléactiniaires, une espèce de millépore (sub massif), une espèce de gorgone et 2 espèces d'antipathaires.

Les familles scléactiniaires (75 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (15 taxons), les Acroporidae (14 taxons), les Fungiidae (12 taxons), les Agaraciidae (6 taxons), les Pectiniidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (4 taxons), les Mussidae (4 taxons), les Poritidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (2 taxons), les Caryophylliidae (2 taxons), les Merulinidae (2 taxons), les Pocilloporidae (2 taxons), les Siderastreidae (2 taxons), les Oculinidae (1 taxon).

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

Le blanchissement corallien affecte 26/75 espèces de scléactiniaires (34,7%).

Le blanchissement visuel est de 2,1% de la surface du couloir.

Cette partie de pente récifale est très détériorée (observation sur plusieurs missions) : les colonies massives et branchues situées au sommet du récif sont venues dévaler la pente détruisant les coraux sur leur passage. L'accumulation de débris est très importante sous le transect et, en périphérie de la station, un grand couloir d'effondrement devient de plus en plus large. Les coraux libres (Fungiidae) affectionnent particulièrement ce substrat détritique et se concentrent par dizaine (abondance des coraux libre par rapport aux autres stations).

Tableau n°261 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les coraux* (ST012B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES CORAUX*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE	BLANCHISSEMENT CORALLIEN
Nouvelle (s) espèce (s) recensée (s)	Augmentation d'abondance	Espèce (s) blanchie (s)
Aucune espèce.	2 espèces : • <i>Pavona maldivensis</i> (A2/+ 1), • <i>Herpolitha limax</i> (A2/+ 1).	26 espèces blanchies (34,7%) : ➢ 3 précédemment blanchies (4%) : • <i>Acropora</i> (branchu) (3spp.B*, B2) ; ➢ 23 nouvellement blanchies (30,7%) : • <i>Acropora</i> (tabulaire) (2spp.B*, B2, N), • <i>Montipora</i> spp. (1spp.B*, B2, N), • <i>Pachyseris speciosa</i> (B1, N), • <i>Pavona maldivensis</i> (B1, N), • <i>Favia</i> spp. (1spp.B*, B1, N), • <i>Favites</i> spp. (2spp.B*, B1, N), • <i>Fungia repanda</i> (B2, N), • <i>Fungia simplex</i> (B1, N), • <i>Fungia</i> spp. (2spp.B*, B2, N), • <i>Polyphyllia talpina</i> (B1, N), • <i>Sandalolitha robusta</i> (B1, N), • <i>Merulina ampliata</i> (B1, N), • <i>Galaxea fascicularis</i> (B1, N), • <i>Mycedium elephantotus</i> (B1, N), • <i>Oxypora lacera</i> (B1, N), • <i>Pectinia paeonia</i> (B1, N), • <i>Seriatopora histrix</i> (B1, N), • <i>Stylophora pistillata</i> (B1, N), • <i>Goniopora</i> sp. (B1, N), • <i>Porites</i> sp. (B2, N).
Espèce (s) disparue (s) (Mortalité)	Diminution d'abondance	Evolution du blanchissement
8 espèces : • <i>Gorgone ind.sp.</i> (1spp./-1spp.A1/-1) • <i>Millepora</i> (branchu) (A0/-1), • <i>Cyphastrea microphtalma</i> (A0/-1), • <i>Echinopora</i> sp. (A0/-2), • <i>Favia</i> spp. (2spp./-1spp.A2/-1), • <i>Pocillopora damicornis</i> (A0/-2), • <i>Pocillopora verrucosa</i> (A0/-2), • <i>Porites nigrescens</i> (A0/-2)	16 espèces : • <i>Antipathus</i> sp. (A1/- 1), • <i>Gorgone ind.sp.</i> (A1/- 1), • <i>Acropora</i> (branchu) (5spp., A3/- 2), • <i>Astreopora myriophthalma</i> (A1/- 1) • <i>Pachyseris speciosa</i> (A2/- 1), • <i>Stylocoeniella guentheri</i> (A1/- 1), • <i>Favia</i> spp. (2spp., A2/- 1), • <i>Favites</i> spp. (2spp., A2/- 1), • <i>Lobophyllia corymbosa</i> (A2/- 1), • <i>Goniopora</i> sp. (A3/- 1).	➢ aucune espèce n'a réintégré ses zooxanthelles ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement s'accroître ; ➢ aucune espèce n'a vu son blanchissement se réduire.



Tableau n°262 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires de 2008 à 2013 (ST12B)*

<i>Familles scléractiniaires</i>	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Acroporidae	14	14	13	14	14	13	12	11	-
Agaraciidae	6	6	6	5	5	4	4	2	-
Astrocoeniidae	2	2	2	2	2	2	2	2	-
Caryophylliidae	2	2	1	1	0	0	0	0	-
Dendrophylliidae	4	4	4	4	4	5	4	2	-
Faviidae	15	18	18	17	17	17	17	13	-
Fungiidae	12	12	9	8	8	9	9	6	-
Merulinidae	2	2	2	2	2	2	2	2	-
Mussidae	4	4	3	4	4	4	3	3	-
Oculinidae	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Pectiniidae	5	5	3	2	2	3	3	2	-
Pocilloporidae	2	4	4	2	2	2	2	1	-
Poritidae	4	5	5	5	5	5	5	4	-
Siderastreidae	2	2	2	1	1	1	1	1	-
Trachyphylliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	75	81	73	68	67	68	65	50	-

Tableau n°263 : *Test du critère « Nombre d'espèces par familles scléractiniaires, de 2009 à 2013 » (ST12B)*

Degré de liberté	ddl	91
Test χ^2	Khi ² obs.	16.80
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	114.268

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 263](#)).

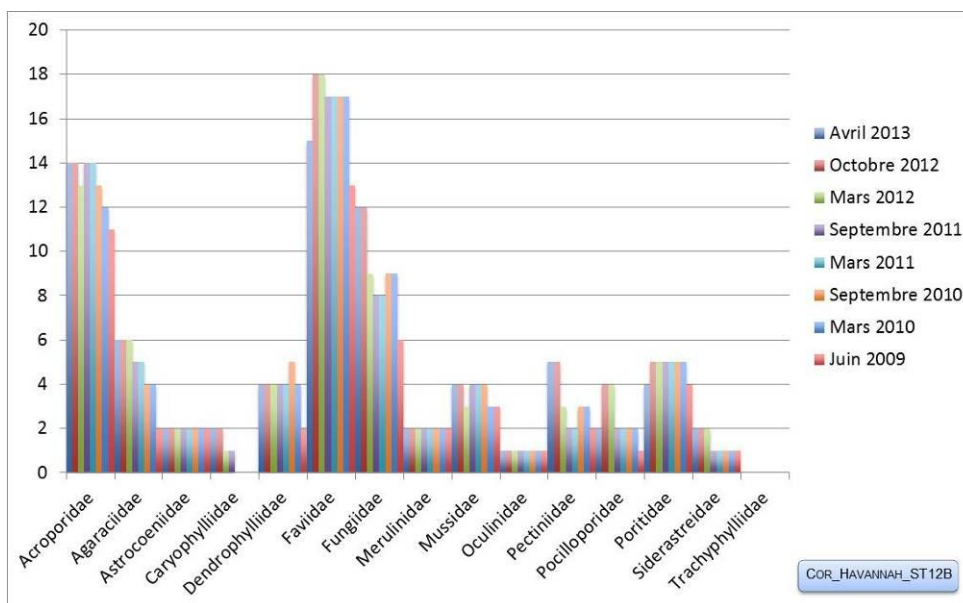


Figure n°155 : *Nombre d'espèces par familles scléractiniaires pour les 8 missions (ST12B)*



4.12.2.2.2 Les Macrophytes et les Invertébrés (ST12B)

En avril 2013, la richesse spécifique du transect ST12B est composée de 37 espèces d'invertébrés dont 11 espèces de mollusques ; 7 espèces de cnidaires : alcyonaires (5 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 10 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), holothurides (3 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinidés (1 taxon) ; 6 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies, et de 2 espèces de macrophytes : algues brunes (1 taxon), algues vertes (1 taxon) et d'une espèce de cyanobactéries.

Tableau n°264 : Variations entre octobre 2012 et avril 2013 : Les biocénoses* (ST012B)

EVOLUTION DE LA RICHESSE SPECIFIQUE DES BIOCENOSSES*	EVOLUTION DE L'ABONDANCE
Algues	
Aucune nouvelle espèce d'algues recensée. Une espèce d'algue disparue, l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (1spp./-1spp., A2/-1).	Aucune espèce d'algues n'augmente. Une espèce d'algue diminue l'algue verte : • <i>Halimeda</i> sp. (A2/- 1).
Cyanobactéries	
/	/
Cnidaires	
1 espèce de cnidaires disparue : ➤ pour les zoanthaires : •sp ind.sp. (A0/-2)	Une espèce de cnidaires diminue d'abondance : ➤ pour les hydrozoaires : •sp ind. (A1/-1)
Échinodermes	
4 nouvelles espèces d'échinodermes recensées : ➤ pour les astéries (2 sp) : • <i>Gomophia egyptiaca</i> (A1), • <i>Nardoia gomophia</i> (A2) ; ➤ pour les holothurides (2 sp) : • <i>Holothuria edulis</i> (A2), • <i>Thelenota anax</i> (A1).	2 espèces d'échinodermes diminuent d'abondance : ➤ pour les crinoïdes (1 sp) : •sp ind. (A2/-1) ➤ pour les échinidés (1 sp) : • <i>Diadema setosum</i> (A1/-1)
Mollusques	
4 nouvelles espèces de mollusques recensées : ➤ pour les bivalves (1 sp) : • <i>Spondylus</i> sp. (A1) ➤ pour les gastéropodes (3 sp) : • <i>Coralliophila violacea</i> (A2), • <i>Tectus pyramis</i> (A1), • <i>Trochus niloticus</i> (A1) 6 espèces de mollusques disparues : ➤ pour les bivalves (-3 sp) : • <i>Athrina vexillum</i> (A0/-1), • <i>Pinctada margaritifera</i> (A0/-1), • <i>Tridacna maxima</i> (A0/-1) ➤ pour les gastéropodes (-3 sp) : • <i>Conus miles</i> (A0/-1), • <i>Drupa</i> sp. (A0/-2), • <i>Lambis chiragra</i> (A0/-1)	<input checked="" type="checkbox"/>
Éponges	
/	/
Ascidies	
<input checked="" type="checkbox"/>	2 espèces d'ascidies diminuent d'abondance : • <i>Polycarpa aurita</i> (A1/- 1), • <i>Polycarpa nigricans</i> (A3/-1)
Bryozoaires	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau n°265 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2008 à 2013 (ST12B)

Sous-groupe invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008
Alcyonaires	5	5	5	4	5	4	3	1	-
Actiniaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrozoaires	1	1	0	0	0	0	0	0	-
Zoanthaires	1	2	2	2	2	2	1	1	-
Astéries	3	1	1	0	0	0	0	4	-
Crinoïdes	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Échinides	1	1	0	0	1	1	0	0	-
Holothurides	3	1	1	0	0	0	3	4	-
Spongiaires	6	6	5	5	4	4	5	3	-
Mollusques	11	13	3	8	5	5	4	3	-
Ascidies	3	3	3	3	3	1	2	2	-
Total	38	37	23	24	21	18	19	19	-

Tableau n°266 : Test du critère « Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) de 2009 à 2013 » (ST12B)

Degré de liberté	ddl	63
Somme de tout	Khi ² obs.	49.64
Valeur théorique du Khi ²	Khi ² tab 0,95	82.53

Si la comparaison du nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) entre les années 2009 - 2013 est effectuée, sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont hautement similaires (cf. [tableau 266](#)).

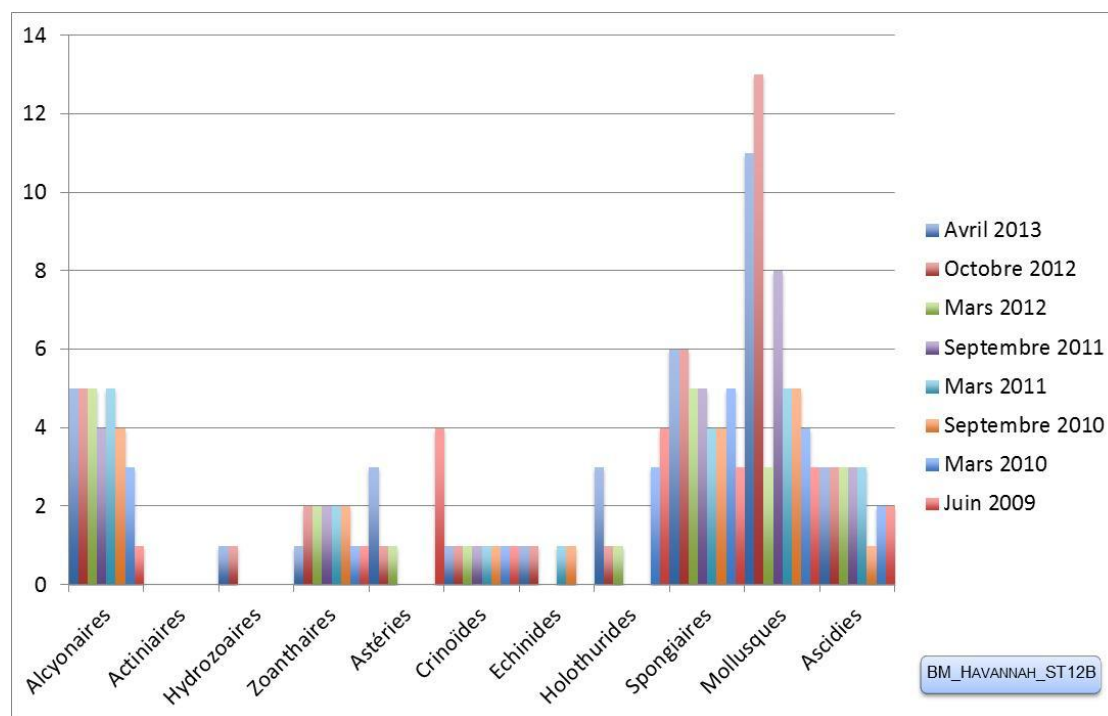


Figure n°156 : Nombre d'espèces par sous-groupes d'invertébrés (hors coraux durs) pour les 8 missions (ST12B)

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 267](#).

Tableau n°267 : *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>Ctenochaetus striatus</i>	2	0,03	0,52	3	0,05	0,76	2,50	0,04	0,64
Aca	<i>Naso unicornis</i>	1	0,01	31,25				0,50	0,01	15,63
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	1	0,02	0,58				0,50	0,01	0,29
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	1	0,01	0,55				0,50	0,01	0,27
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	1	0,01	0,02				0,50	0,01	0,01
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	2	0,03	0,03	1	0,01	0,02	1,50	0,02	0,02
Cae	<i>Pterocaesio piscang</i>				30	0,14	16,36	15,00	0,07	8,18
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	1	0,01	0,02				0,50	0,01	0,01
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	2	0,03	0,67				1,00	0,02	0,33
Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>	2	0,03	0,34				1,00	0,02	0,17
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>				2	0,03	0,34	1,00	0,02	0,17
Epi	<i>Epinephelus merra</i>				1	0,01	0,25	0,50	0,01	0,13
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>				1	0,02	14,29	0,50	0,01	7,15
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	1	0,01	0,52	1	0,01	1,24	1,00	0,01	0,88
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	1	0,01	0,25				0,50	0,01	0,13
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>				2	0,03	0,12	1,00	0,01	0,06
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	3	0,04	0,20	1	0,01	0,13	2,00	0,03	0,16
Let	<i>Lethrinus harak</i>				1	0,01	4,02	0,50	0,00	2,01
Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>				3	0,03	7,27	1,50	0,02	3,63
Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	5	0,06	5,12	6	0,08	5,06	5,50	0,07	5,09
Poc	<i>Centropyge bicolor</i>				2	0,03	0,11	1,00	0,01	0,05
Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>				2	0,02	0,09	1,00	0,01	0,04
Poc	<i>Centropyge tibicen</i>				1	0,01	0,05	0,50	0,01	0,03
Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>				12	0,15	1,54	6,00	0,08	0,77
Pom	<i>Chromis fumea</i>				15	0,25	0,41	7,50	0,13	0,21
Pom	<i>Chromis viridis</i>	20	0,33	0,21				10,00	0,17	0,10
Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	10	0,13	0,07	5	0,06	0,03	7,50	0,09	0,05
Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	20	0,25	0,14				10,00	0,13	0,07
Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>				20	0,33	0,43	10,00	0,17	0,21
Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>				15	0,19	0,24	7,50	0,09	0,12
Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	8	0,20	0,37	15	0,38	0,69	11,50	0,29	0,53
Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	5	0,06	1,25				2,50	0,03	0,63
Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>				3	0,04	10,68	1,50	0,02	5,34
Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	1	0,03	7,81				0,50	0,01	3,91
Sig	<i>Siganus puellus</i>	2	0,03	1,69				1,00	0,01	0,84
Total		89	1,33	51,58	142	1,87	64,13	115,50	1,60	57,85
Biodiversité		20			22			35		
Indice de Shannon =		4,263								
Equitabilité =		0,831								

¹⁷ Données par rapport à la liste restreinte du cahier des charges, cf. [annexe 01](#).

Sur l'ensemble des transects de la station, 231 individus appartenant à 35 espèces différentes (tableau 267) ont pu être observés. Ils représentent une densité de 1.60 poissons/m² pour une biomasse de 57.85 g/m². 86 espèces supplémentaires (e.g. hors des transects et hors liste restreinte [*en rouge*]) ont été observées sur la station (cf. tableau 268).

Tableau n°268 : *Liste des espèces complémentaires (ST12)*

Ugo ST12					
Fam	Espèces	Fam	Espèces	Fam	Espèces
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>
Aca	<i>Naso unicornis</i>	Lab	<i>Bodianus diana</i>	Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	Pom	<i>Chromis analis</i>
Apo	<i>Archamia leai</i>	Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	Pom	<i>Chromis fumea</i>
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	Lab	<i>Coris aygula</i>	Pom	<i>Chromis margaritifera</i>
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	Lab	<i>Coris batuensis</i>	Pom	<i>Chromis viridis</i>
Apo	<i>Ostorhinchus aureus</i>	Lab	<i>Gomphosus varius</i>	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	Lab	<i>Halichoeres argus</i>	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>
Ble	<i>Plagiotremus laudandus</i>	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>
Cae	<i>Pterocaesio pisang</i>	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	Lab	<i>Labropsis australis</i>	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	Pom	<i>Pomacentrus tripunctatus</i>
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>
Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>
Dio	<i>Diodon hystrix</i>	Let	<i>Lethrinus harak</i>	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	Sca	<i>Scarus ghobban</i>
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	Sig	<i>Siganus doliatus</i>
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	Sig	<i>Siganus puellus</i>
Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>
Lab	<i>Anampses femininus</i>	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>
Lab	<i>Anampses geographicus</i>	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>		

Le nombre d'espèces pour chaque famille depuis 2009 est donné dans le tableau 269 et spécifiquement pour cette campagne sur la figure 157.

Tableau n°269 : *Nombre d'espèces par famille ichthyologique de 2009 à 2012 (ST12)*

Familles	Ugo ST12									
	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a
Acanthuridae			3	4	2	1	2	2	2	4
Anthiidae				1					1	0
Blenniidae			2	2	1	1	2	2	2	2
Caesionidae		Pas d'échantillonnage	1		1	1		2	2	1
Canthigasteridae			1				1			1
Carangidae				1						0
Chaetodontidae			3	6		7	2	2	2	2



Epinephelinae	2	2		3	2	3	4	3
Gobiidae		1						0
Haemulidae				1		1		0
Labridae	2	5	3	4	3	3	3	4
Lutjanidae		2						1
Mullidae		1		1	1	1	1	0
Nemipteridae	1	1	1	1	1	1	1	1
Pomacanthidae	2	4	4	3	3	4	4	1
Pomacentridae	5	8	5	5	6	7	7	3
Pseudochromidae							1	8
Scaridae	1	1	1	2	2	2	2	0
Siganidae		2				2		3
Total espèces	23	41	18	30	25	32	32	35
Total familles	11	15	8	12	11	11	13	13

Si la comparaison du nombre d'espèces par famille entre les années 2009 - 2012 est effectuée (cf. [tableau 270](#)), sous l'angle de vue de ce critère toutes les campagnes sont similaires.

Tableau n°270 : 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
81,91	133	165,46	13/20

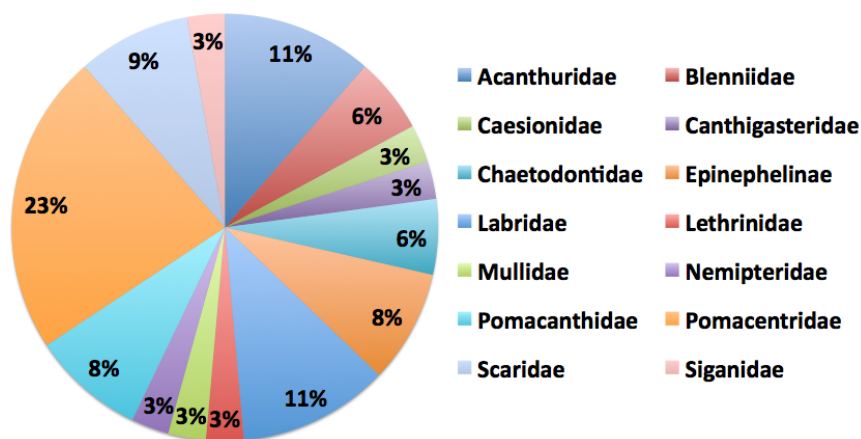


Figure n°157 : Richesse spécifique par famille de poissons (ST12)

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 271](#) et la [figure 158](#).





Tableau n°271 : *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	
	Transect A	89,00	1,33	51,58	20			
	Transect B	142,00	1,87	64,13	22			
	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							

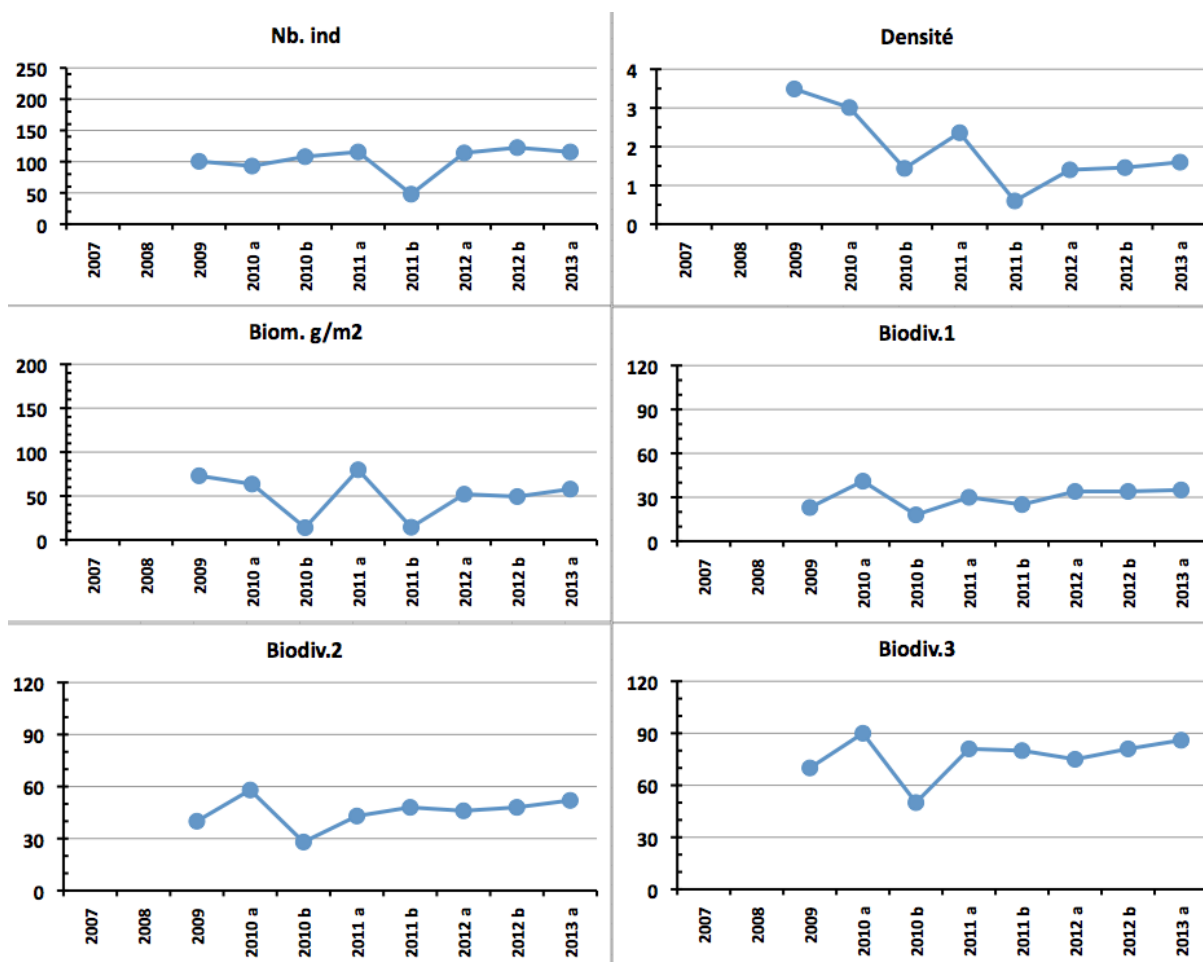


Figure n°158 : *Evolution des paramètres biologiques ichtyologiques depuis 2009 (ST12)*

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





272 et représentation figure 159.

Cette station a la plupart de ses indicateurs un peu au-dessus de la moyenne. Elle reste toutefois la plus pauvre du Canal de la Havannah. La densité et la biomasse sont malgré ce contexte très fluctuants, contrairement aux paramètres de biodiversité.

La biomasse est due à un Dawa et un petit banc de *Caesio*.

Tableau n°272 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST12)

	Nb ind.	Densité	Biom.	Biodiv.1	Biodiv.2	Biodiv.3
Variance	566,27	1,05	696,02	61,24	83,95	161,90
Coef. de Var.	0,23	0,52	0,53	0,27	0,21	0,17

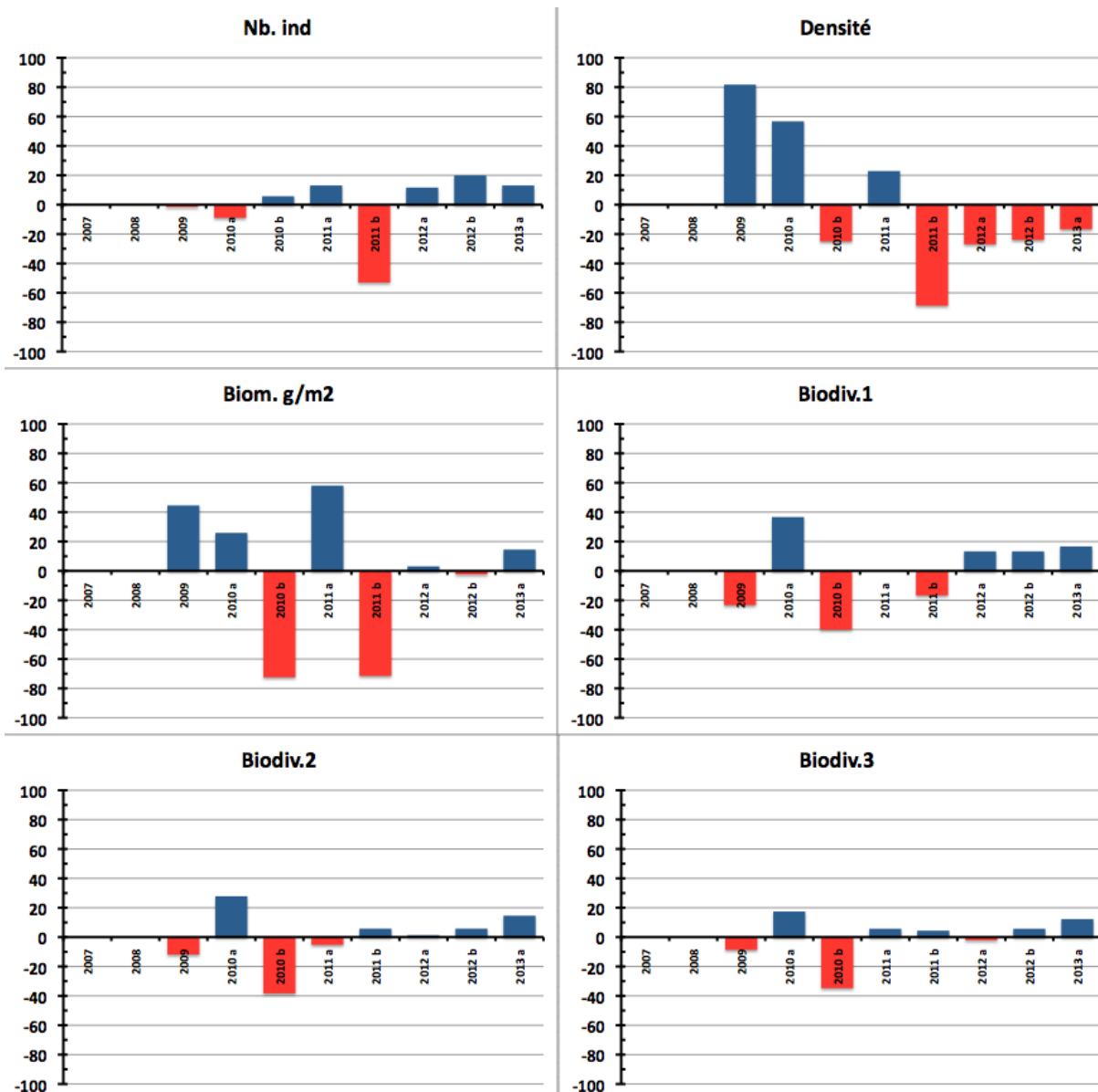


Figure n°159 : Écart relatif à la moyenne des paramètres biologiques ichthyologiques depuis 2007 (ST12)



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 327 en annexe 04 (résultats par transect pour toutes les stations).

Le tableau 328 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.

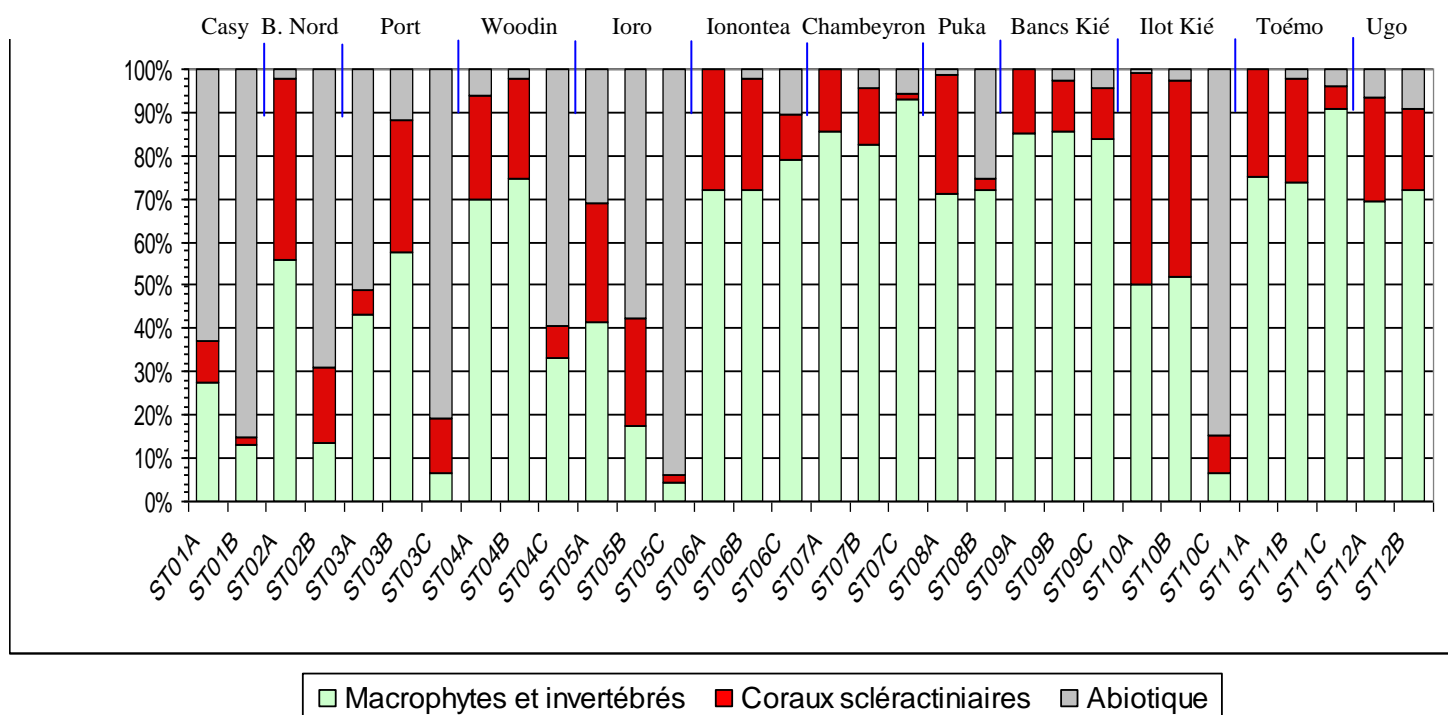


Figure n°160 : Représentation du recouvrement (en %) du substrat partie biotique/abiotique

Les stations situées en baie de Prony et canal Woodin (à l'exception notable des transects ST02A et ST04A&B) ont globalement un substrat à majorité abiotique (moyenne de 43.1%). Cependant, ces stations ont un taux de recouvrement corallien (17.5%) toujours en légère hausse par rapport à la mission précédente (16.6% en mars). Cela reste inférieur au reste de la zone d'étude.

Les stations (et les transects dans chaque station) dans le canal de la Havannah sont très diversifiées, 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 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 16% en moyenne du recouvrement. La moyenne du taux de recouvrement corallien dans le canal de la Havannah est toujours le meilleur pour cette mission (18.9%), relativement similaire à celui d'octobre 2012 (18.8%).

La station ST10 (îlot Kié, dans la réserve Merlet) présente à nouveau le plus fort taux de recouvrement corallien scléactiniaire (49% et 45.5% pour les 2 premiers transects), devant le transect A de la station ST02 (Creek baie nord) (42%).

L'évolution globale est à une hausse du recouvrement biotique, avec une augmentation dans le recouvrement des scléactiniaires, après la baisse enregistrée en mars 2012. Cependant, ces variations 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, évènements 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 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 (alcyonaires, clones et plus particulièrement les coraux scléactiniaires).

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 élevés.** 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 scléactiniaires 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. Cependant les observations induites par la dessalure des eaux de surface ne sont pas enregistrées pour les stations de la baie de Prony car les transects sont implantés plus profonds. Seules les perturbations sédimentaires ont été enregistrées.

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 33 en annexe 05 et la figure 104 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,
- ↙ les macrophytes,
- ↙ les invertébrés (hors coraux durs).

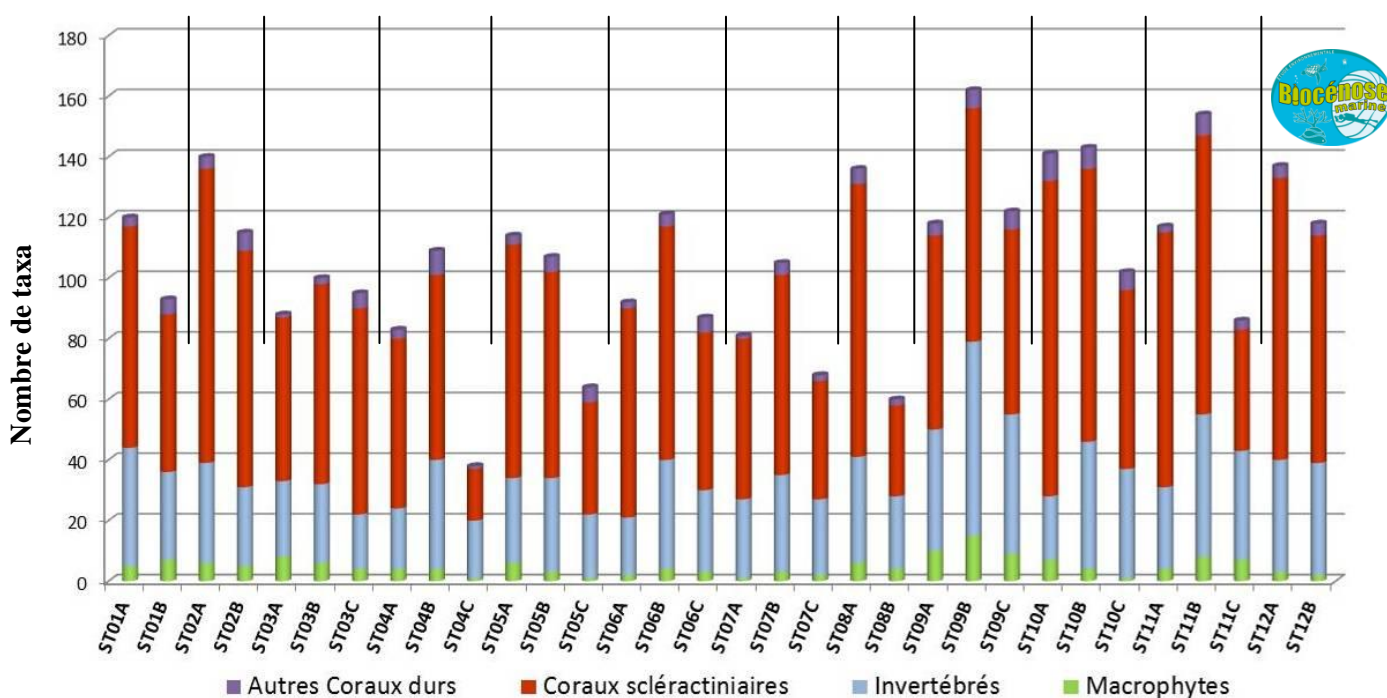


Figure n°161 : Richesse taxonomique du benthos dans 4 groupes clés

La biodiversité corallienne est très contrastée, notamment pour les scléactiniaires dont 17 à 104 taxa 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 66 taxa (légère baisse par rapport à la mission précédente : 67).

Les stations du canal de la Havannah sont globalement plus riches (moyenne de 68 taxa vs 66 taxa pour celles de la baie de Prony-Canal Woodin). 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 20 à 79 taxa pour l'ensemble de la zone (avec une moyenne de 37 taxa par transect) (légère baisse par rapport à la mission précédente : près 39%).



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.

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 scléactiniaires 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 avril 2013, la richesse spécifique du site Havannah est composée de 210 espèces coralliennes, de 120 espèces d'invertébrés, de 22 espèces de macrophytes, et d'une espèce de cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **210 espèces coralliennes** (dont 201 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 (201 taxons au sein de 14 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (54 taxons), les Acroporidae (37 taxons), les Fungiidae (18 taxons), les Agaraciidae (15 taxons), les Mussidae (15 taxons), les Pectiniidae (11 taxons), les Dendrophylliidae (9 taxons), les Pocilloporidae (9 taxons), les Poritidae (9 taxons), les Merulinidae (8 taxons), les Siderastreidae (7 taxons), les Caryophylliidae (4 taxons), les Astrocoeniidae (3 taxons), les Oculinidae (2 taxons).
Aucun taxon n'a été recensé dans la famille des Trachyphylliidae.
Le blanchissement corallien affecte 79/201 espèces de scléactiniaires (39,3%).
Le blanchissement visuel moyen est de 1,26% de la surface totale observée.
- **120 espèces d'invertébrés** dont 42 espèces de mollusques ; 22 espèces de cnidaires : alcyonaires (11 taxons), actiniaires (7 taxons), hydrozoaires (2 taxons), zoanthaires (2 taxons) ; 29 espèces d'échinodermes : holothurides (11 taxons), échinides (7 taxons), astéries (6 taxons), crinoïdes (3 taxons), ophiurides (2 taxons) ; 12 espèces d'éponges ; 13 espèces d'ascidies.
- **22 espèces de macrophytes** : algues vertes (12 taxons), algues rouges (6 taxons), algues brunes (4 taxons).
- **1 espèce de cyanobactéries.**



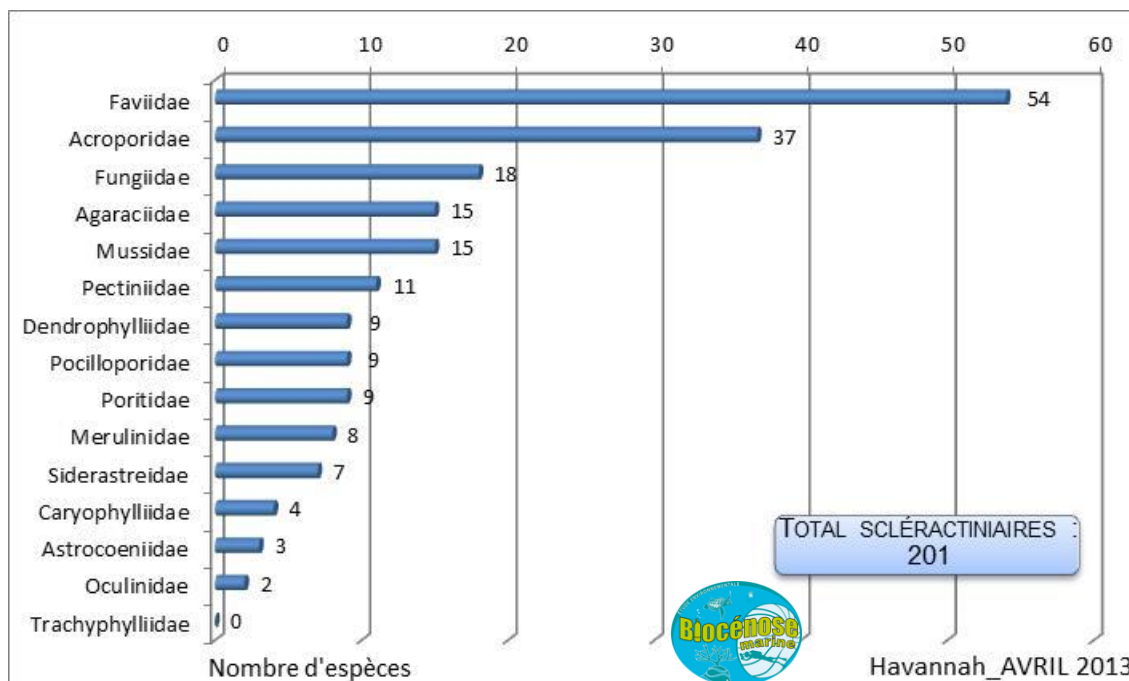


Figure n°162 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne pour le canal de la Havannah

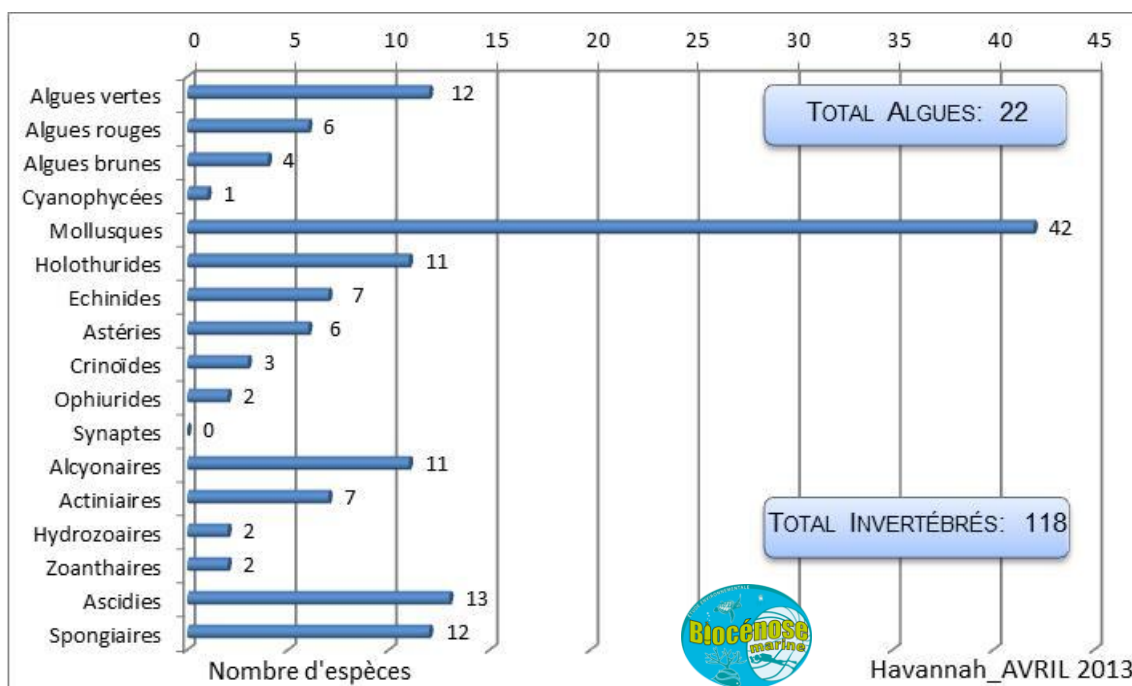


Figure n°163 : Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés (hors coraux durs) pour le canal de la Havannah

5.2.3.2 Assemblage spécifique du benthos dans le canal Woodin

En avril 2013, la richesse spécifique du site Woodin est composée de 86 espèces coralliennes, de 40 espèces d'invertébrés, de 5 espèces de macrophytes, et aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartit de la manière suivante :

- **86 espèces coralliennes** (dont 78 espèces de scléractinians, 3 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), 3 espèces de gorgones, 2 espèces d'antipathaires).

Les familles scléractinians (78 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (22 taxons), les Acroporidae (15 taxons), les Fungiidae (8 taxons), les Agaraciidae (5 taxons), les Dendrophylliidae (5 taxons), les Mussidae (5 taxons), les Pocilloporidae (5

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

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

Le blanchissement corallien affecte 2/78 espèces de scléactiniaires (2,6%).

Le blanchissement visuel moyen est de 0,17% de la surface totale observée.

- **40 espèces d'invertébrés** dont 12 espèces de mollusques ; 6 espèces de cnidaires : alcyonaires (4 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 9 espèces d'échinodermes : astéries (3 taxons), holothurides (2 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon), échinidés (1 taxon) ; 9 espèces d'éponges ; 3 espèces d'ascidies.
- **5 espèces de macrophytes** : algues vertes (3 taxons), algues brunes (1 taxon), algues rouges (1 taxon).
- **Aucun taxon n'a été recensé dans le groupe des cyanobactéries.**

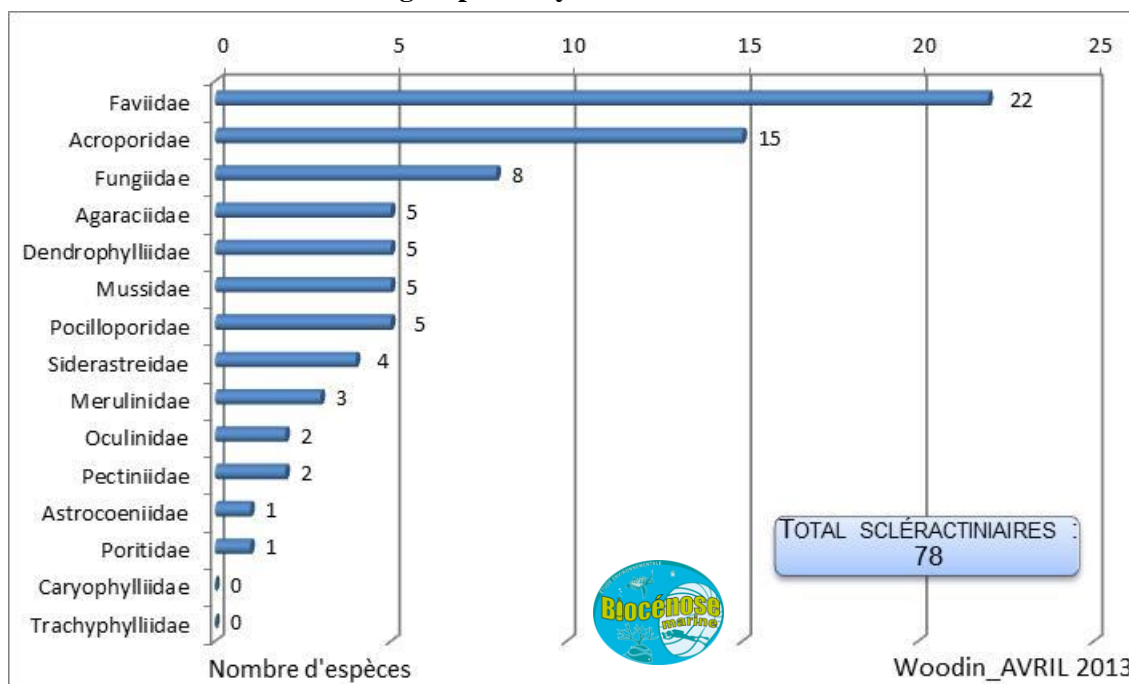


Figure n°164 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne pour le canal Woodin

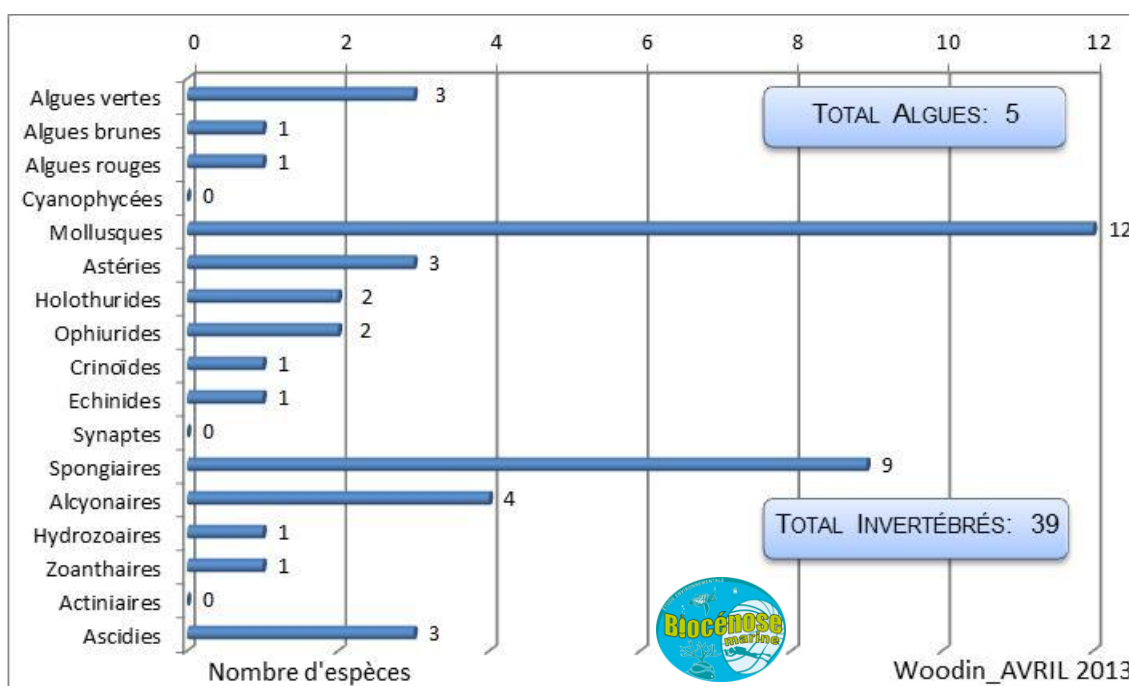


Figure n°165 : Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés (hors coraux durs) pour le canal Woodin

5.2.3.3 Assemblage spécifique du benthos dans la baie de Prony

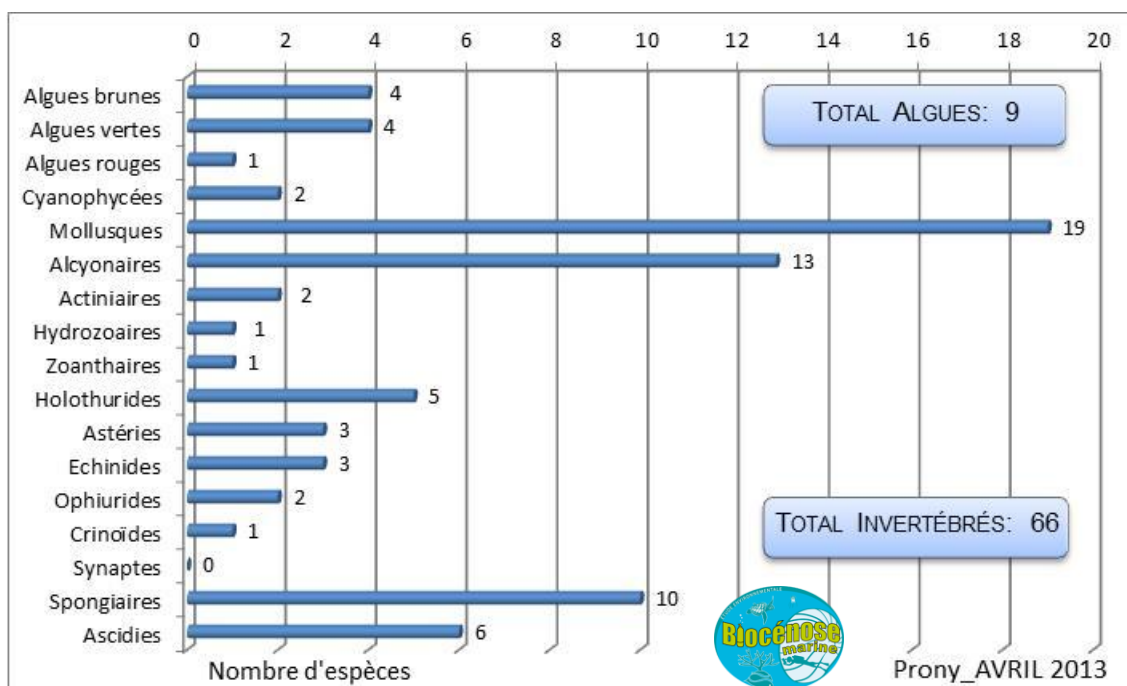


Figure n°166 : Répartition par famille de la richesse spécifique corallienne pour la baie de Prony

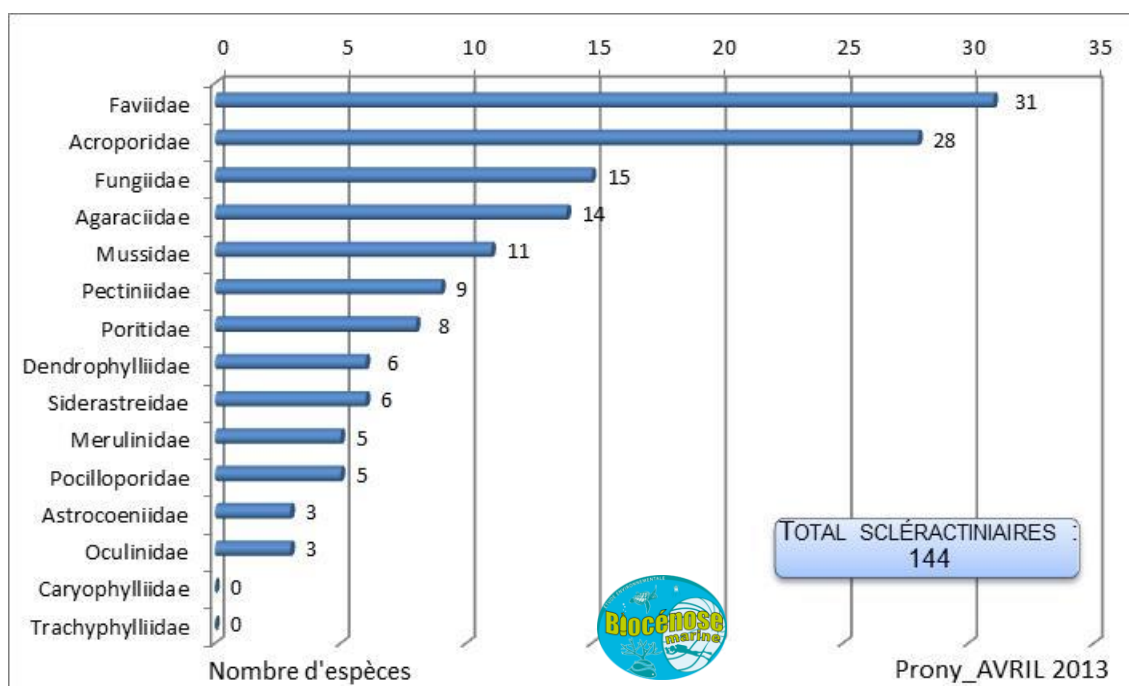


Figure n°167 : Répartition par groupe de la richesse spécifique des macrophytes et invertébrés (hors coraux durs) pour la baie de Prony

En avril 2013, la richesse spécifique du site Prony est composée de 152 espèces coralliennes, de 66 espèces d'invertébrés, de 9 espèces de macrophytes et de 2 espèces de cyanobactéries. Cette richesse spécifique se répartie de la manière suivante :

- **152 espèces coralliennes** (dont 144 espèces de scléractiniaires, 4 espèces de millépores (sub massif, branchu et encroûtant), une espèce de gorgone, 2 espèces d'antipathaires, une espèce de stolonifère). Les familles scléractiniaires (144 taxons au sein de 13 familles) dont les taxons sont les plus nombreux sont par ordre décroissant : les Faviidae (31 taxons), les Acroporidae (28 taxons), les Fungiidae (15 taxons), les Agaraciidae (14 taxons), les Mussidae (11 taxons), les Pectiniidae (9 taxons), les Poritidae (8 taxons), les



Dendrophylliidae (6 taxons), les Siderastreidae (6 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 35/144 espèces de scléactiniaires (24,3%).

Le blanchissement visuel moyen est de 1,17% de la surface totale observée.

- **66 espèces d'invertébrés** dont 19 espèces de mollusques ; 17 espèces de cnidaires : alcyonaires (13 taxons), actiniaires (2 taxons), hydrozoaires (1 taxon), zoanthaires (1 taxon) ; 14 espèces d'échinodermes : holothurides (5 taxons), astéries (3 taxons), échinides (3 taxons), ophiurides (2 taxons), crinoïdes (1 taxon) ; 10 espèces d'éponges ; 6 espèces d'ascidies.
- **9 espèces de macrophytes** : algues brunes (4 taxons), algues vertes (4 taxons), algues rouges (1 taxon).
- **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 dépendantes 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 : 210 taxons, Prony : 152 taxons et Woodin : 86 taxons, dont les scléactiniaires avec respectivement 201, 144 et 78 taxons.

Selon les stations : 82 à 142 espèces ont été dénombrées (respectivement ST01 et ST10).

Selon les transects : 18 à 104 espèces 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).

La **moyenne du nombre d'espèce corallienne par transect** pour l'ensemble de la zone (baie de Prony, canal Woodin et canal de la Havannah) est de **66.2 (+/-20.3)** taxons. Malgré une légère augmentation de diversité, la richesse spécifique moyenne reste stable par rapport aux trois dernières missions (respectivement : 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.**

Les transects du canal de la Havannah (moyenne de 68 taxons (+/-20.3) et de la baie de Prony (moyenne de 69.7 (+/-13.7) taxons) sont globalement plus riches que le Canal Woodin 44.6 (+/-24.1) taxons.

L'échantillonnage montre de grande disparité de composition et de biodiversité entre les trois sites. La biodiversité de chaque site est dépendantes 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).

Hors, 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.

Si la richesse spécifique moyenne de la baie de Prony est relativement plus faible que pour les transects du canal de la Havannah, ceci est à minorer car la ST02 (Creek baie nord) recense un nombre très important d'espèces (101 et 84 espèces respectivement pour les transects ST02A&B).

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.

Les espèces présentes dans le canal de la Havannah sont relativement fréquentes (ubiquistes) dans le lagon Sud de Nouvelle-Calédonie. Par contre, les espèces inféodées à la baie de Prony développent des morphoses particulières dans le monde et les colonies peuvent notamment être de grande taille. **La conjonction des paramètres environnementaux de cette baie rendant le développement des coraux unique dans le monde.** De plus, certaines espèces de la baie de Prony, sont considérées comme rares dans les eaux calédoniennes (*Alveopora catalai*, *Blastomussa merleti*, *Leptoseris yabei*, *Cantharellus noumeae*...).

Les différences de diversité au sein de chaque site sont dans de faibles proportions et s'intègrent dans la répartition des espèces sur un récif soumis à la sédimentation et la dessalure (baie de Prony), aux courants de marée (canal Woodin), à la houle, au ressac et aux courants de marée (canal de la Havannah).

Bien que la diversité ne soit pas la même entre les 3 sites, les grandes familles coralliennes se répartissent de manière quasi similaire entre les 3 sites. A savoir : les familles les plus diversifiées sont les Faviidae, les Acroporidae et les Fungiidae puis dans une moindre mesure les Mussidae, les Agaraciidae, les Dendrophylliidae et les Pocilloporidae.

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 : 120 taxons, Prony : 66 taxons et Woodin : 40 taxons.

Selon les stations : 37 à 72 espèces ont été dénombrées (respectivement ST02 et ST09).

Selon les transects : 18 à 64 espèces ont été dénombrées (respectivement ST03C et ST09B).

En avril 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 **31.5 (+/-9.9)** taxons. La richesse spécifique moyenne reste stable par rapport à la dernière mission d'octobre 2012 avec **31.47 (+/-8.79)** taxons. Cette diversité moyenne a augmenté légèrement par rapport aux missions de mars 2012 et septembre 2011 (respectivement 29.78 et 27.66 taxons).

Cependant de nombreuses fluctuations spécifiques au sein de chaque groupe et par transect est observable 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 : 9 taxons et Woodin : 5 taxons.

Selon les stations : 3 à 15 espèces ont été dénombrées (respectivement ST12 et ST09).

Selon les transects : 1 à 15 espèces ont été dénombrées (respectivement ST04C, ST05C, ST07A, ST10C et ST09B).

En avril 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 **4.8 (+/-3.47)** taxons. La richesse spécifique moyenne a diminué par rapport aux dernières missions (rappels : octobre 2012 : **7 (+/-3.85)** ; mars 2012 : 5.54 taxons et septembre 2011 : 5.31 taxons).

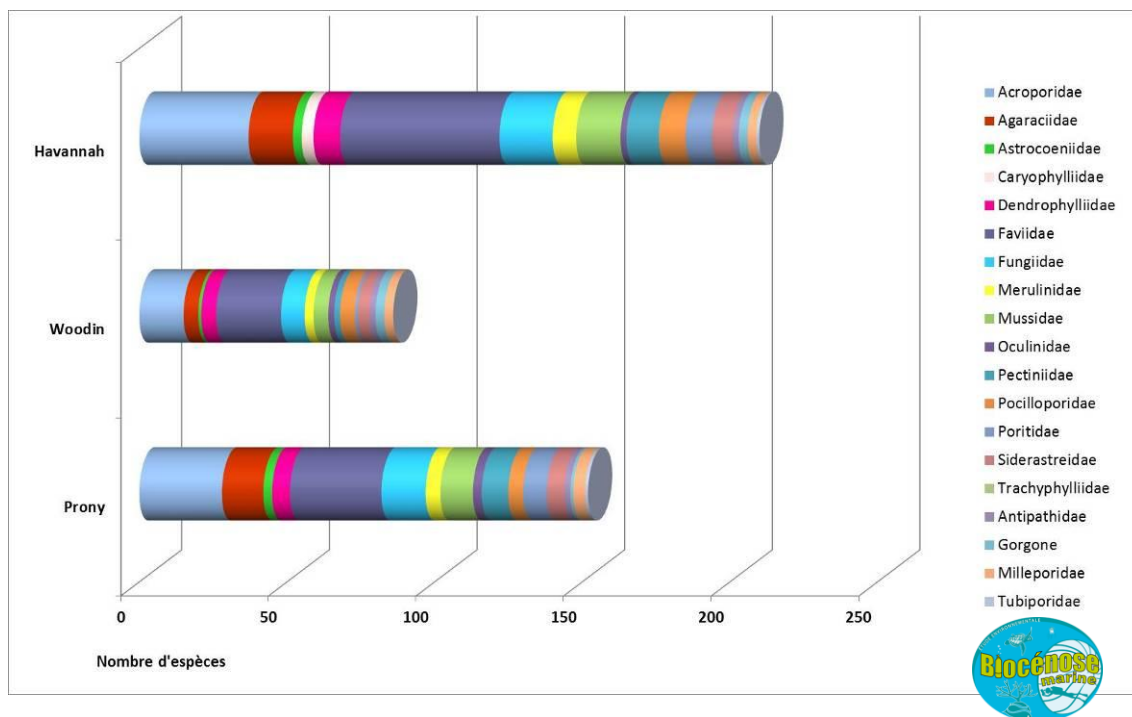


Figure n°168 : Assemblage des coraux par famille pour les trois sites

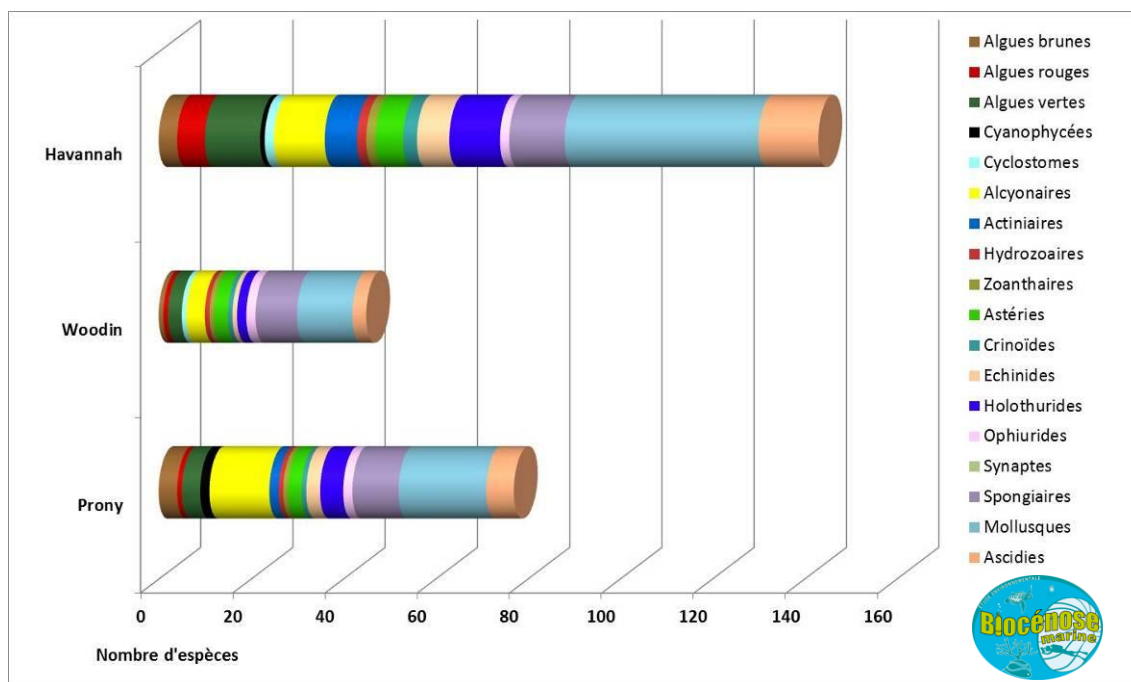


Figure n°169 : Assemblage des invertébrés (hors coraux durs) et des macrophytes par groupe pour les trois sites

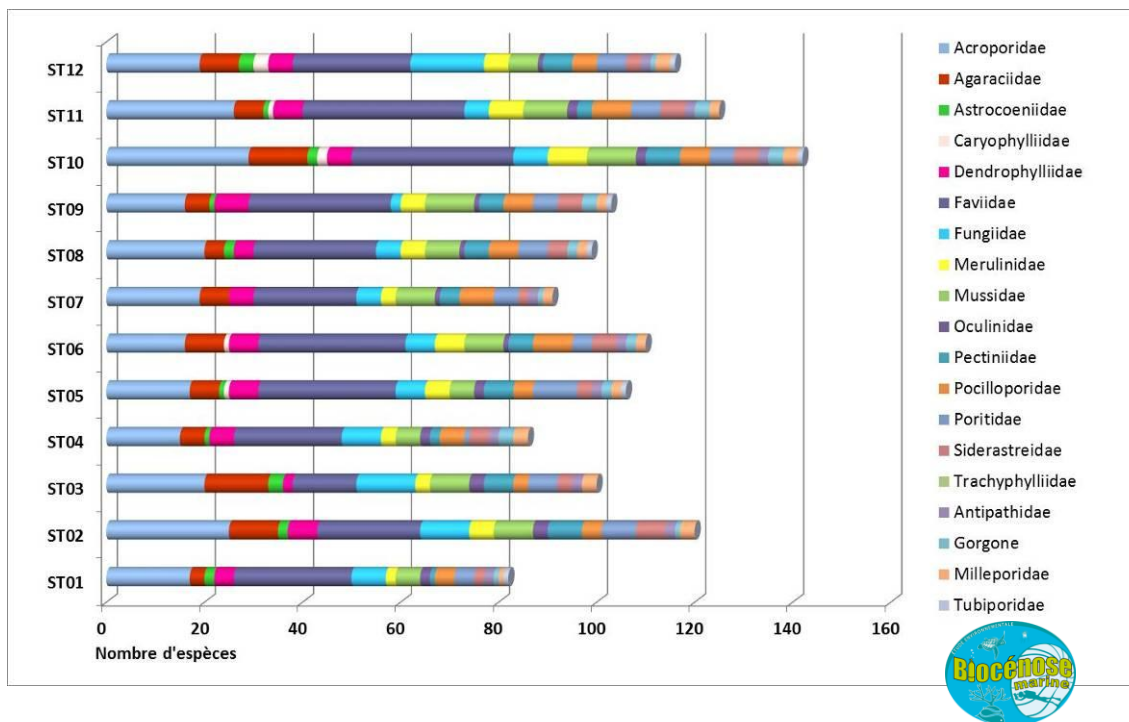


Figure n°170 : Richesse spécifique corallienne selon les familles par station

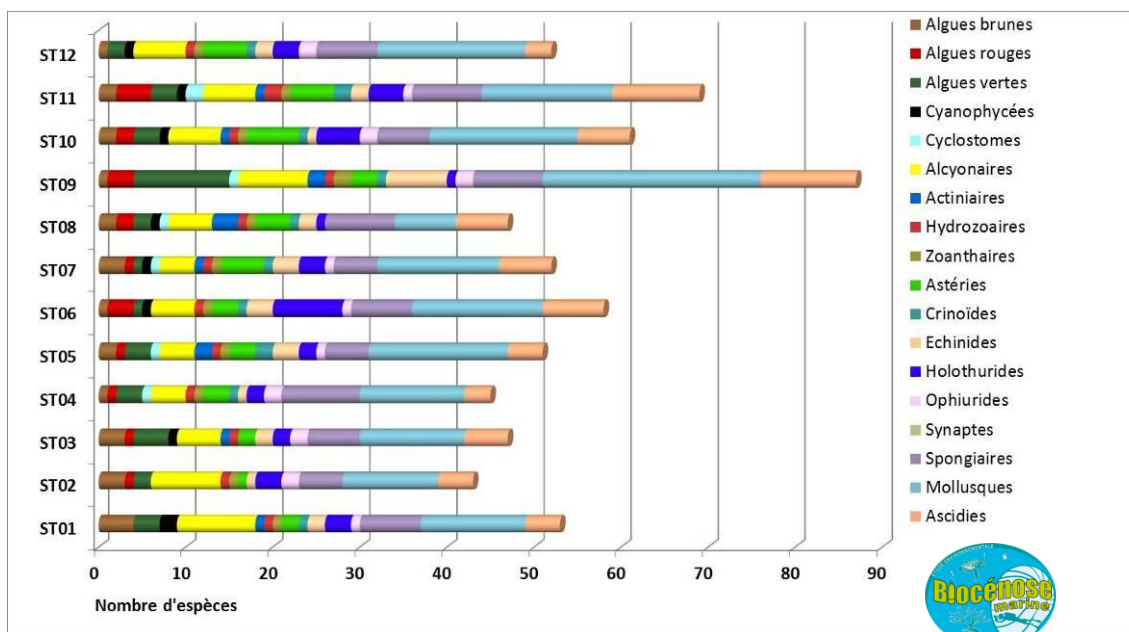


Figure n°171 : Richesse spécifique des biocénoses* benthiques selon les groupes par station

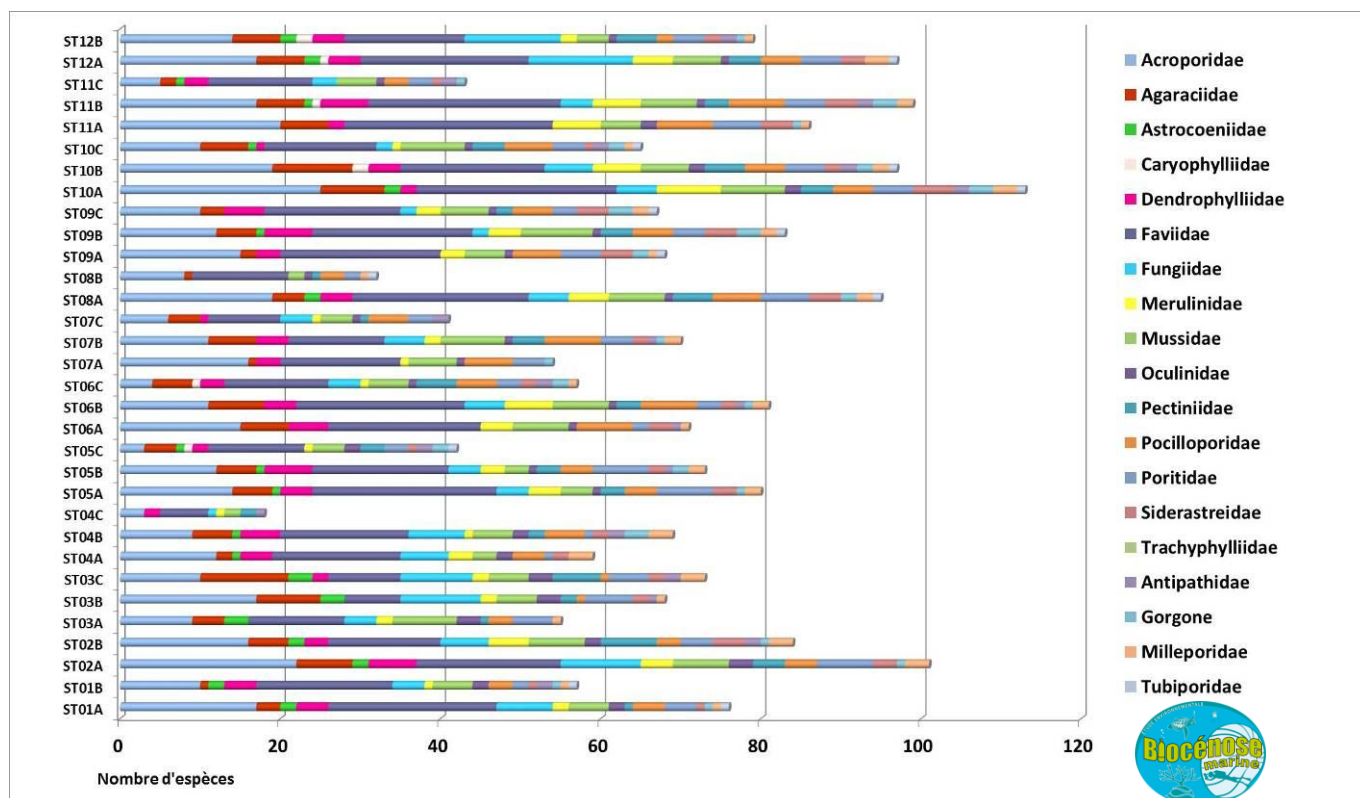


Figure n°172 : Richesse spécifique corallienne selon les familles par transect

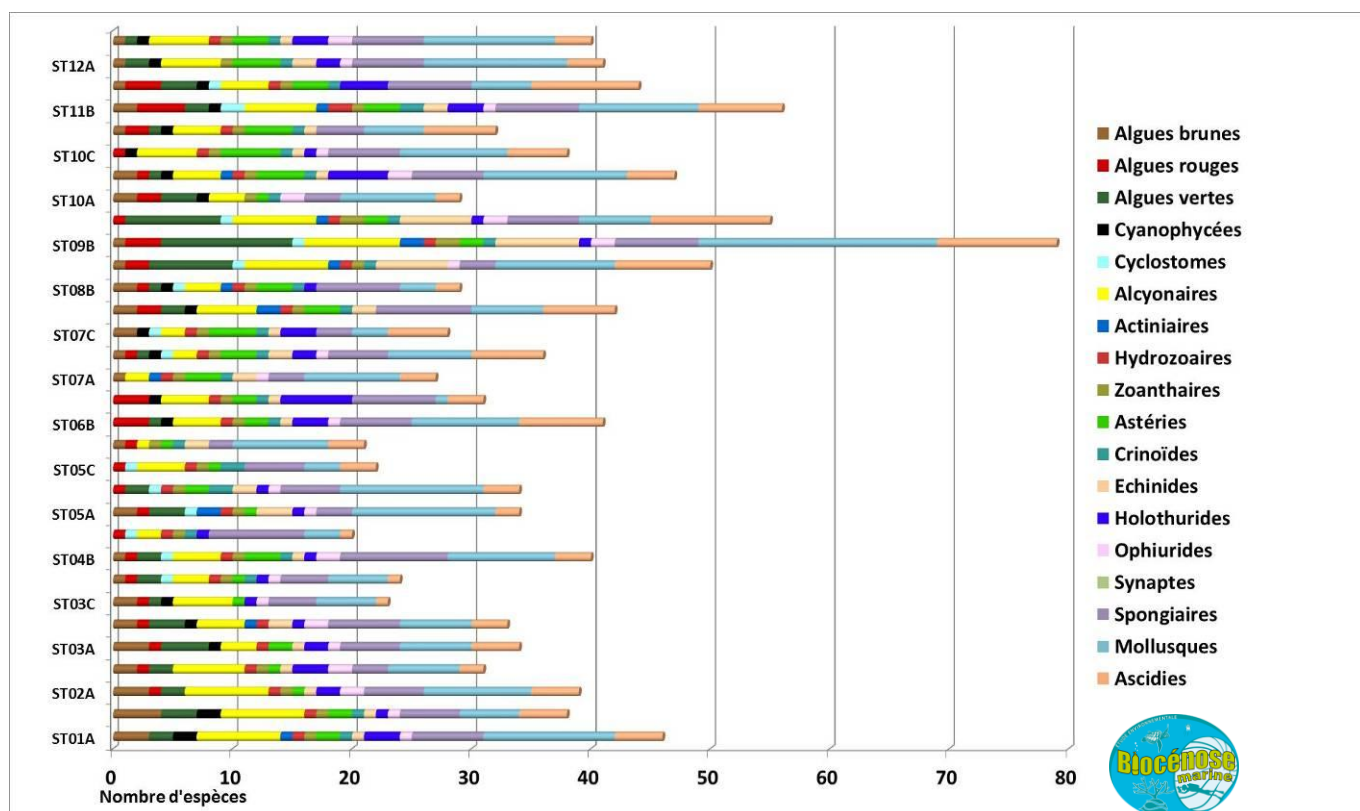


Figure n°173 : Richesse spécifique des biocénoSe* benthiques selon les groupes par transect



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 273](#) et les [figures 174 à 176](#) (rappel : liste restreinte, cf. [§ 6.3](#)).

Tableau n°273 : *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)	98	153	22	237	140	284	290	79	244	725	110	116
Richesse spécifique*	18	8	13	47	48	80	46	26	43	57	42	35
Biodiversité 1												
Biodiversité 2	33	49	46	80	87	97	69	48	82	85	55	52
Biodiversité 3	58	68	62	110	115	140	114	76	98	153	92	86
Densité (nb ind/m ²)	1,09	1,91	0,28	2,71	1,8	2,8	2,26	0,68	3,04	7,23	1,35	1,6
Biomasse (g/m ²)	26,75	45,07	1,14	87,47	130,43	760,11	175,08	27,28	40,63	259,09	60,53	57,85
Indice de Shannon	2,97	1,01	2,57	4,21	4,74	5,05	2,96	3,5	4,42	2,99	4,46	4,26
Indice Equitabilité	0,71	0,34	0,7	0,76	0,85	0,8	0,54	0,75	0,82	0,51	0,83	0,83

* cf. [§ 6.3](#)

Ce sont les 3 stations de la baie de Prony qui présentent les plus faibles chiffres en richesse spécifique (ST02), abondance, densité et biomasse (ST03), ainsi que pour les 2 indices biologiques (ST02).

La ST05 (Ioro) 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 (hormis la ST02 dont l'indice < 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.

Le record de biomasse est toujours détenu par ST06 (Ionontea) avec aussi la plus grande biodiversité.

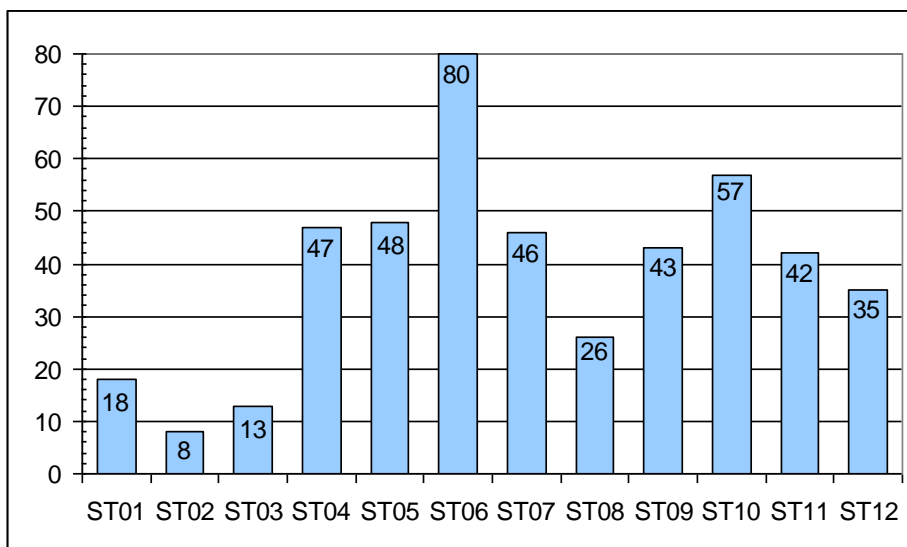
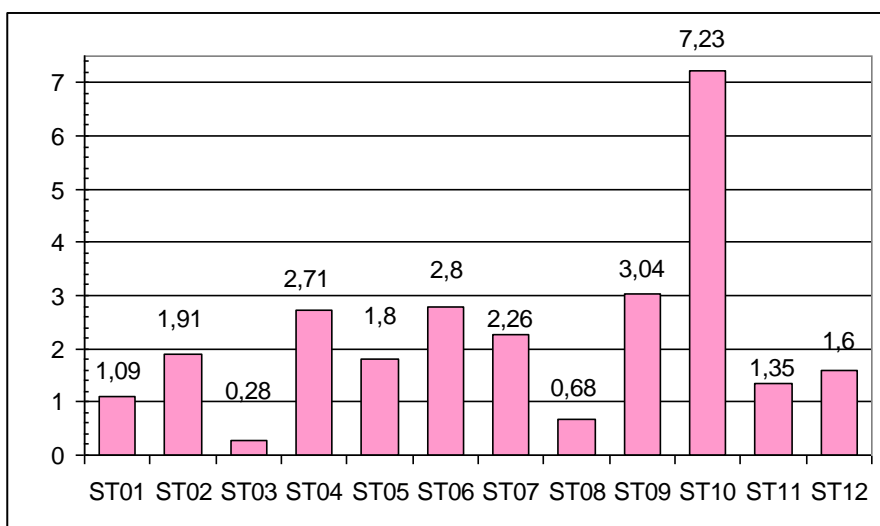


Figure n°174 : Richesse spécifique de l'ichtyofaune par station



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

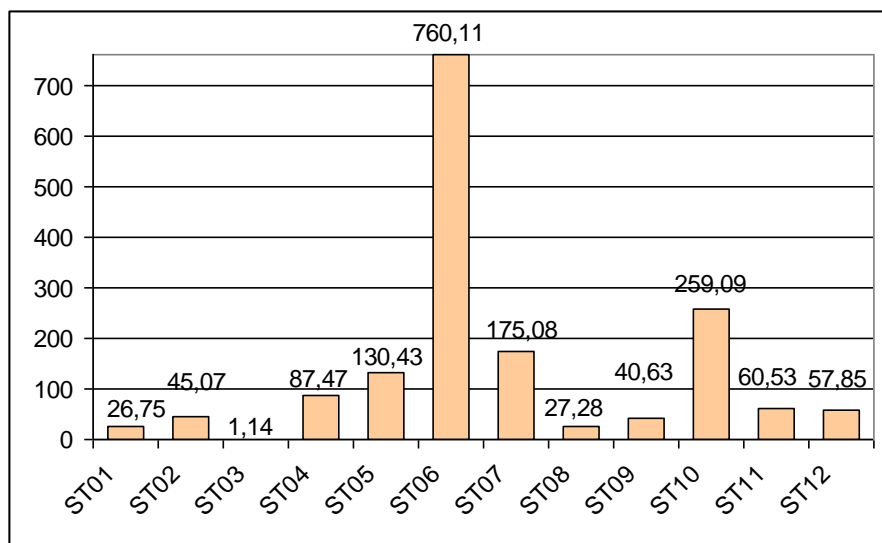


Figure n°176 : Biomasse (g/m²) de l'ichtyofaune par station



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 international 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'espèces envahissantes** qui pourraient nuire à l'environnement.
- **Toutefois, une attention particulière doit être portée sur l'évolution du recouvrement de deux genres de macrophytes (*Asparagopsis* et *Lobophora*)**. Si ces macrophytes venaient à être identifiées par les administrations compétentes comme cibles d'études de suivis spécifiques dans le lagon calédonien, 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 potentiel de nuisance sur l'environnement ainsi que leur développement dans le temps et dans l'espace.

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.

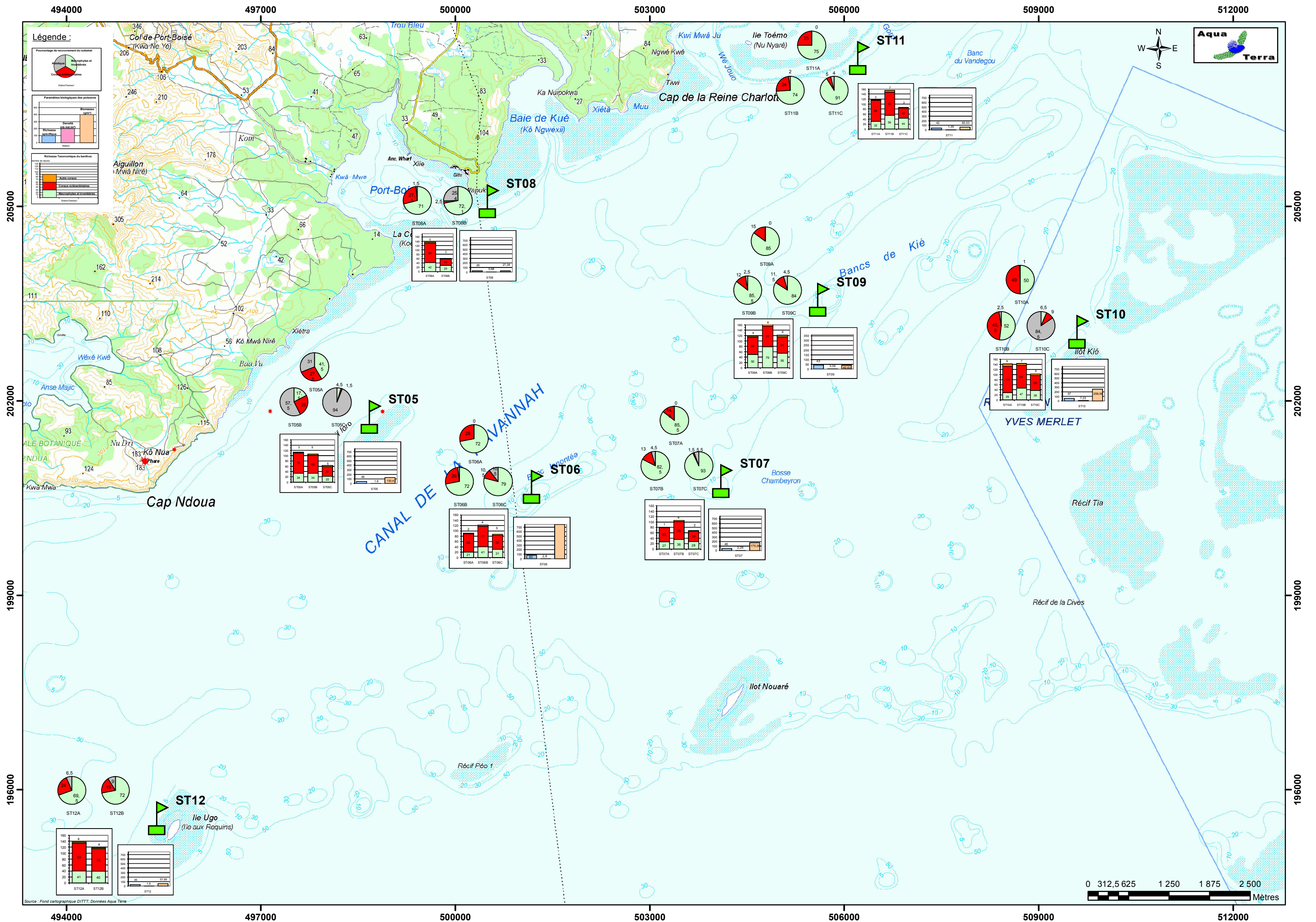
- **L'algue rouge du genre *Asparagopsis*** présente un développement saisonnier très important (particulièrement en fin d'hiver austral et début d'été austral), dans certaines zones du canal de la Havannah comme le banc Ionotea (ST06), les bancs Kié (ST09) et le récif Toémo (ST11). Ce genre est répertorié sur la liste IUCN comme un genre qui comporte des espèces introduites et invasives dans les zones subtropicales et tempérées. Le statut du genre *Asparagopsis* en tant qu'espèce invasive vs espèce envahissante reste à définir en Nouvelle-Calédonie car il existe de nombreux clades au sein de ce genre (espèces proches par la phylogénie). Ce genre est très souvent épiphyte sur d'autres algues. Il peut également constituer une menace pour les organismes benthiques et particulièrement pour les cnidaires (coraux) par les effets écologiques de sa prolifération et la toxicité naturelle sur la santé du corail.

- **L'algue brune du genre *Lobophora*** est également à surveiller à long terme car elle constitue un compétiteur spatial important pour les coraux. Ce genre se développe abondamment et de manière permanente en baie de Prony et il pourrait éventuellement avoir des caractéristiques d'une espèce envahissante dans certaines zones comme le Creek baie nord (ST02) et le Port (ST03). Si les conditions environnementales venaient à changer (principalement augmentation de la turbidité), certaines espèces coralliennes pourraient être perturbées et le genre *Lobophora* pourrait ainsi se développer à la défaveur des coraux puis étouffer une grande partie des récifs.

Ces deux genres sont actuellement suivis avec attention à chaque campagne.



Carte n°15 : Résultats généraux : ichthyofaune, communautés benthiques, substrat par station de la baie de Prony – canal Woodin



Carte n°16 : Résultats généraux : ichthyofaune, communautés benthiques, substrat par station pour le canal de la Havannah



6 Comparaison avec les données historiques

En préalable, il faut présenter les points importants des travaux de 2005, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 et 2012 et les divergences entre les conditions météorologiques-périodes, techniques-matériels et/ou méthodologie.

Les différences relevées sont listées dans le [tableau 323](#) 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 (la précédente donc) 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 (avril 2013) objet de ce rapport 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).

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 (octobre 2012).

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 289](#)).

Selon plusieurs études [[04](#), [05](#)], 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 » [[06](#)].

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 relativement stables





notamment en ce qui concerne le pourcentage de recouvrement en coraux sclérolactiniaux (fourchette entre - 10.50% (1 transect : ST05A), sinon - 5.5% et + 9%), avec une tendance générale très stable (+ 0.3% en tout en moyenne sur les 12 stations, soit 32 transects).

Au niveau individuel, les variations qui apparaissent sont peu nombreuses puisqu'un seul transect est concerné : ST08B. C'est une augmentation du recouvrement biotique qui est la résultante d'une hausse du substrat « corail mort avec algues », au détriment du sable précédemment rencontré.

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 (sclérolactinaire, alcyonaire et spongiaire).**

Par exemple, si les données de richesse spécifique et d'abondance concernant les groupes des sclérolactiniaux, 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 sclérolactiniaux 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 scléactiniaires, 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,

$$\chi^2_{\text{obs}} = 12/pq(p+1) \cdot \sum Y_i^2 - 3q(p+1)$$

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 scléractiniaires, 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'octobre 2012 à avril 2013, la courbe de richesse spécifique corallienne évolue à la baisse pour de nombreuses stations suite à l'évènement dépressionnaire Fréda du début d'année 2013. Les perturbations ne sont pas enregistrées de la même manière entre les trois sites Prony, Woodin et Havannah.

Les stations de la baie de Prony ont une richesse spécifique corallienne qui évolue principalement selon les épisodes sédimentaire. En effet la majorité des transects sont implantées 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 peu être aggravés si les terrains sont dénudés. Les particules terrigènes sont alors charriées par les creeks et rivières dans la baie.

Les stations ST02 (Creek baie Nord) et ST03 (Port) ont de nombreuses colonies recouvertes par des dépôts sédimentaires.

L'hypothèse pourrait être que l'apport terrigène du Creek baie nord ait augmenté avec les activités minières en amont et que l'activité des bateaux au port remobilise les sédiments.

Mais en réalité toute la zone littorale peu profonde (0 à 3 m) de la baie de Prony a été perturbée par la dessalure des eaux de surface et les panaches turbides engendrés par le cyclone Fréda. Cependant, ces anomalies ne sont pas enregistrées car les transects de ce programme de suivi environnemental sont tous sous 5 m de profondeur. Il y a ici un problème dans le plan d'échantillonnage.

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. Une remobilisation conséquente des débris coralliens peut également être observée. 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.

Globalement :

- ⇒ **La chute de diversité corallienne concerne les stations ST04C, ST06, ST07, ST08, ST11C et ST12.**

De plus, on peut également remarquer que **ST08** est très dégradée par les maladies coralliennes, le développement de turf algal et de cyanobactéries.

La station où la richesse spécifique est la plus basse est encore le bas du récif frangeant dans le canal Woodin (ST04C) qui dénombre 18 espèces coralliennes en avril 2013.

- ⇒ **La hausse de diversité corallienne générale (mortalité + recrutement) concerne les stations les plus protégées des agents hydrodynamiques (ST02, ST03 et ST05) ou 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.

La station 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 en avril 2013.

En conclusion, au niveau de la richesse spécifique corallienne globale par transect et depuis les fortes





dégradations des évènements dépressionnaires du début d'année 2011 et 2013 :

- Les transects installés en baie de Prony n'enregistrent pas les perturbations induites par la dessalure des eaux de surface (problème du plan d'échantillonnage). Les dégradations les plus remarquables sont induites par les épisodes sédimentaires (ST02, ST03).
- Les dégradations sont importantes pour les récifs exposés aux agents hydrodynamiques. Par contre, si les récifs sont régulièrement soumis au ressac, à la houle et aux courants de marée, les espèces sont adaptées et résistent mieux aux perturbations dépressionnaires (ST09).
- Les récifs les moins exposés aux agents hydrodynamiques tendent à se régénérer au fur et à mesure des missions de suivi.

6.2.1.2 Pour les coraux scléactiniaires, depuis le début

Les valeurs des biodiversités α des **coraux scléactiniaires** des différentes transects pour toutes les missions sont résumées dans le [tableau 274](#).

Tableau n°274 : *Richesse spécifique des coraux scléactiniaires pour tous les transects depuis 2007*

Biodiv. α Coraux	04/13	10/12	03/12	10/11	03/11	09/10	03/10	06/09	10/08	08/07
ST01A	73	72	53	52	52	52	41	38	34	15
ST01B	52	49	43	41	43	41	34	27	26	9
ST02A	97	91	84	83	79	81	77	77	54	38
ST02B	78	77	74	66	68	66	65	65	60	33
ST03A	54	60	49	47	46	44	38	37	34	19
ST03B	66	60	60	52	49	49	44	42	36	24
ST03C	68	65	65	56	54	51	48	47	35	21
ST04A	56	52	56	51	48	41	40	40	26	16
ST04B	61	59	52	47	43	40	36	32	24	8
ST04C	17	21	17	17	14	14	12	12	10	3
ST05A	77	69	64	57	57	59	59	50	38	25
ST05B	68	69	63	55	58	57	57	48	40	24
ST05C	37	36	45	42	42	41	41	41	30	19
ST06A	69	73	67	65	64	77	77	75	65	37
ST06B	77	82	84	74	66	65	65	59	54	23
ST06C	52	71	79	79	76	71	71	65	52	28
ST07A	53	55	50	50	50	53	51	46	45	17
ST07B	66	66	71	65	63	64	60	59	50	30
ST07C	39	48	39	40	41	40	39	45	40	20
ST08A	90	102	95	90	91	95	93	87	72	34
ST08B	30	43	47	48	49	54	53	51	40	22
ST09A	64	66	61	55	52	56	54	49	37	22
ST09B	77	66	60	57	52	51	50	45	39	22
ST09C	61	53	50	48	41	41	41	33	28	17
ST10A	104	104	103	97	93	100	97	84	78	50
ST10B	90	92	94	90	90	93	92	76	67	52
ST10C	59	58	56	53	55	56	56	53	47	25
ST11A	84	84	83	77	74	77	74	60	49	28
ST11B	92	90	92	90	88	88	88	75	66	35
ST11C	40	44	54	57	53	53	53	49	40	18
ST12A	93	95	91	89	87	85	78	59	84.6	84.6
ST12B	75	81	73	68	67	68	65	50	68.4	68.4

6.2.1.2.1 Analyse par Anovar

Une ANOVAR sur ce tableau de biodiversité α (depuis 2009) des coraux scléactiniaires est donnée [tableau 275](#).





L'analyse des variances de la richesse spécifique des coraux scléractiniaires pour les 8 dernières campagnes montre une similarité pour une valeur de F à 97.5%.

Tableau n°275 : Analyse de la Variance de la biodiversité α des coraux scléractiniaires depuis 2009

k1=p-1	7	F obs.	2.14
K2=n-p	248	F95%	2.05
		F97.5	2.71

Tableau n°276 : Analyse de la Variance de la richesse spécifique (RSp.) des coraux scléractiniaires pour tous les transects depuis 2009

	04/13	10/12	03/12	10/11	03/11	09/10	03/10	06/09
RSp. moyenne	66,22	67,28	64,81	61,19	59,53	60,09	57,78	52,38
Ecart type	20,31	19,41	19,32	18,32	18,12	19,46	19,76	17,06
Intervalle de confiance (IC:0,95)	7,04	6,73	6,70	6,35	6,28	6,74	6,85	5,91
Coefficient de Variation	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

L'ANOVAR accrédite l'hypothèse d'identité H_0 . Les 8 dernières séries ont des variances similaires depuis 2009.

Cependant, 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 dépressionnaire de mars 2011, on constate une stabilité, le récif se régénère progressivement (septembre 2011, mars 2012 et octobre 2012). L'intervalle de confiance reste important.

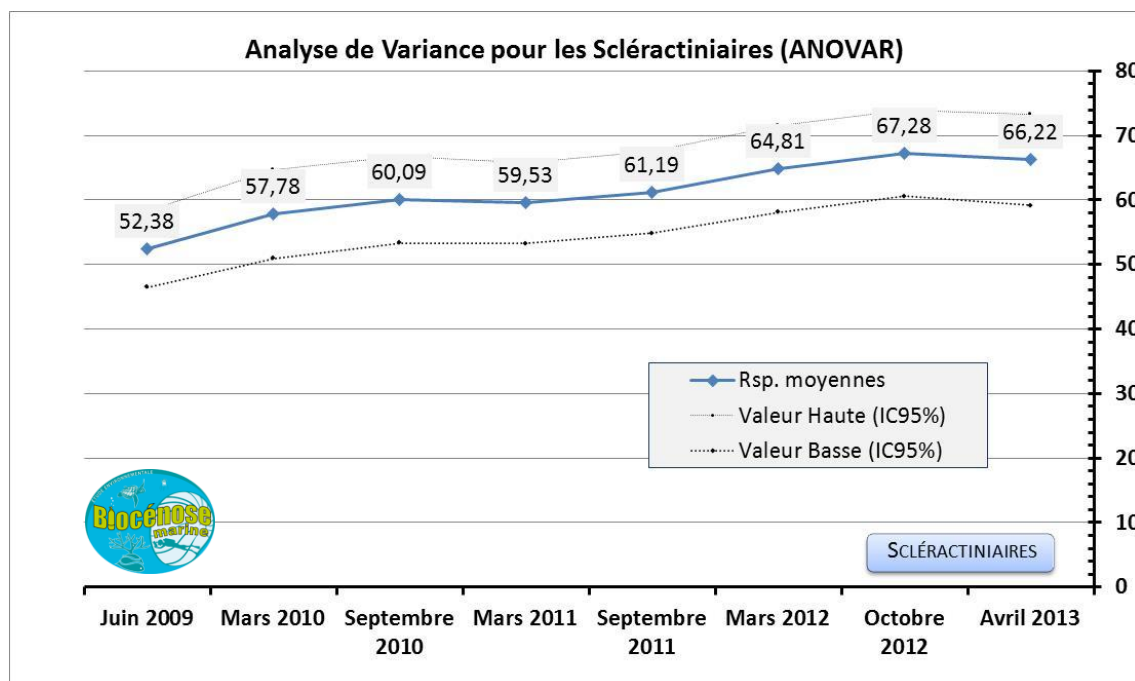


Figure n°177 : Valeur de la richesse spécifique moyenne des coraux scléractiniaires depuis 2009
Les valeurs hautes et basses représentent l'intervalle de confiance

6.2.1.2.2 Analyse par le test de Friedman

Malgré la similarité de la série de données de diversité entre 2009 et 2013, il est 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 277). Pour répondre à cette question on considèrera le tableau 274 en classant les valeurs en ligne (de 1 à 8).



Tableau n°277 : *Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne) de la richesse spécifique des coraux scléactiniaires depuis 2009*

KHI 2 obs.	89.8			
Ddl = 7	Khi ² 95%	Khi ² 97,5%	Khi ² 99%	Khi ² 99,5%
Valeur Khi²	14,067	16,013	18,475	20,278

L'Ho d'identité des 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 depuis 2009 (sauf mars 2011 et avril 2013 où des événements dépressionnaires ont eu lieu).

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. **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 (ST06A&B, ST07A&B&C, ST08A&B, ST10B, ST11C et ST12A). 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 (transects 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.

Le transect ST08B enregistre une baisse de diversité constante depuis septembre 2011, mais les perturbations sont induites principalement par des maladies (bande blanche et croissance anormale) et par un développement important de cyanobactéries et de turf algal.

Tableau n°278 : *Classement par rang en colonne pour l'analyse non paramétrique Friedman de la richesse spécifique des coraux scléactiniaires depuis 2009*

Rangs Coraux	04/2013*	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011*	09/2010	03/2010	06/2009
ST01A	7,5	7,5	4,5	4,5	4,5	4,5	1,5	1,5
ST01B	7,5	7,5	4,5	4,5	4,5	4,5	2	1
ST02A	8	7	6	5	2	4	2	2
ST02B	8	6,5	6,5	3	3	3	3	3
ST03A	7	8	6	4	4	4	1,5	1,5
ST03B	8	6,5	6,5	5	3,5	3,5	2	1
ST03C	7	7	7	4,5	4,5	3	1,5	1,5
ST04A	7,5	6	7,5	4,5	4,5	2	2	2
ST04B	8	7	6	5	3,5	3,5	2	1
ST04C	6	8	6	6	2,5	2,5	2,5	2,5



ST05A	8	7	6	2,5	2,5	4,5	4,5	1
ST05B	7,5	7,5	6	3,5	3,5	3,5	3,5	1
ST05C	1,5	1,5	8	5	5	5	5	5
ST06A	4	5	3	1,5	1,5	7	7	7
ST06B	6	7	8	5	4	2,5	2,5	1
ST06C	1	4	7,5	7,5	6	4	4	2
ST07A	6,5	8	3,5	3,5	3,5	6,5	3,5	1
ST07B	5,5	5,5	8	5,5	3	5,5	1,5	1,5
ST07C	3,5	8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	7
ST08A	2,5	8	6,5	2,5	4	6,5	5	1
ST08B	1	2	3	4	5,5	8	7	5,5
ST09A	7	8	6	4	2	4	4	1
ST09B	8	7	6	5	3	3	3	1
ST09C	8	6	6	6	3	3	3	1
ST10A	7	7	7	3,5	2	5	3,5	1
ST10B	3	6	8	3	3	6	6	1
ST10C	7,5	7,5	4,5	1,5	4,5	4,5	4,5	1,5
ST11A	7	7	7	3,5	3,5	3,5	3,5	1
ST11B	7,5	5,5	7,5	5,5	3	3	3	1
ST11C	1	2	7	8	5	5	5	3
ST12A	5,5	8	5,5	5,5	5,5	3	2	1
ST12B	7	8	6	4	4	4	2	1
Somme des rangs (ΣRg)	190	206,5	194	139,5	117	135	106,5	63,5
Ordonnancement	6	8	7	5	3	4	2	1

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 279](#)).

Les courbes de la richesse spécifique des invertébrés gardent une tendance générale dans le temps. Cependant, les transects enregistrent des fluctuations de diversité au sein de chaque groupe et à travers les missions.

En avril 2013, la courbe de diversité générale des invertébrés montre de grandes évolutions, les organismes les plus fragiles ont été arrachés de leur substrat pour les stations les plus exposés aux agents hydrodynamique du canal de la Havannah, puis les organismes mobiles ont colonisé les parties récifales fraîchement perturbés à la recherche de nourritures.

Une augmentation importante de diversité d'invertébrés est constatée pour les transects ST07A&B, ST09A&B, ST10B et dans une moindre mesure ST02A et ST04B. Et au contraire, les transects ST08B et ST11A enregistrent une diminution de diversité. Les groupes concernés par ces changements de diversité sont principalement les espèces mobiles (gastéropodes, astéries, échinides et quelques holothuries).



Les organismes mobiles (mollusques, astéries, holothuries, échinides, ophiures et crinoïdes) sont constamment en train de se déplacer à la recherche de nourriture. D'autre part, si des événements exceptionnels les perturbent, ils ont la possibilité de se déplacer dans un milieu plus calme (variation des niveaux bathymétriques).

Pour illustrer cette mobilité et le phénomène d'arrachement par les agents dynamiques, nous pouvons également nous intéresser à la courbe de mars 2011 (suite aux dépressions Vania et Zelia ainsi que le phénomène la Niña). Cette courbe suit les tendances des autres années dans la baie de Prony et le canal Woodin mais les récifs les plus exposés du canal de la Havannah montrent une forte baisse de diversité (ST06A, ST07A, ST09A, ST11A et ST12A). Ces récifs ont été fortement affaiblis durant les événements cycloniques du début d'année 2011 car les organismes ont été arrachés par les agents hydrodynamiques soutenus.

Les courbes de richesse spécifique des invertébrés sont également un indicateurs 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 (hors coraux durs) sont très importantes et accentuent le signal en cas de perturbations d'origine anthropique ou naturelle. D'autre part, 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 et se régénérer pour les invertébrés. En effet suite à un événement d'une ampleur exceptionnelle telle 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).

Cependant, l'étude des invertébrés donne des notions de vulnérabilité de chaque zone par l'approche de la biodiversité et elle affirme généralement les observations réalisées sur les coraux.

6.2.1.4 Pour les invertébrés, depuis le début

Les valeurs des biodiversités α des invertébrés selon les différentes transects pour toutes les missions sont résumées dans le [tableau 279](#).

Tableau n°279 : *Valeur de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) pour tous les transects depuis 2007*

Biodiversité α Invertébrés	04/13	10/12	03/12	10/11	03/11	09/10	03/10	06/09	10/08	08/07
ST01A	39	42	32	27	24	23	23	21	17	16
ST01B	29	33	28	23	18	17	18	17	15	15
ST02A	33	27	25	21	20	15	17	18	15	13
ST02B	26	30	26	24	19	17	19	20	16	15
ST03A	25	32	20	20	16	17	15	17	15	8
ST03B	26	26	22	15	9	7	5	8	8	5
ST03C	18	30	23	19	17	15	13	12	13	8
ST04A	20	23	22	23	17	19	18	19	16	17
ST04B	36	33	29	27	21	22	21	22	23	17
ST04C	19	21	25	27	25	22	20	19	14	11
ST05A	28	29	25	23	15	17	16	12	14	13
ST05B	31	35	31	32	24	23	24	27	19	19
ST05C	21	20	21	22	22	20	21	21	22	13
ST06A	19	16	20	20	7	11	15	15	15	10
ST06B	36	34	27	29	16	14	17	15	16	12
ST06C	27	26	25	25	13	14	16	16	15	11
ST07A	26	14	17	14	8	17	17	14	16	15
ST07B	32	26	28	28	21	20	20	24	18	13
ST07C	25	19	26	29	19	19	21	22	20	10
ST08A	35	50	39	34	23	24	26	25	27	12
ST08B	24	30	33	30	24	24	27	24	26	16
ST09A	40	35	33	32	21	23	27	28	23	14
ST09B	64	50	45	39	26	27	27	26	28	15
ST09C	46	45	38	37	25	26	27	31	23	12





ST10A	21	31	31	25	20	19	19	17	15	11
ST10B	42	36	35	31	25	26	26	23	16	15
ST10C	36	31	36	34	26	28	27	22	20	19
ST11A	27	30	43	44	18	15	19	18	20	16
ST11B	47	39	47	41	23	21	25	25	23	21
ST11C	36	32	37	36	25	26	26	25	21	13
ST12A	37	38	30	20	14	19	19	15	24	24
ST12B	37	36	22	23	21	18	19	19	24.4	24.4

6.2.1.4.1 Analyse par Anovar

Une ANOVAR sur ce tableau de biodiversité α (depuis 2009) des invertébrés est donnée [tableau 280](#).

Tableau n°280 : *Analyse de la Variance de la biodiversité α des invertébrés (hors coraux durs), depuis 2009*

k1=p-1	7	F obs.	20.26
K2=n-p	248	F95%	2.05
		F99%	2.71

L'analyse des variances de la richesse spécifique des invertébrés pour les 8 dernières campagnes ne montre pas de similarité, même pour une valeur de F à 99%.

Tableau n°281 : *Analyse de la Variance de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) pour tous les transects depuis 2009*

	04/13	10/12	03/12	10/11	03/11	09/10	03/10	06/09
Richesse spécifique moyenne	31,50	31,22	29,41	27,31	19,44	19,53	20,31	19,91
Ecart type	9,90	8,60	7,60	7,31	5,21	4,86	5,08	5,20
Intervalle de confiance (IC: 0,95)	3,50	3,04	2,69	2,58	1,80	1,68	1,79	1,84
Coefficient de Variation	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

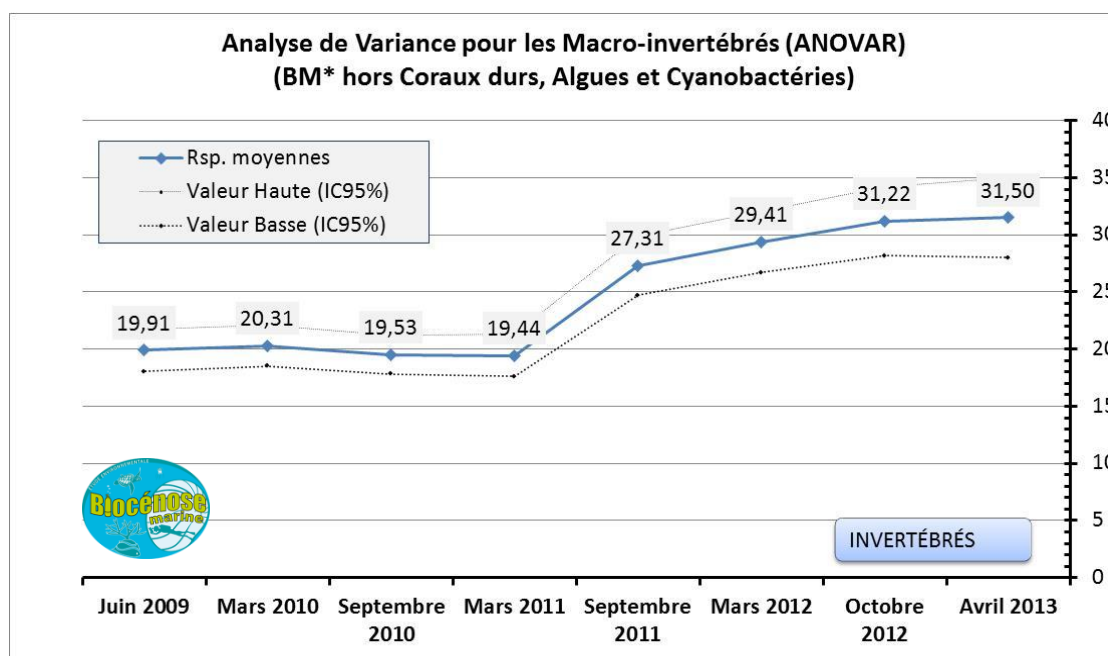


Figure n°178 : *Valeur de la richesse spécifique moyenne des invertébrés (hors coraux durs) depuis 2009*

Les valeurs hautes et basses représentent l'intervalle de confiance



L'ANOVAR n'accrédite pas l'hypothèse d'identité Ho. Les 8 dernières séries ont des variances différentes.

Malgré ces contraintes constate que :

- La richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) est stable entre juin 2009 et mars 2011, ce qui ne signifie pas qu'il n'y ait pas de permutations entre les espèces (grande mobilité).
- Puis la diversité augmente de manière très importante pour la mission de septembre 2011 car les invertébrés recolonisent les récifs suite aux événements dépressionnaires du début d'année 2011. Mais il faut noter que cette augmentation est accentuée également par l'amélioration du protocole avec l'inventaire exhaustif des mollusques.
- Enfin, la diversité redevient stable avec toutefois un intervalle de confiance important entre septembre 2011 et avril 2013.

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 282](#) en classant les valeurs en ligne (de 1 à 8).

Tableau n°282 : *Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne) de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) depuis 2009*

KHI 2 obs.	132.8			
ddl= 7	Khi ² 95%	Khi ² 97,5%	Khi ² 99%	Khi ² 99,5%
Valeur Khi²	14,067	16,013	18,475	20,278

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 des invertébrés est très fluctuante car de nombreuses espèces sont mobiles et à la recherche constante de nourriture.
- Les invertébrés recolonisent les récifs suite aux événements dépressionnaires du début d'année 2011.
- L'amélioration du protocole en septembre 2011 (inventaire quasi exhaustif des mollusques) fait passer les quatre dernières missions (septembre 2011, mars 2012, octobre 2012 et avril 2013) en biodiversité maximale.

Tableau n°283 : *Classement par rang en colonne pour l'analyse non paramétrique Friedman de la richesse spécifique des invertébrés (hors coraux durs) depuis 2009*

Rangs Invertébrés	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009
ST01A	7,5	7,5	6	5	3	3	3	1
ST01B	7	8	6	5	2,5	2,5	2,5	2,5
ST02A	8	7	6	5	4	1	2,5	2,5
ST02B	6	8	6	6	2,5	2,5	2,5	2,5
ST03A	7	8	5,5	5,5	1,5	3,5	1,5	3,5
ST03B	7	7	7	5	4	2	2	2
ST03C	5	8	7	6	3,5	3,5	2	1
ST04A	4	7	7	7	1,5	4	1,5	4
ST04B	8	7	6	5	2,5	2,5	2,5	2,5
ST04C	2,5	2,5	7	7	7	5	2,5	2,5
ST05A	7,5	7,5	6	5	2,5	4	2,5	1
ST05B	5,5	8	5,5	7	3	1	3	3
ST05C	4,5	1,5	4,5	7,5	7,5	1,5	4,5	4,5
ST06A	6	5	7,5	7,5	1	2	3,5	3,5



ST06B	8	7	5	6	2,5	2,5	2,5	2,5
ST06C	6,5	6,5	6,5	6,5	2,5	2,5	2,5	2,5
ST07A	8	4,5	4,5	4,5	1	4,5	4,5	4,5
ST07B	8	6	6	6	3	1,5	1,5	4
ST07C	6,5	2,5	6,5	8	2,5	2,5	2,5	5
ST08A	6	8	6	6	2,5	2,5	2,5	2,5
ST08B	2,5	6,5	8	6,5	2,5	2,5	5	2,5
ST09A	8	6,5	6,5	5	1	2	3	4
ST09B	8	7	6	5	2,5	2,5	2,5	2,5
ST09C	7,5	7,5	5,5	5,5	1	2,5	2,5	4
ST10A	5	7,5	7,5	6	2,5	2,5	2,5	2,5
ST10B	8	7	6	5	2,5	2,5	2,5	2,5
ST10C	7,5	5	7,5	6	2,5	4	2,5	1
ST11A	5,5	5,5	7,5	7,5	2,5	2,5	2,5	2,5
ST11B	7,5	5	7,5	6	2,5	2,5	2,5	2,5
ST11C	7	5	7	7	2,5	2,5	2,5	2,5
ST12A	7,5	7,5	6	3	3	3	3	3
ST12B	7,5	7,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Somme des rangs (ΣRg)	210	204	200	186,5	88,5	86,5	86,5	90
Ordonnement	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.
- Les algues brunes sont plus pérennes mais augmentent d'abondance au début de l'été austral (septembre, octobre et novembre).
- Les algues vertes sont présentes toutes l'année avec cependant une majorité durant la période estivale.

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 284](#).

Tableau n°284 : *Valeur de la richesse spécifique des macrophytes pour tous les transects depuis 2007*

Biodiversité α Macrophytes	04/13	10/12	03/12	10/11	03/11	09/10	03/10	06/09	10/08	08/07
ST01A	5	9	7	8	7	7	6	7	8	6
ST01B	7	8	7	9	7	8	6	7	8	8
ST02A	6	8	5	5	5	5	5	7	7	7
ST02B	5	5	5	5	5	5	5	6	5	3
ST03A	8	10	8	7	6	8	8	9	5	4
ST03B	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4
ST03C	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4
ST04A	4	8	7	5	4	4	5	7	5	4
ST04B	4	5	4	3	3	3	3	4	5	4
ST04C	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
ST05A	6	8	6	4	4	5	5	5	5	4
ST05B	3	4	3	2	2	1	4	2	2	3
ST05C	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
ST06A	2	5	3	5	2	6	6	8	9	7
ST06B	4	8	5	7	4	7	5	7	9	6
ST06C	3	7	5	7	3	4	3	4	7	3
ST07A	1	3	4	3	2	4	7	6	5	4
ST07B	3	6	4	2	0	2	4	4	2	2
ST07C	2	4	3	4	0	0	0	1	4	1
ST08A	6	13	8	9	6	5	5	7	8	4
ST08B	4	8	6	10	4	4	4	5	7	2
ST09A	10	13	10	7	5	4	6	6	8	7
ST09B	15	16	13	9	8	9	9	6	11	8
ST09C	9	16	12	9	9	7	11	11	12	6
ST10A	7	10	7	8	6	7	7	8	4	3
ST10B	4	3	3	4	4	4	4	5	5	3
ST10C	1	1	1	2	2	1	1	3	4	1
ST11A	4	6	6	7	3	3	7	7	11	5
ST11B	8	9	9	8	6	6	5	4	4	4
ST11C	7	8	3	6	3	1	2	4	3	2
ST12A	3	7	4	3	4	4	3	7	4,4	4,4
ST12B	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 285](#).

Tableau n°285 : *Analyse de la Variance de la biodiversité α des macrophytes depuis 2007*

k1=p-1	9	F obs.	3.53
K2=n-p	310	F95%	1.91
		F99%	2.46

L'analyse des variances de la richesse spécifique des macrophytes pour les 10 campagnes ne montre pas de similarité, même pour une valeur de F à 99%.

Tableau n°286 : *Analyse de la Variance de la richesse spécifique des macrophytes pour tous les transects depuis 2007*

	04/13	10/12	03/12	10/11	03/11	09/10	03/10	06/09	10/08	08/07
Richesse spécifique moyenne	4,84	7,00	5,44	5,31	4,06	4,34	4,72	5,47	5,69	4,06
Ecart type	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)	1,06	1,33	1,01	0,95	0,75	0,81	0,82	0,77	0,96	0,67
Coefficient de Variation	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

L'ANOVAR n'accrédite pas l'hypothèse d'identité Ho. Les 10 séries ont des variances différentes.

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.

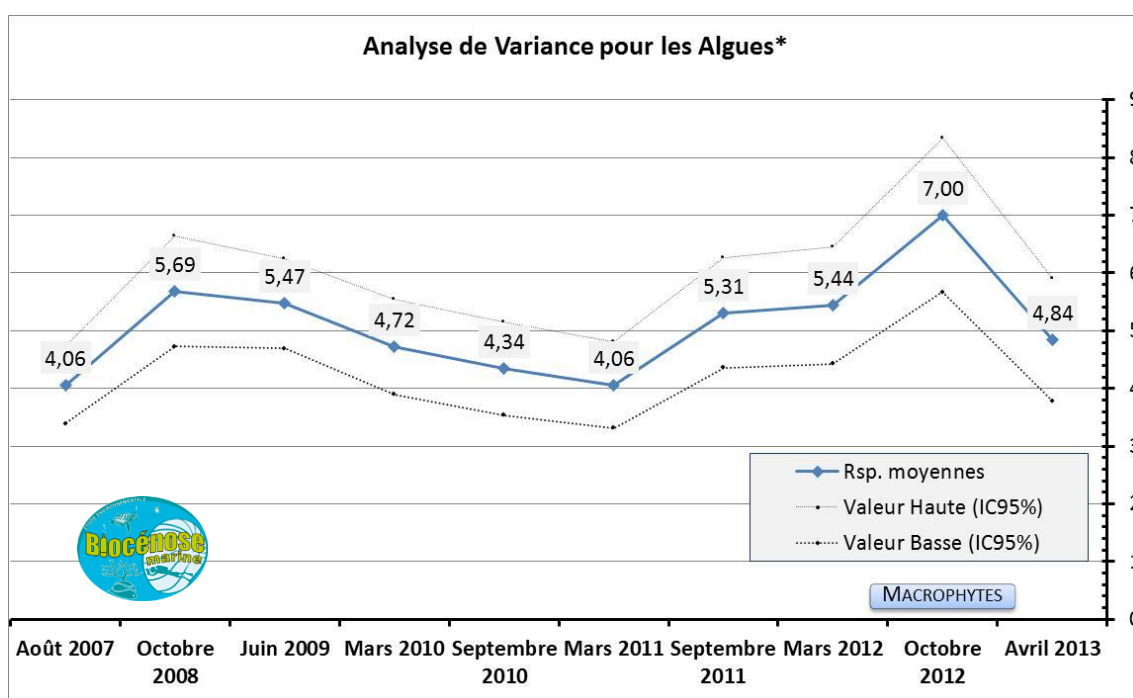


Figure n°179 : *Valeur de la richesse spécifique moyenne des macrophytes depuis 2007*
Les valeurs hautes et basses représentent l'intervalle de confiance

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 284](#) en classant les valeurs en ligne (de 1 à 8).



Tableau n°287 : *Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne) de la richesse spécifique des macrophytes depuis 2007*

KHI 2 obs.	45.9			
ddl= 7	Khi ² 95%	Khi ² 97,5%	Khi ² 99%	Khi ² 99,5%
Valeur Khi²	16,919	19,023	21,666	23,589

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 :

- Les valeurs de biodiversité les plus faibles sont en août 2007 et septembre 2010 (saison fraîche et sèche) et mars 2010, 2011 et 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 valeurs de biodiversité sont les plus fortes en octobre 2008 et particulièrement en octobre 2012 (début de saison chaude) pour le développement des algues rouges.

Tableau n°288 : *Classement par rang en colonne pour l'analyse non paramétrique Friedman de la richesse spécifique des macrophytes depuis 2007*

Rangs Macrophytes	04/2013	10/2012	03/2012	10/2011	03/2011	09/2010	03/2010	06/2009	10/2008	08/2007
ST01A	1	10	5,5	8,5	5,5	5,5	2,5	5,5	8,5	2,5
ST01B	3,5	7,5	3,5	10	3,5	7,5	1	3,5	7,5	7,5
ST02A	6	10	3	3	3	3	3	8	8	8
ST02B	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	10	5,5	1
ST03A	6	10	6	6	3	6	6	9	1,5	1,5
ST03B	9	9	9	5,5	5,5	5,5	5,5	2	2	2
ST03C	2,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	2,5	2,5	2,5
ST04A	2,5	10	8,5	6	2,5	2,5	6	8,5	6	2,5
ST04B	6,5	9,5	6,5	2,5	2,5	2,5	2,5	6,5	9,5	6,5
ST04C	4	4	4	4	4	4	4	9	9	9
ST05A	8,5	10	8,5	2	2	5,5	5,5	5,5	5,5	2
ST05B	7	9,5	7	3,5	3,5	1	9,5	3,5	3,5	7
ST05C	2,5	2,5	2,5	2,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
ST06A	2	5,5	2	5,5	2	5,5	5,5	9	10	8
ST06B	2,5	9	2,5	7	2,5	7	2,5	7	10	5
ST06C	2,5	9	6	9	2,5	6	2,5	6	9	2,5
ST07A	1,5	3,5	6	3,5	1,5	6	10	9	8	6
ST07B	6	10	8	3,5	1	3,5	8	8	3,5	3,5
ST07C	6	9	7	9	2	2	2	4,5	9	4,5
ST08A	4,5	10	8	8	4,5	2	2	6	8	2
ST08B	3,5	9	7	10	3,5	3,5	3,5	6	8	1
ST09A	8,5	10	8,5	6	1,5	1,5	3,5	3,5	6	6
ST09B	9	10	8	5	2,5	5	5	1	7	2,5
ST09C	4	10	7,5	4	4	1,5	7,5	7,5	7,5	1,5
ST10A	6	10	6	6	6	6	6	6	1,5	1,5
ST10B	6	2	2	6	6	6	6	9,5	9,5	2



ST10C	3,5	3,5	3,5	7,5	7,5	3,5	3,5	9	10	3,5
ST11A	3	5,5	5,5	8	1,5	1,5	8	8	10	4
ST11B	8,5	8,5	8,5	8,5	5,5	5,5	4	2	2	2
ST11C	8,5	10	5,5	8,5	5,5	2	2	5,5	5,5	2
ST12A	2	9,5	6	2	6	6	2	9,5	6	6
ST12B	3	7	7	1	7	3	3	10	7	7
Somme des rangs (Σ Rg)	155	256	191,5	184,5	128	140,5	152,5	208	214	130
Ordonnement	5	10	7	6	1	3	4	8	9	2

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. Ainsi, le nombre d'espèce (occurrence) concernées par :

- **le recrutement,**
- **la mortalité,**
- **le blanchissement** a été comptabilisé.

Les indicateurs de l'état de santé des récifs de la zone d'étude : les taux d'abondance, mortalité, recrutement et blanchissement sont donnés dans la [figure 182](#).

6.2.2.1 Le recrutement corallien

Le recrutement corallien est estimé à deux niveaux.

Les nouvelles espèces dans le couloir

Les transects présentant des nouvelles espèces coralliennes sont situés majoritairement dans les stations protégées (ST01, ST02, STt03B&C, ST04A et ST05A) et dans les stations du canal de la Havannah soumises durant toute l'année aux agents hydrodynamiques intenses (ST09B&C et ST11B). Ces dernières stations présentent des assemblages coralliens de morphologie robuste.

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 de la même manière que pour les nouvelles espèces recensées et concernent également les transects situés dans les stations protégées (ST01, ST02, ST03C) et dans les stations du canal de la Havannah soumises très régulièrement aux agents hydrodynamique (ST09 et ST11A&B).

On peut noter que les transects (ST01A&B, ST09 et ST11B) ont une augmentation d'abondance importante (> 8 espèces).

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 la baie de Prony est modérée et induite principalement par la sédimentation entraînant le développement de cyanobactérie.

La mortalité corallienne des récifs du canal de la Havannah et Woodin est particulièrement élevée et



induite par l'effondrement et accumulation des débris coralliens.

- $5 \leq M \leq 9$ espèces : ST01A, ST02B, ST03A&B, ST04C, ST05B, ST06A&B, ST09A, ST10C et ST12B
- $10 \leq M \leq 23$ espèces : ST06C, ST07C, ST08A&B et ST11C

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 ces débris sont remobilisés par la houle et le ressac pour s'accumuler progressivement en bas de pente (deuxième phase de dégradation plus longue dans le temps).

La station ST08 (Puka) est très dégradée par le développement de cyanobactéries, de turf algal. De plus, de nombreuses colonies 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 ST12A&B avec respectivement 16 et 21 espèces en diminution d'abondance. Puis dans une moindre mesure ($7 \leq DA \leq 10$: ST02B, ST03C, ST04B, ST05A, ST06B&C, ST08A, ST09B, ST10A, ST11C).

A noter que le transect ST10A présentait lors de la mission d'octobre un spécimen d'*Acanthaster planci* (corallivore) qui a laissé quelques colonies mortes en place sur son passage.

6.2.2.3 Le blanchissement des coraux

Le nombre d'espèces influencées 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 des zooxanthelles soit elle meurt puis est recouverte par du gazon algal ou des cyanobactéries.

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.

En avril 2013, les constatations montrent que les récifs ont subies à nouveau de nombreuses séquelles suite à l'évènement dépressionnaire Fréda du début d'année 2013. **Le blanchissement corallien concerne de nombreuses espèces mais le recouvrement observé sur les transects du réseau de suivi est relativement faible et concerne des colonies isolées.**

Dans le canal de la Havannah, et dans une moindre mesure le canal Woodin, les espèces concernées par le blanchissement ont subies des perturbations d'ordre mécanique et ne sont pas totalement blanchies (arrachement des colonies, effondrement de débris coralliens...). Les transects présentant de nombreuses espèces blanchies sont : $13 \leq B \leq 21$: ST06A&C, ST07B, ST09B, ST10A&B, ST11A&B et ST12A et particulièrement $23 \leq B \leq 40$: ST06B, ST08A et ST12B.

Dans la baie de Prony, les observations réalisées sur les couloirs du réseau de suivi ne reflètent pas la réalité des perturbations occasionnées sur l'ensemble des récifs. En effet, les espèces concernées par le blanchissement dans les couloirs du réseau de suivi ont subies des perturbations d'ordre sédimentaire (particulièrement ST02B avec 31 espèces blanchies). Les colonies perturbées ont été recouvertes par une fine couche de particules terrigène certainement charriées par le Creek baie nord.

Hors les perturbations sont beaucoup plus étendues en baie de Prony. Le cyclone Fréda a entraîné une grande anomalie négative de dessalure des eaux de surface en début d'année 2013. 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 [07] mais ces données ne sont pas enregistrées par le réseau de suivi biologique (cette étude) car les transects sont tous implantés sous 5 m de profondeur. Afin d'améliorer le réseau de suivi, il serait nécessaire d'intégrer de nouvelles stations dans ces zones peu profondes sous



influence direct des évènements naturels et des activités anthropiques.

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 (ST01A, ST02A&B) et **du canal Woodin** (ST04B) présentent quelques colonies d'*Acropora* tabulaires 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 eux 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*). Des anomalies de croissance ont aussi été observées (*Porites* et *Sarcophyton*). Ces transects coïncident avec les niveaux dégradés régulièrement par les agents hydrodynamiques et le développement de cyanobactéries.

La station ST08A&B est particulièrement perturbée par la maladie de la bande blanche et les anomalies de croissance. Les espèces perturbées sont encore plus diversifiées (*Acropora* tabulaire, *Seriatopora histrix*, *Seriatopora calendrium*, *Acropora* branchu, *Stylophora pistillata* et *Porites*). Depuis deux années, les colonies blanchissent puis meurent en place. Cette station présente une chute de la diversité et du recouvrement corallien induis entre autres par ce phénomène.

A ce jour, malgré la proximité de l'embouchure de l'émissaire de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie, il n'y a pas de lien de cause à effet décelé concernant les maladies coralliennes en constante augmentation pour la station de Puka (ST08). Des analyses complémentaires seraient nécessaires sur un gradient d'éloignement du diffuseur.

6.2.3 Evolution globale des stations par rapport à octobre 2012

Les particularités de chaque station de suivi environnemental et les variations entre la mission d'avril 2013 et celle d'octobre 2012 sont présentées dans le [tableau 291](#).

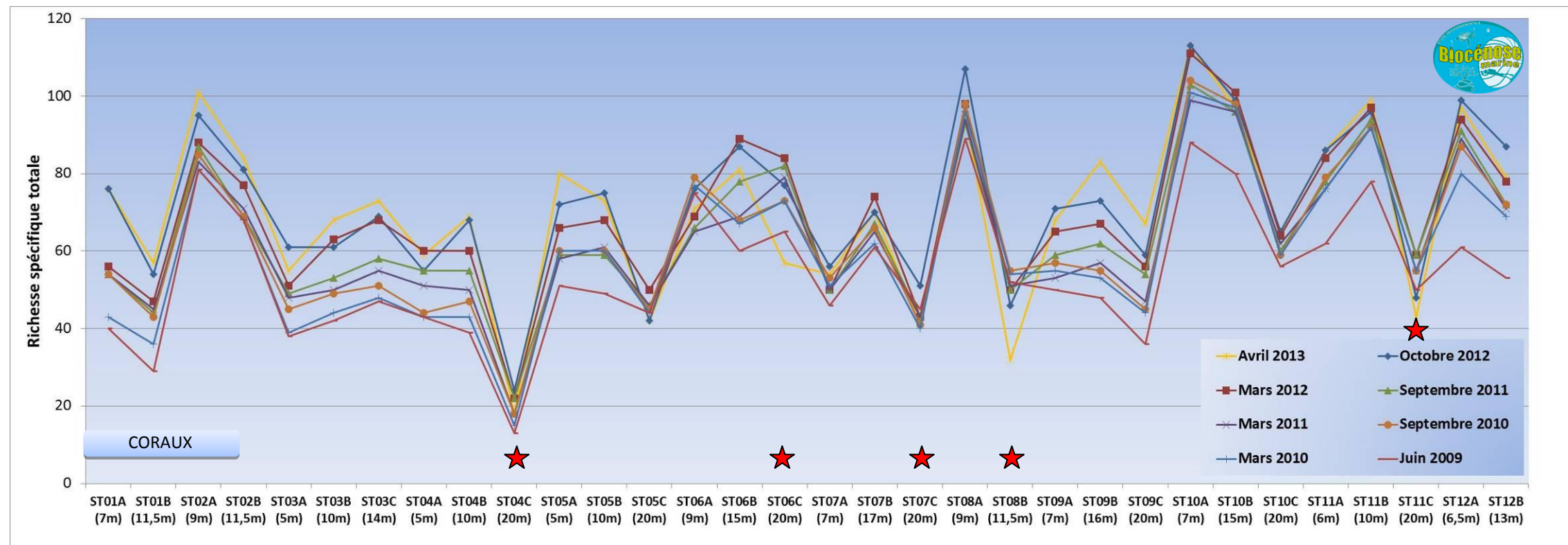


Figure n°180 : Comparaison des richesses spécifiques (coraux), par transect, depuis 2007

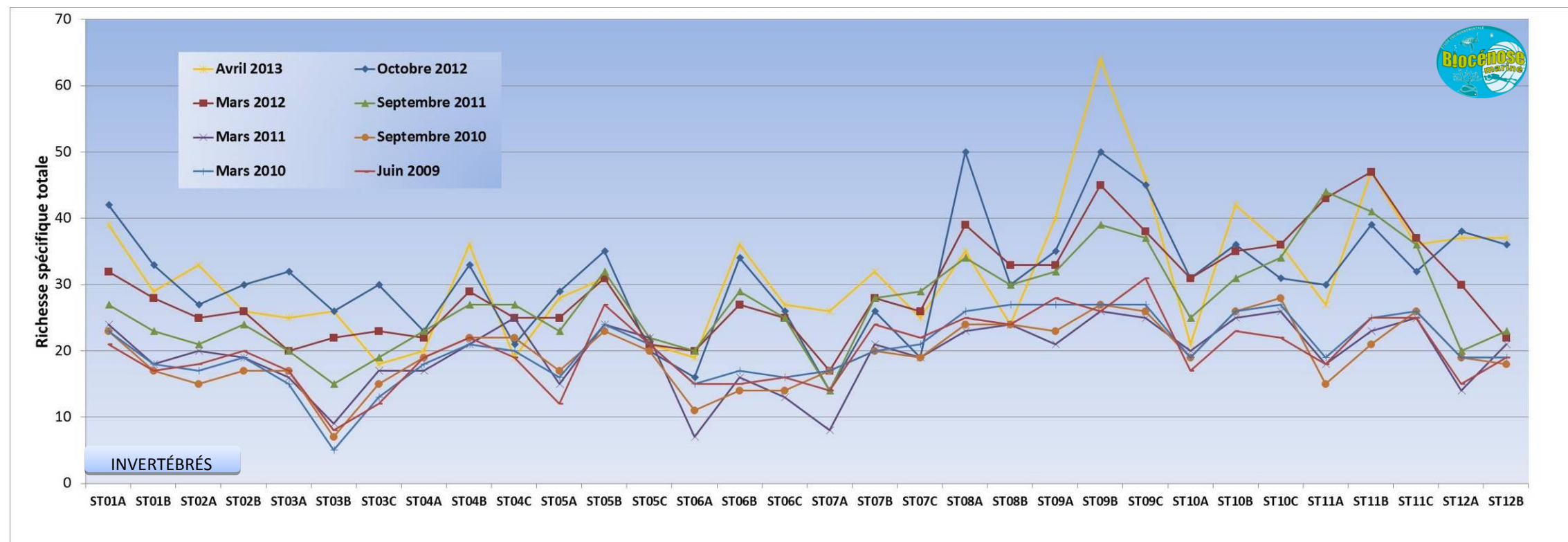


Figure n°181 : Comparaison des richesses spécifiques (biocénoses, hors coraux), par transect, depuis 2007

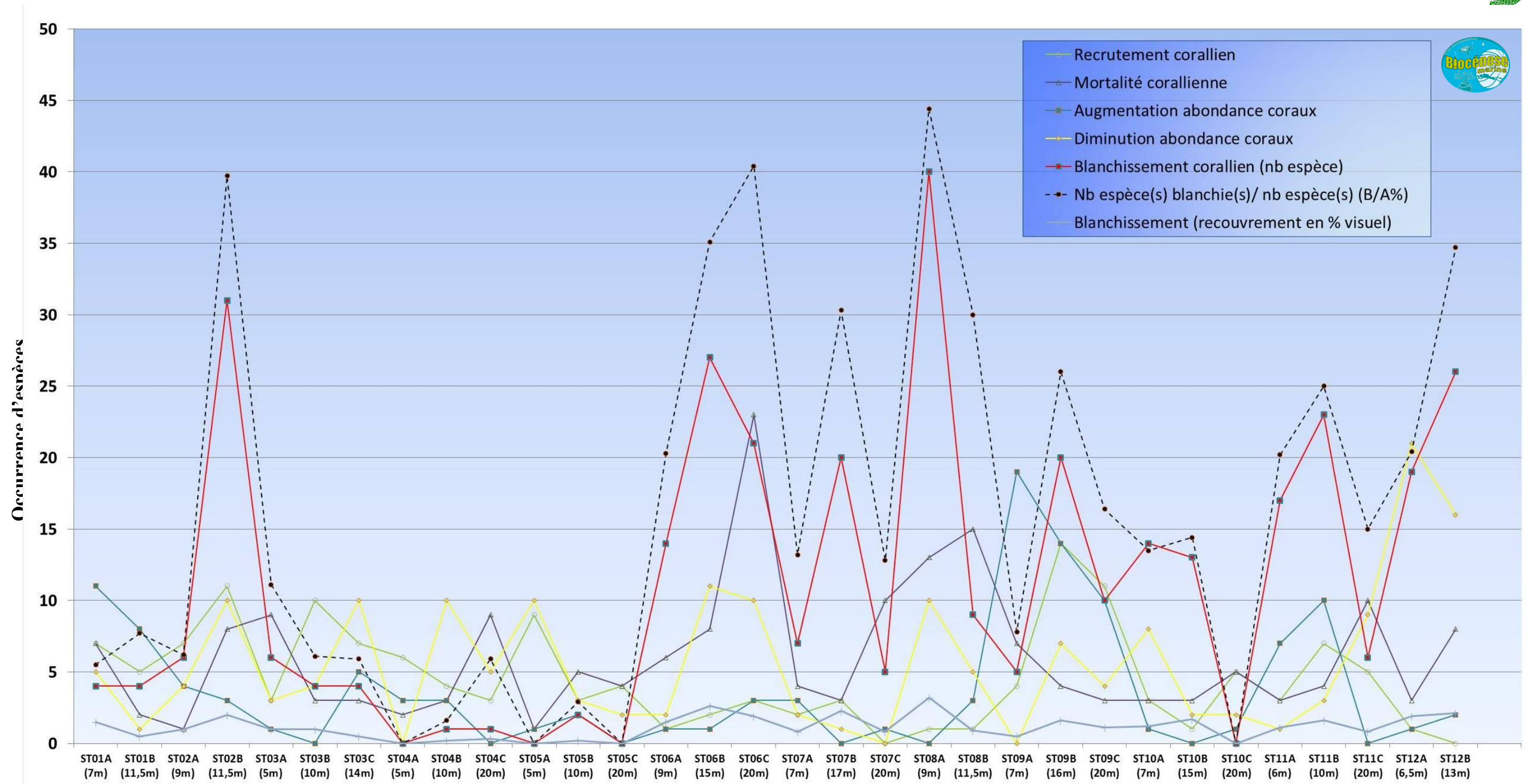


Figure n°182 : *Indicateurs de l'état de santé des coraux entre avril 2013 et octobre 2012*
(occurrence du nombre d'espèces concernées par le recrutement, la mortalité, l'augmentation et la diminution d'abondance et le blanchissement)



Tableau n°289 : Evolution du taux de recouvrement du substrat d'avril 2013 à octobre 2012 (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	-3	-4	-1	-15	1,2	-1,5	2	2	-1,5	5	16,5	2	-0,5	0	-7	3	0	1,5	-1,5	-2	22,6	-1,5	4,5	0,5	-9	-3	-5,5	0,5	1	-1	1	4
Coraux sléactinaires	0	-2,5	0,5	-2	0	1,5	2,5	5	3	0	-10,5	-5,5	0	0	6	1	0	1,5	1	1,5	0,5	1,5	-5	-2,5	9	5,5	1	-0,5	-2	0	2,5	-3
Abiotique	3	6,5	0,5	17	-1,2	0	-4,5	-7	-1,5	-5	-6	3,5	0,5	0	1	-4	0	-3	0,5	0,5	-23,1	0	0,5	2	0	-2,5	4,5	0	1	1	-3,5	-1

Code couleur :

- Le taux de recouvrement a augmenté en avril 2013 par rapport à octobre 2012
- Le taux de recouvrement est équivalent (à +/-20%) entre avril 2013 et octobre 2012
- Le taux de recouvrement a diminué en avril 2013 par rapport à octobre 2012

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°290 : Evolution de la richesse spécifique du benthos d'avril 2013 à octobre 2012 (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	-6	-4	4	-4	-10	1	-12	-7	2	-2	-3	-6	0	0	-1	-2	9	4	4	-22	-10	1	13	-6	-13	7	5	-5	7	3	-5	0
<i>Macrophytes</i>	-4	-1	-2	0	-2	0	-1	-4	-1	0	-2	-1	0	-3	-4	-4	-2	-3	-2	-7	-4	-3	-1	-7	-3	1	0	-2	-1	-1	-4	-1
<i>Cyanobactéries</i>	1	1	0	0	-1	1	1	0	0	0	0	-1	-1	0	1	1	-1	1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Invertébrés</i>	-3	-4	6	-4	-7	0	-12	-3	3	-2	-1	-4	1	3	2	1	12	6	6	-15	-6	5	14	1	-10	6	5	-3	8	4	-1	1
Coraux sléactinaires	1	3	6	1	-6	6	3	4	2	-4	8	-1	1	-4	-5	-19	-2	0	-9	-12	-13	-2	11	8	0	-2	1	0	2	-4	-2	-6
Autres coraux	-1	0	0	2	0	1	1	0	-1	-2	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	-1	0	1	-1	0	-2	
Richesse taxonomique totale	-6	-1	10	-1	-16	8	-8	-3	3	-8	5	-8	0	-5	-7	-22	7	4	-6	-34	-24	-2	23	2	-13	5	5	-5	10	-2	-7	-8

Code couleur :

- La richesse taxonomique a augmenté en avril 2013 par rapport à octobre 2012
- La richesse taxonomique est équivalente (à +/-2 taxa prêt) entre avril 2013 et octobre 2012
- La richesse taxonomique a diminué en avril 2013 par rapport à octobre 2012



Tableau n°291 : Particularités de chaque station et évolution entre avril 2013 et octobre 2012

Localisation	Station		Particularités des stations	Variations entre la mission d'avril 2013 et d'octobre 2012
Baie de Prony	ST01	Casy	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Recouvrement corallien faible ↪ Recouvrement important de l'algue brune du genre <i>Lobophora</i> (potentiellement envahissante) ↪ 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 et richesse spécifique importants des alcyonaires et macrophytes (algues brunes) ↪ Abondance des algues brunes <i>Sargassum</i> spp. et <i>Lobophora</i> cf. <i>variegata</i> (selon les saisons) ↪ Compétition spatiale entre les alcyonaires, les éponges encroûtantes et les coraux ↪ Recouvrement important au transect A des éponges encroûtantes (<i>Cliona</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Le blanchissement corallien affecte 5/77 espèces de scléactiniaires (6,5%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (1% de la surface totale observée) ↪ Présence de la maladie de la bande blanche sur des colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires au transect A ↪ L'ensemble des colonies de <i>Pocillopora damicornis</i> s'édifiant sur les 3 piquets du transect A ont une croissance moyenne estimée à 2.5 cm / 6 mois (taux d'accroissement moyen 9.24%) ↪ Recouvrement important de cyanobactéries au transect A. Elles colonisent des colonies coralliennes mortes en place, les débris coralliens et les <i>Acropora</i> tabulaires ↪ Richesse spécifique des coraux reste équivalente ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes et nudibranches) entre les différentes missions ↪ Légère diminution d'abondance des ascidies (<i>Polycarpa aurita</i> et <i>P. nigricans</i>)
	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) (120 espèces coralliennes dont 114 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"> ↪ Richesse spécifique des coraux a légèrement augmenté pour les deux transects A et B. Cependant, de nombreuses colonies ont été dégradées par la sédimentation (particulièrement en B) ↪ Augmentation de la sédimentation. De nombreuses colonies coralliennes sont recouvertes par une fine couche de particules terrigènes ↪ Le blanchissement corallien affecte 32/114 espèces de scléactiniaires (28.1%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (1.5% de la surface totale observée) ↪ Présence de la maladie de la bande blanche sur des colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires, <i>Galaxea fascicularis</i> aux transects A&B ↪ Absence de cyanobactérie sur l'ensemble de la station ↪ L'algue brune <i>Lobophora variegata</i> reste stable (caractère envahissant potentiel) ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions ↪ Absence de <i>Culcita novaeguineae</i> ↪ Présence d'un spécimen de <i>Charonia tritonis</i> (toutoute) au transect B ↪ Légère augmentation de recouvrement des <i>Cliones</i> au transect B qui colonisent les substrats durs comme les coraux vivants
	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"> ↪ Contrairement à la mission précédente la richesse spécifique des coraux a diminué au transect A seulement et légère augmentation aux transects B&C ↪ Le blanchissement corallien affecte 7/95 espèces de scléactiniaires (7.4%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.83% de la surface totale observée) ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions ↪ Absence de <i>Culcita novaeguineae</i> (alternance cyclique de cette étoile de mer en coussin prédatrice des coraux) ↪ Recouvrement modéré des cyanobactéries sur les trois transects et recouvrement en augmentation sur les B&C ↪ Légère augmentation de recouvrement des <i>Cliones</i> aux transects B&C qui colonisent les substrats durs comme les coraux vivants
Canal Woodin	ST04	Canal 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>) 	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Richesse spécifique des coraux a augmenté légèrement aux transects A&B et diminue en C ↪ Début d'un couloir d'effondrement au transect A (massifs d'<i>Acropora</i> branchus et déversement de particules terrigènes)

Localisation	Station	Particularités des stations	Variations entre la mission d'avril 2013 et d'octobre 2012	
		<ul style="list-style-type: none"> ↪ 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 (courants de marée) avec une turbidité soutenue ↪ Mortalité corallienne et nombreux débris (hydrodynamisme important) ↪ Recouvrement important au transect B des éponges encroûtantes (<i>Cliona</i>) ↪ Les macrophytes ont une faible couverture ↪ Les crinoïdes sont nombreuses et installées sur les promontoires ou les colonies exposées aux courants 	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Mortalité et effondrement de quelques colonies de <i>Tubastraea micrantha</i> aux transects B&C ↪ Le blanchissement corallien affecte 2/78 espèces de scléactiniaires (2.6%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.17% de la surface totale observée) ↪ Blanchissement corallien absent du transect A et faible pour en B&C ↪ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaire au transect B ↪ L'abondance des crinoïdes est très importante sur l'ensemble de la station et particulièrement au transect C ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions ↪ Absence de cyanobactérie sur l'ensemble de la station ↪ Les alcyonaires sont devenu rare au transect C car seules deux colonies ont été répertoriées (<i>Sinularia</i> et <i>Nephthea</i> sp.) 	
Canal Havannah	ST05	Ioro	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courants 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 jullienei</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> (absence lors de cette mission) 	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Richesse spécifique des coraux a augmenté légèrement au transect A et reste équivalente pour les autres transects (recrutement corallien) ↪ Le blanchissement corallien affecte 2/99 espèces de scléactiniaires (2%) et le recouvrement en espèces blanchies est faible (0.067% de la surface totale observée) ↪ Les alcyonaires sont dégradés, absents aux transects A&B et en diminution en C ↪ Absence de cyanobactérie sur l'ensemble de la station ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions ↪ Les macrophytes ont un recouvrement faible
	ST06	Ionotea	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courants 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 en B&C ↪ Présence en grandes colonies de <i>Porites</i> massifs à mi pente (transect B) ↪ Nombreux coraux tabulaires retournés sur l'ensemble de la station ↪ Mortalité corallienne et nombreux débris ↪ Les spongiaires (<i>Cliona jullienei</i> et <i>C. orientalis</i>) se développent relativement bien et colonisent les blocs coralliens et les massifs coralliens vivants ↪ Lors de la mission de mars 2011 les communautés benthiques étaient dégradées sur l'ensemble de la station et plus particulièrement au transect A (cause : hydrodynamisme important d'une dépression) ↪ Fortes compétition spatiale entre les coraux, les alcyonaires et les spongiaires ↪ Les échinodermes et les gastéropodes apprécient les phases d'effondrement de nouveaux débris coralliens pour se nourrir 	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Richesse spécifique des coraux a nettement diminué sur l'ensemble de la station (transects A&B) et principalement au C (nombreux débris coralliens) ↪ Le blanchissement corallien affecte 39/104 espèces de scléactiniaires (37.5%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (2% de la surface totale observée) ↪ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires et <i>Seriatopora histrix</i>, <i>Pectinia lactuca</i> au transect B ↪ Saisonnalité des algues rouges <i>Trichogloea requienii</i> et d'<i>Asparagopsis taxiformis</i> (diminution d'abondance très importante - caractère envahissant d'octobre à décembre) ↪ Recouvrement important de cyanobactéries au transect B et particulièrement au C ↪ Aucun spécimen <i>Drupella cornus</i> (mollusque corallivore) n'a été recensé sur des colonies coralliennes ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions ↪ Augmentation de recouvrement des <i>Cliones</i> aux transects B&C ↪ Absence de spécimen d'<i>Acanthaster planci</i>

Localisation	Station	Particularités des stations	Variations entre la mission d'avril 2013 et d'octobre 2012
	ST07 Basse Chambeyron	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courants 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 jullienei</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 ↳ Prédation potentielle (observations régulières) des mollusques (<i>Drupella cornus</i>) sur quelques coraux tabulaires au transect B ↳ Les crinoïdes également privilégient ce type de biotope balayé par les courants de marée ↳ Les échinodermes et les gastéropodes apprécient les phases d'effondrement de nouveaux débris coralliens pour se nourrir 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Richesse spécifique des coraux a diminué sur l'ensemble de la station (mortalité localisée principalement au transect C) ↳ Quelques petites colonies s'édifient mais le recrutement corallien est difficile car de nombreux débris jonchent le substrat et ne sont pas stables ↳ Les algues rouges montrent des variations saisonnières importantes (<i>Asparagopsis</i> et <i>Trichogloea</i>) ↳ Le blanchissement corallien affecte 22/86 espèces de scléactiniaires (25.6%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (1.3% de la surface totale observée) ↳ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaires au transect B ↳ Présence rare de <i>Blastomussa wellsi</i> au transect B (espèce peu commune) ↳ Recouvrement important des cyanobactéries aux transects B&C ↳ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions ↳ Présence d'un spécimen de <i>Charonia tritonis</i> (toutoute) au transect A ↳ Compétition spatiale des <i>Cliones</i> aux transects B&C qui colonisent les substrats durs comme les coraux vivants ↳ Aucun spécimen de <i>Drupella cornus</i> (mollusque corallivore) n'a été recensé sur des colonies coralliennes
	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 jullienei</i>) sont relativement bien développées et colonisent les débris coralliens et les colonies coralliennes vivantes ↳ Dégradation importante depuis la mission de mars 2011 (tempête tropicale Vania). <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 de turf algal et de cyanobactéries 	<ul style="list-style-type: none"> ↳ L'ensemble de la station est très dégradée : <ul style="list-style-type: none"> - Richesse spécifique des coraux a nettement diminué sur l'ensemble de la station - Indicateurs de mauvais état de santé : débris coralliens, développement de turf algal, cyanobactéries et nombreuses colonies coralliennes affectées par des maladies coralliennes - Contrairement aux missions précédentes le nombre de colonies juvéniles a largement diminué ↳ Maladies coralliennes : sur l'ensemble de la station, quelques colonies de <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 deux ans et ne sont pas recolonisées). De même pour la colonie de <i>Porites</i> avec des anomalies de croissance de plus en plus importantes ↳ Le blanchissement corallien affecte 41/94 espèces de scléactiniaires (43.6%) mais le recouvrement en espèces blanchies est faible (2.05% de la surface totale observée) ↳ Saisonnalité des algues rouges <i>Trichogloea requienii</i> et d'<i>Asparagopsis taxiformis</i> (diminution d'abondance très importante - caractère envahissant d'octobre à décembre) ↳ Développement de cyanobactéries sur les coraux morts en place (particulièrement au transect A et dans une moindre mesure en B) ↳ Développement de turf algal sur les colonies coralliennes dégradées. ↳ Aucun spécimen de <i>Drupella cornus</i> (mollusque corallivore) n'a été recensé sur des colonies coralliennes

Localisation	Station	Particularités des stations	Variations entre la mission d'avril 2013 et d'octobre 2012
	ST09 Banc de Kié	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Originalité des peuplements coralliens adaptés à un milieu d'hydrodynamisme important (courants 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"> ↪ Le recrutement corallien est important sur toute la station pour les espèces les plus robustes. Le récif est en cours de régénération avec un recrutement corallien important et une recolonisation des macrophytes, des échinodermes et mollusques ↪ Richesse spécifique des coraux a légèrement diminué sur le sommet de la station (transect A) tout en ayant une augmentation d'abondance pour les espèces les plus robustes ↪ Les transects plus en profondeur (B&C) présentent du recrutement corallien en augmentation et plus d'abondance ↪ Recolonisation progressive des coraux depuis les dégradations observées lors de la mission de mars 2011 ↪ Le blanchissement corallien affecte 20/97 espèces de scléactiniaires (20.6%) sur la station et le blanchissement visuel moyen est de 1.07% de la surface totale observée ↪ Augmentation du recouvrement et de la diversité des macrophytes : l'algue brune <i>Turbinaria ornata</i> se développent de manière très importante au transect A et le genre <i>Codium</i> s'éparpillent sur toute la station ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions ↪ Absence de cyanobactérie sur l'ensemble de la station ↪ Compétition spatiale des <i>Cliones</i>, ces éponges encroûtantes colonisent les substrats durs comme les coraux vivants ↪ Augmentation du recouvrement des alcyonaires
	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 ↪ 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 abondants aux transects A et B ↪ Marques de nécroses sur les alcyonaires <i>Lobophytum</i> (prédation présumée de <i>Ovula ovum</i>) ↪ L'espèce <i>Alveopora</i> sp1 est très sensible aux variations de l'environnement : lors des missions de septembre/octobre plusieurs colonies se retrouvent blanchies pour tous les transects. 	<ul style="list-style-type: none"> ↪ Le récif est en cours de régénération avec la croissance des <i>Acropora</i> sur les débris coralliens au transect A, la diversité reste stable mais quelques espèces fragiles diminuent d'abondance ↪ Le blanchissement corallien affecte 21/133 espèces de scléactiniaires (15.8%) et le blanchissement visuel moyen est de 0.967% de la surface totale observée ↪ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaire, <i>Pavona duerdeni</i> aux transects A&B ↪ Présence de colonisation d'éponge incrustante sur <i>Echinopora horrida</i> (transect A) ↪ l'algue <i>Lobophora variegata</i> colonise quelques colonies d'<i>Acropora</i> branchus des transects A et B ↪ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions ↪ Le développement des cyanobactéries reste faible et stable ↪ Les alcyonaires sont diversifiés mais le genre <i>Lobophytum</i> n'a pas été recensé aux transects A&B et le <i>Sarcophyton</i> n'est plus présent dans les couloirs de prospection ↪ L'éponge <i>Clathria rugosa</i> est désormais en diminution d'abondance pour les transects B et C

Localisation	Station		Particularités des stations	Variations entre la mission d'avril 2013 et d'octobre 2012
	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 et le cyclone Fréda de janvier 2013 ↗ 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 qu'en A (dégradation en sommet de récif par les agents hydrodynamiques intenses) ↗ Saisonnalité des macrophytes et caractère invasif : les algues brunes (<i>Dictyota</i> sp.) et les algues rouges (particulièrement <i>Asparagopsis</i> et <i>Trichogloea</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"> ↗ Le récif n'est pas encore stabilisé et la diversité corallienne se dégrade. La richesse spécifique des coraux reste équivalente en surface mais l'accumulation de débris a fragilisé les colonies coralliennes en bas de pente et on enregistre une diminution de diversité importante au transect C. ↗ Le blanchissement corallien affecte 30/118 espèces de scléactiniaires (25.4%) et le blanchissement visuel moyen est de 1.167% de la surface totale observée ↗ Présence de la maladie de la bande blanche sur quelques colonies d'<i>Acropora</i> tabulaire et Faviidae (l'ensemble de la station) et croissance anormale sur des alcyonaires du genre <i>Sarcophyton</i> au transect C ↗ Développement de cyanobactéries sur les coraux morts en place et les débris coralliens ↗ Développement important de turf algal ↗ Les spongiaires et les ascidies ne se développent plus autant que pour la mission précédente ↗ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions ↗ Les échinodermes et les gastéropodes apprécient les phases d'effondrement de nouveaux débris coralliens pour se nourrir. ↗ Aucune holothurie ne colonise pas le haut du récif (transect A)
	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 libre (famille Fungiidae) affectionnant 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 jullienei</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"> ↗ Le cyclone Fréda a engendré de nombreuses perturbations (débris coralliens mortalité des coraux sur l'ensemble de la station) ↗ La richesse spécifique des coraux reste équivalente en surface mais l'abondance relative des colonies diminue beaucoup et l'accumulation de débris a fragilisé les colonies coralliennes en bas de pente et on enregistre une diminution de diversité importante au transect B ↗ Le blanchissement corallien affecte 31/109 espèces de scléactiniaires (28.4%) et le blanchissement visuel moyen est de 2% de la surface totale observée (sédimentation de particules fine carbonatées et effondrement des débris coralliens) ↗ 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> au transect A ↗ Développement modéré de cyanobactéries sur les coraux morts en place et les débris coralliens ↗ Variation importante de diversité et d'abondance des échinodermes (astéries, holothuries, échinides) et des mollusques (gastéropodes) entre les différentes missions ↗ Les échinodermes et les gastéropodes apprécient les phases d'effondrement de nouveaux débris coralliens pour se nourrir. ↗ Diminution de l'abondance des crinoïdes



6.2.4 Conclusion

6.2.4.1 Analyse par le Khi²

Rappels : les analyses par le Khi² sont présentées pour chaque transect de chaque station dans le § 4.

Le Khi² montre que toutes les structures de peuplement (coraux scléactiniaires et invertébrés) sont identiques pour chaque transect selon les différentes missions. Hors selon l'étude écologique (occurrence de diversité et abondance), il apparaît que les structures de peuplement évoluent dans le temps (surtout pour les invertébrés).

Le test de Khi² est très robuste, il permet de comparer les distributions de fréquences et de déterminer la probabilité que les lignes (soit familles de scléactiniaires ou les groupes invertébrés) et les colonnes (les différentes missions) d'un tableau croisé sont indépendantes. Cependant ce test exige un certain nombre de conditions et il apparaît que le nombre d'espèce au sein des familles ou des groupes n'est pas assez important (souvent inférieur à 5) pour que le test puisse déceler des modifications dans la structuration.

6.2.4.2 Analyse par Anovar

L'hypothèse (H₀) du test est de s'assurer que les variations observées de mission en mission 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'analyse des variances de la **richesse spécifique des coraux scléactiniaires** pour les 8 campagnes de juin 2009 à avril 2013 montre qu'il n'y a pas de différence entre les missions (similarité pour une valeur de F à 97.5%). Sous un regard quantitatif, **l'ensemble des transects apparaissent homogènes** selon les différentes missions et accreditent l'hypothèse d'identité H₀.

→ L'analyse des variances de la **richesse spécifique des invertébrés** pour les 8 campagnes de juin 2009 à avril 2013 **ne montre pas de similarité**. Le rejet est total et l'ANOVAR n'accrédite pas l'hypothèse d'identité H₀.

→ L'analyse des variances de la **richesse spécifique des macrophytes** pour les 10 campagnes d'août 2007 à avril 2013 **ne montre pas de similarité**. Le rejet est total et l'ANOVAR n'accrédite pas l'hypothèse d'identité H₀.

6.2.4.3 Analyse par le test de Friedman

Le test de Friedman permet de rejeter de façon significative l'hypothèse d'homogénéité selon les missions pour les coraux scléactiniaires, pour les invertébrés (hors coraux durs) et dans une moindre mesure pour les macrophytes. Cette hétérogénéité permet de classer les missions les unes par rapport aux autres.

→ **La richesse spécifique des coraux scléactiniaires** : d'un point de vue général et malgré les intervalles de confiance importants, le **classement est quasi chronologique** depuis 2009 jusqu'en 2013 avec une exception pour mars 2011 et en avril 2013 où les récifs ont subi des dégradations induites par les événements dépressionnaires Vania et Zelia durant le début d'année 2011 et Fréda durant le début d'année 2013. On constate une **stabilité générale**, suite à l'évènement dépressionnaire de mars 2011, **le récif se régénère progressivement** (sept 2011, mars 2012 et octobre 2012).

D'autre part, dans le canal de la Havannah le classement par transect montre que les niveaux bathymétriques supérieurs et/ou médians (A&B) sont directement influencés suite à un évènement dépressionnaire. Puis il apparaît également que les niveaux bathymétriques médians et/ou inférieurs (tB&C) sont perturbés lors d'une deuxième phase (les débris dévalent les pentes récifales par gravité, au fur et à mesure du temps).

→ **La richesse spécifique des invertébrés** : le classement n'est pas chronologique.





La diversité des invertébrés est très **fluctuante** car de **nombreuses espèces sont mobiles** et à la recherche constante de nourriture. Ces espèces se mobilisent également dans les niveaux bathymétriques inférieurs lors d'évènements dépressionnaires.

Puis la diversité augmente de manière importante par la recolonisation des invertébrés suite aux évènements dépressionnaires du début d'année 2011. Cette augmentation est également accentuée par les améliorations apportées au protocole avec l'inventaire exhaustif des mollusques.

→ **La richesse spécifique des macrophytes : le classement n'est pas chronologique**. La diversité dépend des paramètres environnementaux et elle est **contrainte par la saisonnalité et les évènements exceptionnels** (naturels ou anthropiques).

Les valeurs de biodiversité sont les plus faibles en août 2007 et septembre 2010 (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) : Phénomène d'arrachement induit par les agents hydrodynamiques.

Les valeurs de biodiversité sont les plus fortes en octobre 2008 et particulièrement en octobre 2012 (début de saison chaude) par le développement des algues rouges.



6.3 Ichtyologie

Les pages qui suivent présentent les résultats obtenus en avril 2013 sur le peuplement de poissons et les comparent aux résultats des missions précédentes qui lui sont comparables (avec quelques réserves : cf. [tableau 323 annexe 02](#)) à savoir celles de 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 et 2012.

Les données 2005 ne sont pas reprises ici, mais elles sont disponibles toutefois dans un des rapports précédents (de 2008 [08]).

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 322 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 toutes les campagnes, pour les densités, le tableau (cf. [tableau 292](#)) est hétérogène, la variance entre colonnes est significativement différente de la variance globale, à F95%.

Tableau n°292 : *Analyse de la Variance des densités moyennes (ind./m²) par station sur toutes les campagnes*

Stations / Années	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a
Ilot CASY	2,63	0,87	3,5	0,93	0,33	0,30	0,36	0,33	0,78	1,09
CREEK	1,12	1,76	1,49	1,68	1,41	0,61	1,18	1,10	1,36	1,91
Le PORT	1,59	0,92	3,03	1,95	0,31	0,86	0,22	0,24	0,41	0,28
WOODIN	5,45	2,71	4,07	3,38	0,84	2,11	0,95	3,20	1,09	2,71
Banc IORO	0,73	2,02	4,09	2,37	1,23	1,56	0,81	0,87	1,22	1,80
IONONTEA	2,45	2,99	1,17	2,05	1,91	2,23	0,75	1,64	2,25	2,80
Banc B. CHB	1,78	2,73	0,91	2,66	1,79	1,62	1,05	1,70	1,24	2,26
Point PUKA	2,32	1,84	3,5	3,05	0,46	0,68	1,30	0,70	0,63	0,68
Banc KIE	4,13	4,21	4,01	1,66	1,35	1,81	1,42	2,18	1,96	3,04
Ilot KIE	5,57	9,37	8,3	2,94	3,46	5,47	3,48	4,93	3,85	7,23
Récif TOEMO	1,64	1,9	3,12	1,86	1,59	2,50	0,90	1,70	1,27	1,35
Ilot UGO	2,18	2,18	3,49	3,01	1,44	2,36	0,60	1,40	1,46	1,60
n	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Moy.	2,67	2,85	3,39	2,30	1,34	1,84	1,09	1,67	1,46	2,23
Ecart type	1,66	2,36	1,92	0,73	0,864	1,36	0,834	1,32	0,91	1,79
Int. de conf ±	1,05	1,49	1,16	0,44	0,499	0,79	0,481	0,76	0,53	1,03
Coef. de Var	0,62	0,83	0,57	0,32	0,64	0,74	0,77	0,79	0,62	0,80

$k_1 =$	9
$k_2 =$	110
$F_{obs} =$	2,98
$F_{0,95} =$	1,96
$F_{0,997} =$	3,42

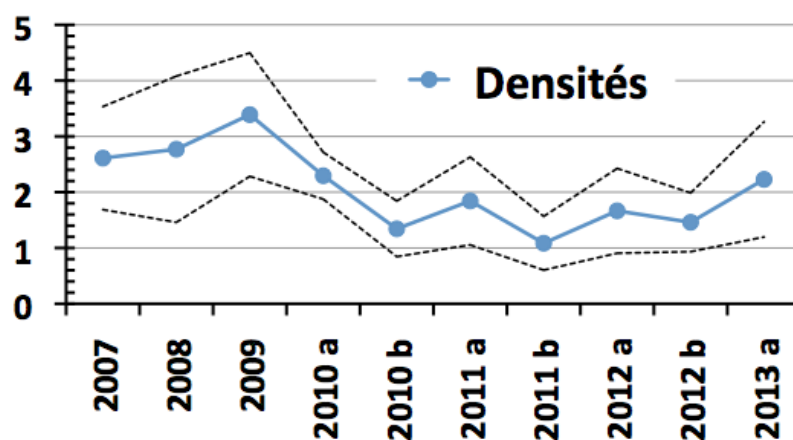


Figure n°183 : *Evolution des densités ichtyologiques moyennes depuis 2007*

Cet exercice peut être refait en séparant les stations en deux lots : celles de la baie de Prony et celles situées dans la Canal de la Havannah.

Pour les 3 stations de la baie de Prony, l'analyse des variances de la densité pour les différentes campagnes (cf. [tableau 293](#)) montre une hétérogénéité, à F95%.

Pour les 9 stations du Canal de la Havannah, l'analyse des variances de la densité pour les différentes campagnes (cf. [tableau 294](#)) montre aussi une hétérogénéité, à F95%.

Tableau n°293 : Analyse de la Variance des densités moyennes (ind./m²) 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
n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Moy.	1,78	1,18	2,67	1,52	0,68	0,59	0,59	0,33	0,85	1,09
Ecart type	0,77	0,50	1,05	0,53	0,63	0,28	0,52	1,10	0,48	0,82
Int. de conf ±	0,89	0,58	1,21	0,61	0,73	0,32	0,60	0,24	0,55	0,94

k ₁ =	9
k ₂ =	20
F _{obs} =	3,38
F _{0,950} =	2,39
F _{0,993} =	3,46

Tableau n°294 : Analyse de la Variance des densités moyennes (ind./m²) 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
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Moy.	2,92	3,33	3,63	2,55	1,56	2,26	1,25	2,04	1,66	2,61
Ecart type	1,72	2,38	2,12	0,60	0,84	1,32	0,87	1,31	0,95	1,89
Int. de conf ±	1,15	1,59	1,42	0,40	0,56	0,88	0,58	0,87	0,63	1,26

k ₁ =	9
k _{2 p} =	80
F _{obs} =	2,23
F _{0,950} =	2,00
F _{0,99} =	2,64

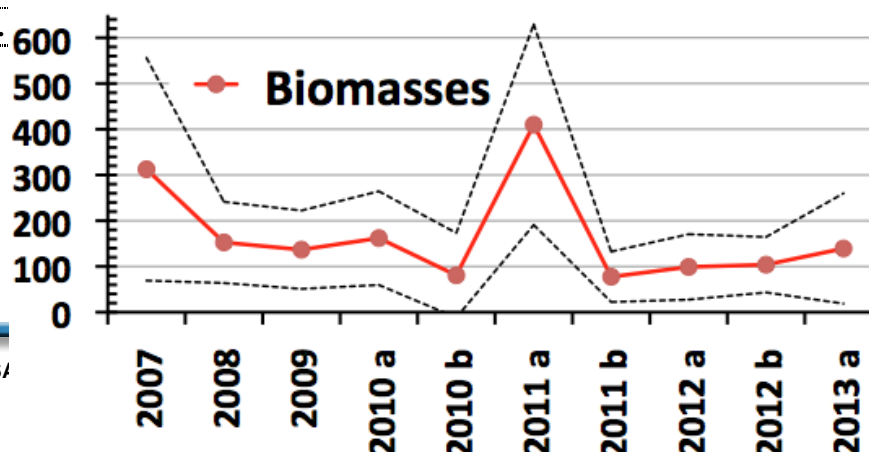
Notons donc qu'une ANOVA ne prenant en compte que les stations du canal de la Havannah ou que celles de la baie de Prony rejette l'Ho d'homogénéité des densités à F95%.

6.3.1.1.2 La biomasse

Pour toutes les campagnes, pour les biomasses moyennes, le tableau (cf. tableau 295) est hétérogène : la variance entre colonnes est significativement différente de la variance globale.

Tableau n°295 : Analyse de la Variance des biomasses (g/m²) moyennes par station sur toutes les campagnes

Stations / Années	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a
Ilot CASY	14,86	6,68	13,08	5,79	2,30	1,01	3,97	0,82	2,72	26,75
CREEK	5,46	26,05	6,73	6,71	4,23	60,95	100,16	23,17	20,09	45,07
Le PORT	14,73	14,05	4,55	5,13	1,26	19,13	1,50	0,80	1,62	1,14
WOODIN	408,31	267,8	456,26	460,91	38,60	730,66	65,36	446,85	105,52	87,47
Banc IORO	47,65	57,97	315,96	93,78	37,89	661,47	41,01	51,11	99,73	130,43
IONONTEA	1322,4	385,65	226,52	487,76	92,96	687,65	76,87	151,77	353,11	760,11
Banc B. CHB	155,24	146,76	57,4	84,96	103,51	855,00	71,29	175,75	179,16	175,08
Point PUKA	67,39	87,54	53,22	57,64	11,73	28,27	39,78	4,93	7,00	27,28
Banc KIE	607,71	273,92	62,69	303,36	10,62	593,06	118,86	96,25	99,46	40,63
Ilot KIE	881,82	451,97	291,1	298,4	576,45	1014,91	357,27	73,27	220,07	259,09
Récif TOEMO	174,47	61,85	79,63	75,42	75,08	188,39	38,56	110,94	108,09	60,53
Ilot UGO	49,43	49,43	73,03	63,58	13,93	79,86	14,12	52,08	49,33	57,85
n	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Moy.	336,37	161,84	136,68	161,95	80,71	410,03	77,40	98,98	103,83	139,29
Ecart type	433,55	157,78	148,28	177,31	160,26	379,75	95,42	123,90	105,06	208,80
Int. de Coef.									0,66	120,55
									1,01	1,50



$k_1 =$	9
$k_2 =$	110
$F_{obs} =$	3.62
$F_{0,950} =$	1.96
$F_{0,996} =$	3.65

Figure n°184 : Evolution des biomasses ichtyologiques moyennes depuis 2007

Cet exercice peut être refait en séparant les stations en deux lots : celles de la baie de Prony et celles situées dans la Canal de la Havannah.

Pour les 3 stations de la baie de Prony, l'analyse des variances de la biomasse pour les différentes campagnes (cf. [tableau 296](#)) montre une similarité, à une valeur de F à 0.950.

Pour les 9 stations du Canal de la Havannah, l'analyse des variances de la biomasse pour les différentes campagnes (cf. [tableau 297](#)) montre une hétérogénéité.

Tableau n°296 : Analyse de la Variance des biomasses (g/m²) moyennes 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
n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Moy.	11,68	15,59	8,12	5,88	2,59	27,03	35,21	0,56	2,72	24,32
Ecart type	5,39	9,78	4,43	0,79	1,51	30,74	56,26	0,47	20,09	22,07
Int. de conf ±	6,22	11,29	5,12	0,92	1,74	35,50	64,97	0,55	1,62	25,48

$k_1 =$	9
$k_2 =$	20
$F_{obs} =$	1.47
$F_{0,95} =$	2.39

Tableau n°297 : 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
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Moy.	413,62	199,01	179,53	213,98	106,75	537,70	91,46	129,22	135,72	117,61
Ecart type	445,44	151,25	148,19	176,21	179,62	353,14	104,10	130,20	102,82	230,68
Int. de conf ±	296,96	100,84	98,80	117,47	119,74	235,43	69,40	86,80	68,55	153,79

$k_1 =$	9
$k_2 =$	80
$F_{obs} =$	3.57
$F_{0,95} =$	2.00
$F_{0,9993} =$	3.80

Notons que l'ANOVAR prenant en compte les stations du canal de la Havannah rejette l'H₀ d'homogénéité.

Sous un regard quantitatif, les stations de la Baie de Prony apparaissent homogènes. Elles sont en fait toujours pauvres quelles que soient les espèces que l'on y trouve et de plus les grosses espèces y sont souvent à l'état de juvéniles. Ceci expliquant cela.

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

L'analyse des variances de la biodiversité 1 (espèces liste restreinte, sur les transects) pour toutes les campagnes (cf. [tableau 298](#)) montre une similarité (valeur de F).



Cet exercice peut être refait en séparant les stations en deux lots : celles de la baie de Prony et celles situées dans le canal de la Havannah.

Pour les 3 stations de la baie de Prony, l'analyse des variances de la biodiversité pour les différentes campagnes (cf. [tableau 299](#)) montre une similarité, à une valeur de F à 0.950.

Pour les 9 stations du canal de la Havannah, l'analyse des variances de la biodiversité pour les différentes campagnes (cf. [tableau 300](#)) montre une hétérogénéité.

Tableau n°298 : *Analyse de la Variance des biodiversités 1 par station sur toutes les campagnes*

Stations / Années	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a
Ilot CASY	16	9	11	13	11	12	13	9	12	18
CREEK	6	12	9	10	8	13	16	14	16	8
Le PORT	15	14	9	10	11	16	13	14	18	13
WOODIN	37	39	35	54	26	64	42	51	48	47
Banc IORO	22	30	44	42	24	56	43	36	41	48
IONONTEA	45	41	31	44	37	51	46	44	53	80
Banc B. CHB	33	44	29	45	38	46	43	44	53	46
Point PUKA	28	30	28	29	14	26	33	27	23	26
Banc KIE	36	32	35	34	28	39	48	45	37	43
Ilot KIE	46	37	49	52	67	59	58	52	53	57
Récif TOEMO	29	39	31	43	44	51	48	45	44	42
Ilot UGO	28	28	23	41	18	30	25	34	34	35
n	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Moy.	28,45	29,73	27,83	34,75	27,17	38,58	35,67	34,58	36,00	38,58
Ecart type	12,71	12,46	12,97	15,81	17,17	18,67	15,35	15,16	15,30	20,19
Int. de conf ±	8,04	7,88	7,82	9,54	9,91	10,78	8,86	8,75	8,83	11,66
Coef. de Var	0,45	0,42	0,47	0,45	0,63	0,48	0,43	0,44	0,42	0,52

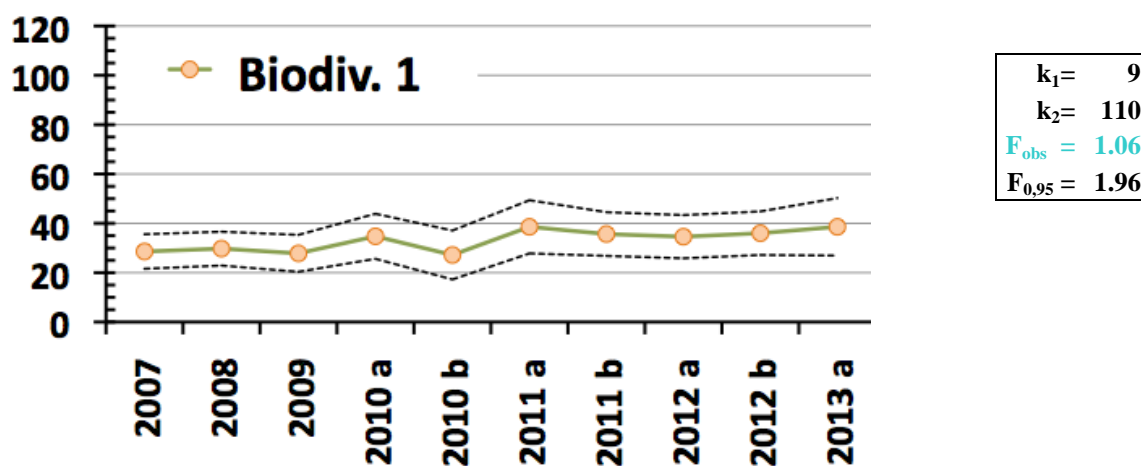


Figure n°185 : *Evolution des biodiversités 1 ichtyologiques moyennes depuis 2007*

Tableau n°299 : *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
n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Moy.	12,33	11,67	9,67	11,00	10,00	13,67	14,00	12,33	15,33	13,00
Ecart type	5,51	2,52	1,15	1,73	1,73	2,08	1,73	2,89	3,06	5,00
Int. de conf ±	6,36	2,91	1,33	2,00	2,00	2,40	2,00	3,33	3,53	5,77

Tableau n°300 : *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
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Moy.	33,78	35,56	33,89	42,67	32,89	46,89	42,89	42,00	42,89	47,11
Ecart type	8,06	5,68	8,12	7,81	16,04	12,95	9,41	8,15	10,29	15,07
Int. de conf ±	5,37	3,79	5,41	5,21	10,69	8,63	6,28	5,44	6,86	10,05

$k_1 = 9$
 $k_2 = 80$
 $F_{obs} = 2.36$
 $F_{0,95} = 2.00$
 $F_{0,98} = 2.64$

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, la robustesse du test ne tient plus lorsqu'il s'agit de tester uniquement les stations du canal de la Havannah où les disparités sont énormes (cf. Ugo ≠ Ionontea).

6.3.1.1.3.2 La biodiversité 3

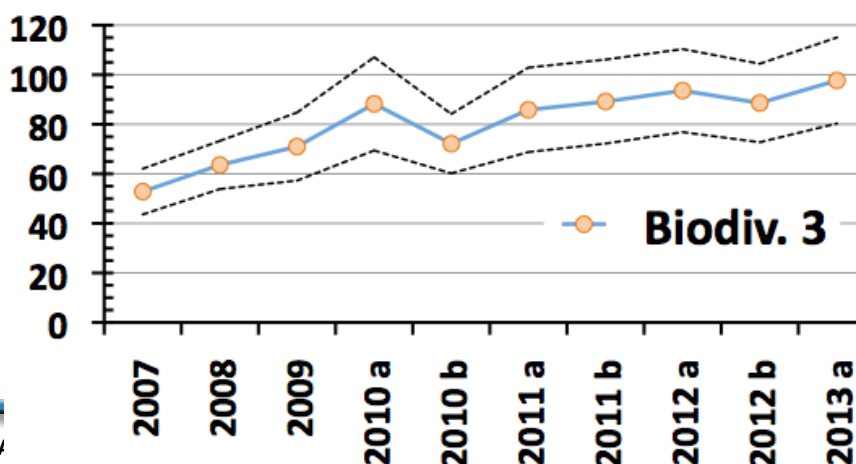
L'analyse des variances de la biodiversité 3 (toutes les espèces, sur toute la station) pour toutes les campagnes (cf. tableau 301) montre une hétérogénéité : les variances entre colonnes sont significativement différentes de la variance globale.

Cet exercice peut être refait en séparant les stations en deux lots : celles de la baie de Prony et celles situées dans le canal de la Havannah.

Pour les 3 stations de la baie de Prony (cf. tableau 302) ainsi que pour les 9 stations du canal de la Havannah (cf. tableau 303) l'analyse des variances de la biodiversité pour les différentes campagnes montre une hétérogénéité.

Tableau n°301 : *Analyse de la Variance des biodiversités 3 par station sur toutes les campagnes*

Stations / Années	2007	2008	2009	2010 a	2010 b	2011 a	2011 b	2012 a	2012 b	2013 a
Ilot CASY	34	47	56	66	55	37	37	56	49	58
CREEK	33	30	34	47	55	35	54	52	51	68
Le PORT	34	47	39	50	64	64	66	59	55	62
WOODIN	54	89	81	110	92	111	88	108	90	110
Banc IORO	50	52	69	79	66	94	84	88	96	115
IONONTEA	60	67	81	94	81	102	124	125	123	140
Banc B. CHB	56	82	106	113	86	97	91	100	102	114
Point PUKA	44	68	66	80	41	76	101	98	77	76
Banc KIE	55	62	60	66	75	86	91	100	95	98
Ilot KIE	84	71	116	167	113	131	145	146	134	153
Récif TOEMO	53	71	74	95	88	116	109	116	110	92
Ilot UGO	77	77	70	92	50	81	80	75	81	86
n	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Moy.	52,8	63,6	71,0	88,3	72,2	85,8	89,2	93,6	88,6	97,7
Ecart type	15,97	16,83	23,79	32,60	20,77	29,54	29,35	29,02	27,44	30,06
Int. de conf ±	9,22	9,72	13,74	18,82	11,99	17,06	16,95	16,75	15,84	17,35
Coef. de Var	0,30	0,26	0,34	0,37	0,29	0,34	0,33	0,31	0,31	0,31



$k_1 = 9$
 $k_2 = 110$
 $F_{obs} = 3.72$
 $F_{0,95} = 1.96$
 $F_{0,9995} = 3.66$

Figure n°186 : Evolution des biodiversités 3 ichtyologiques moyennes depuis 2007Tableau n°302 : Analyse de la Variance des biodiversités 3 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
n	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Moy.	34	41	43	54	58	45	52	56	52	63
Ecart type	0,58	9,81	11,53	10,21	5,20	16,20	14,57	3,51	3,06	5,03
Int. de conf ±	0,67	11,33	13,32	11,79	6,00	18,70	16,83	4,06	3,53	5,81

$k_1 =$	9
$k_2 =$	20
$F_{obs} =$	2.63
$F_{0,95} =$	2.89
$F_{0,975} =$	2.84

Tableau n°303 : 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
n	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Moy.	59,21	70,99	80,33	99,56	76,89	99,33	101,44	106,22	100,89	109,33
Ecart type	12,93	10,88	18,79	29,32	22,05	17,73	21,29	20,87	18,75	24,96
Int. de conf ±	8,62	7,25	12,53	19,55	14,70	11,82	14,19	13,92	12,50	16,64

$k_1 =$	9
$k_2 =$	80
$F_{obs} =$	6.34
$F_{0,95} =$	2.00
$F_{0,98} =$	2.64

6.3.1.1.4 Conclusion

Les angles de vues (Densité, Biomasse, Biodiversité) avec lesquels on regarde les 10 résultats de cette série historique, montrent une grande hétérogénéité. Les années ne se ressemblent pas et aucun rythme ne semble émerger de ces fluctuations. Cette généralité n'est apparemment déjouée que dans le cadre de la Biomasse en baie de Prony, mais cela est dû à la grande pauvreté des stations choisies dans cette baie. Et même la Biodiversité finit par se plier à la règle dès lors que l'on considère l'ensemble des espèces et non plus celles de la liste restreinte du Cahier des Charges.

Si l'on déborde le Cahier des Charge (cf. [annexe 01](#)) pour considérer l'ensemble de la biodiversité (3) et sous son aspect qualitatif, on peut alors voir qu'à cette grande hétérogénéité temporelle de la biodiversité, s'adjoint un « brassage » considérable des espèces sur une même station d'une année sur l'autre. Moins de 20% des espèces vues sur une station l'ont été lors de toutes les missions ou presque. La grande majorité n'a été vu que 1 à 3 fois.

6.3.1.2 Comparaison entre stations

6.3.1.2.1 La densité

Les densités moyennes par station sont données dans le [tableau 304](#).

Tableau n°304 : Densités moyennes par station

	I. Casy	Creek	Port	Woodin	Ioro	Ionon.	CHB	Puka	B. Kie	I. Kie	Toemo	Ugo
n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
μ	1,11	1,36	0,98	2,65	1,67	2,02	1,77	1,52	2,58	5,46	1,78	1,95
σ	1,09	0,38	0,94	1,48	1,01	0,69	0,63	1,11	1,16	2,20	0,63	0,85
I.C.	0,69	0,24	0,59	0,93	0,64	0,44	0,40	0,70	0,73	1,39	0,40	0,53

où **n** = nombre de missions depuis 2007, **μ** = moyennes, **σ** = écart type, **I.C.** = intervalle de confiance

Toutes stations	Havannah	Baie de Prony
$k_1 =$ 11	$k_1 =$ 8	$k_1 =$ 2

$k_2 = 108$	$k_2 = 81$	$k_2 = 27$
$F_{obs} = 11,30$	$F_{obs} = 10,61$	$F_{obs} = 1,96$
$F_{0,95} = 1,90$	$F_{0,95} = 2,06$	$F_{0,95} = 3,36$
$F_{0,999} = 3,68$	$F_{0,999} = 4,00$	

Si l'analyse est faite par lots, l'Ho n'est acceptée qu'en baie de Prony.

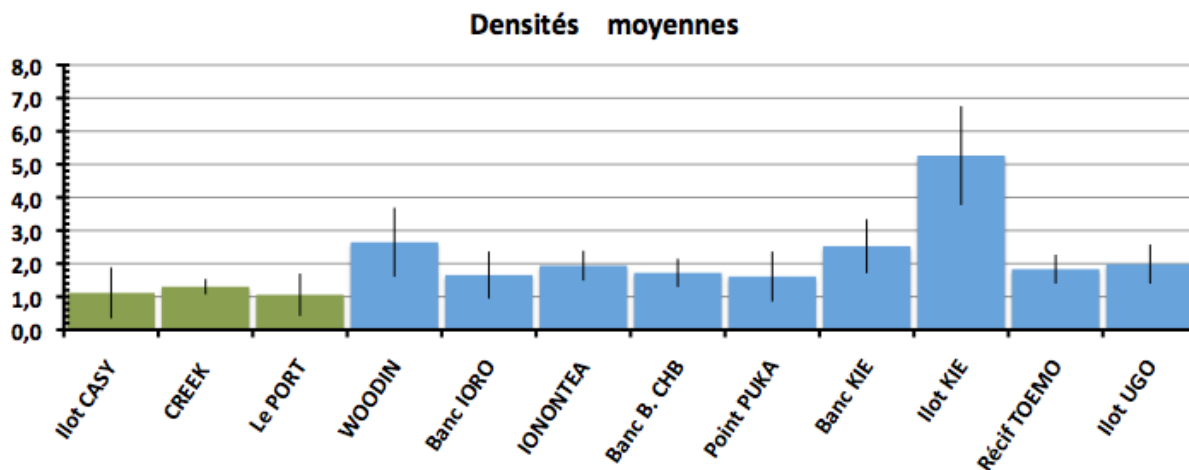


Figure n°187 : Représentation par station des densités moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance

En vert les stations de la baie de Prony, en bleu les stations du canal de la Havannah

6.3.1.2.2 La biomasse

Les biomasses moyennes par station sont données dans le tableau 305.

Tableau n°305 : Biomasses moyennes par station

	I. Casy	Creek	Port	Woodin	Ioro	Ionon.	CHB	Puka	B. Kie	I. Kie	Toemo	Ugo
n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
μ	7,80	29,86	6,39	306,77	153,70	454,48	200,41	38,48	220,66	442,43	97,30	50,26
σ	8,22	30,95	6,89	229,98	196,71	385,01	234,51	27,67	221,15	299,83	49,33	21,76
I.C.	5,20	19,57	4,36	145,45	124,41	243,50	148,32	17,50	139,87	189,63	31,20	13,76

où n = nombre de missions depuis 2007, μ = moyennes, σ = écart type, I.C. = intervalle de confiance

Toutes stations	Havannah	Baie de Prony
$k_1 = 11$	$k_1 = 8$	$k_1 = 2$
$k_2 = 108$	$k_2 = 81$	$k_2 = 27$
$F_{obs} = 7,15$	$F_{obs} = 4,98$	$F_{obs} = 4,85$
$F_{0,95} = 1,90$	$F_{0,95} = 2,06$	$F_{0,95} = 3,36$
$F_{0,995} = 3,52$	$F_{0,995} = 4,00$	$F_{0,95} = 5,50$

Si l'analyse est faite par lots, l'Ho n'est pas acceptée même en baie de Prony, où c'est toutefois à la limite.

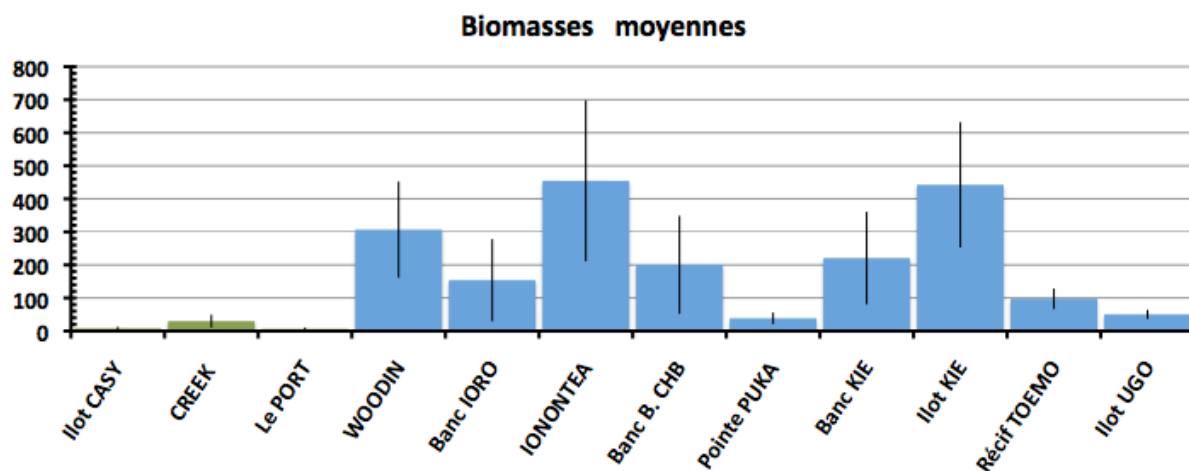


Figure n°188 : Représentation par station des biomasses moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance

En vert les stations de la baie de Prony, en bleu les stations du canal 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

Les biodiversités moyennes par station sont données dans le [tableau 306](#).

Tableau n°306 : Biodiversités 1 moyennes par station

	I. Casy	Creek	Port	Woodin	Ioro	Ionon.	CHB	Puka	B. Kie	I. Kie	Toemo	Ugo
n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
μ	12,40	11,20	13,30	44,30	38,60	47,20	42,10	26,40	37,70	53,00	41,60	30,00
σ	2,84	3,52	2,75	10,83	10,68	13,15	6,97	5,10	6,15	8,14	6,93	6,63
I.C.	1,79	2,23	1,74	6,85	6,75	8,31	4,41	3,23	3,89	5,15	4,38	4,20

où **n** = nombre de missions depuis 2007, **μ** = moyennes, **σ** = écart type, **I.C.** = intervalle de confiance

Toutes stations	Havannah	Baie de Prony
k₁ = 11	k₁ = 8	k₁ = 2
k₂ = 108	k₂ = 81	k₂ = 27
F_{obs} = 35,58	F_{obs} = 8,98	F_{obs} = 1,19
F_{0,950} = 1,90	F_{0,950} = 2,06	F_{0,950} = 3,36
F_{0,9995} = 3,50	F_{0,9995} = 4,00	

Si l'analyse est faite par lots, l'Ho n'est acceptée qu'en baie de Prony.

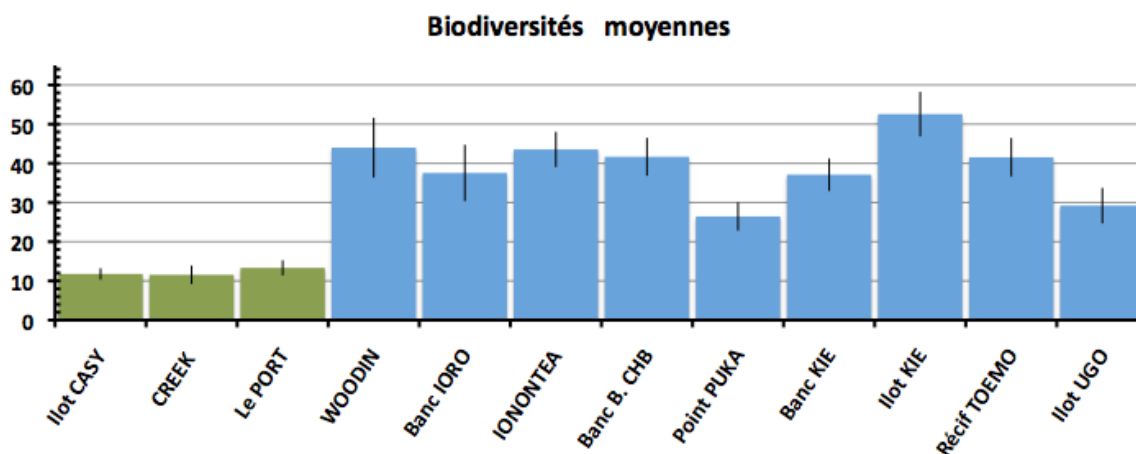


Figure n°189 : Représentation par station des biodiversités 1 moyennes depuis 2007 et de leur



intervalle de confiance

En vert les stations de la baie de Prony, en bleu les stations du canal de la Havannah

6.3.1.2.3.2 La biodiversité 3

Les biodiversités moyennes par station sont données dans le [tableau 303](#).

Tableau n°307 : Biodiversités 3 moyennes par station

	I. Casy	Creek	Port	Woodin	Ioro	Ionon.	CHB	Puka	B. Kie	I. Kie	Toemo	Ugo
n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
μ	12,40	11,20	13,30	44,30	38,60	47,20	42,10	26,40	37,70	53,00	41,60	30,00
σ	2,84	3,52	2,75	10,83	10,68	13,15	6,97	5,10	6,15	8,14	6,93	6,63
I.C.	1,79	2,23	1,74	6,85	6,75	8,31	4,41	3,23	3,89	5,15	4,38	4,20

où **n** = nombre de missions depuis 2007, **μ** = moyennes, **σ** = écart type, **I.C.** = intervalle de confiance

Toutes stations	Havannah	Baie de Prony
k₁ = 11	k₁ = 8	k₁ = 2
k₂ = 108	k₂ = 81	k₂ = 27
F_{obs} = 14.74	F_{obs} = 4.10	F_{obs} = 3.75
F_{0,950} = 1.90	F_{0,950} = 2.06	F_{0,950} = 3.36
F_{0,9995} = 3.50	F_{0,9995} = 4.00	F_{0,975} = 4.25

Biodiversités Totales moyennes

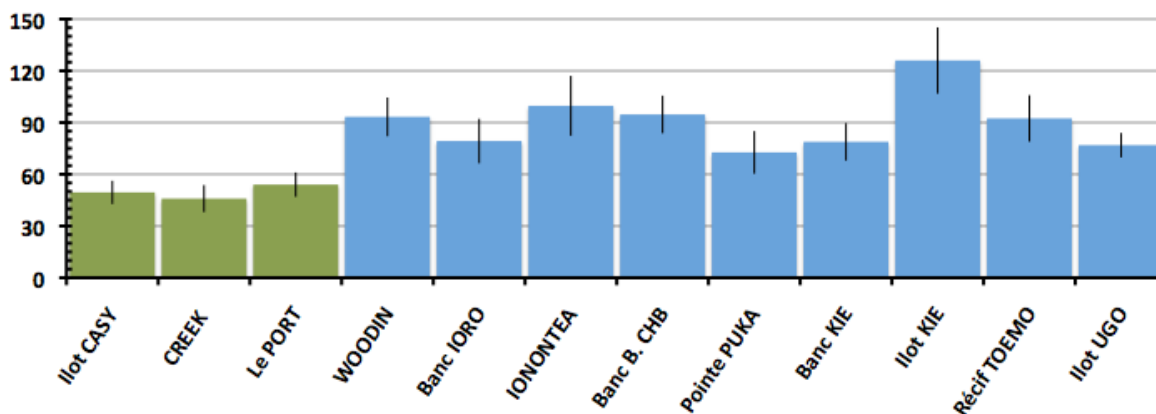


Figure n°190 : Représentation par station des biodiversités 3 moyennes depuis 2007 et de leur intervalle de confiance

En vert les stations de la baie de Prony, en bleu les stations du canal de la Havannah

Si l'analyse est faite par lots, l'Ho est acceptée pour toutes les stations (le rejet est à la limite en baie de Prony).

6.3.1.2.4 Conclusion

Les 9 stations du canal de la Havannah et Woodin montrent une très grande hétérogénéité vues sous les angles de la Densité, de la Biomasse ou de la Biodiversité. La forte densité de l'îlot Kié est due aux nuages abondants de poissons demoiselles, la biomasse de Ionon Tea à l'abondance de grosses espèces comme les loches ou les poissons chirurgiens.

En revanche, la baie de Prony est plus homogène, au moins en ce qui concerne les 3 stations choisies. L'environnement y est assez standardisé, seule, à la faveur de la présence conjoncturelle d'une loche ou deux, la biomasse échappe (de peu) à cette homogénéité.

6.3.1.3 Synthèse

Les [tableaux 308](#) et [309](#) récapitulent les résultats quant aux tests d'homogénéités des résultats selon les



années et selon les stations.

Tableau n°308 : *Récapitulatif de la comparaison temporelle*

Ho = Hypothèse d'égalité des variances. i.e. homogénéité des années					
Paramètres testés		Densité	Biomasse	Biodiversité 1	Biodiversité 3
Prise en compte	de toutes les stations	Refusée *	Refusée **	Acceptée ***	Refusée ***
	des stations de Prony	Refusée *	Refusée **	Acceptée ***	Refusée **
	des stations de la Havannah / Woodin	Refusée *	Refusée **	Refusée **	Refusée ***

Tableau n°309 : *Récapitulatif de la comparaison spatiale*

Ho = Hypothèse d'égalité des variances. i.e. homogénéité des stations					
Paramètres testés		Densité	Biomasse	Biodiversité 1	Biodiversité 3
Prise en compte	de toutes les stations	Refusée ***	Refusée ***	Refusée ***	Refusée ***
	des stations de Prony	Acceptée *	Refusée *	Acceptée **	Refusée *
	des stations de la Havannah / Woodin	Refusée ***	Refusée ***	Refusée ***	Refusée ***

Les enseignements des tableaux 308 et 309 sont :

- L'analyse temporelle rejette l'Ho des densités, des biomasses et des biodiversités 3. Seule la biodiversité 1 en baie de Prony est stable. Les densités en baie de Prony sont toujours très faibles. Les grandes espèces (dites commerciales) sont fréquemment représentées par des juvéniles si bien que la biomasse présente également des valeurs basses. Par ailleurs, la baie de Prony ne comporte que trois stations, ce qui minore considérablement la portée heuristique et généraliste des résultats dans cette baie.
- L'analyse spatiale rejette tous les tests relatifs au canal de la Havannah / Woodin. En ce qui concerne la baie de Prony, la faiblesse du peuplement et l'encadrement de la biodiversité expliquent que 2 paramètres soient acceptés.

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.

On notera à ce propos, que la biodiversité est toujours renforcée dès lors que l'on étend l'investigation au-delà de la zone des transects et cela même si l'on reste sur la liste du Cahier des Charges (cf. Biodiv.2).

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 biocœnoses et des exigences des traitements statistiques des données.

6.3.2 Tests non paramétriques

C'est un test de rangs dérivés de Wilcoxon [09], 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 [10] 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 préétabli. 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 :

$$\chi^2_{\text{obs}} = 12/pq(p+1) \cdot \sum Y_i^2 - 3q(p+1)$$

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.

Selon les résultats du test (cf. [tableau 310](#)), les différences entre années ne sont pas fortuites.

Tableau n°310 : *Analyses non paramétriques Friedman (analyse en colonne = spatiale)*

(12 stations)	Densité	Biomasse	Biodiv. 1	Biodiv. 3
χ^2_{obs}	55,33	84,37	89,41	87,23
$\chi^2_{\text{tab } 0,95} = 19,7$ pour un ddl de p-1 = 11				
$\chi^2_{\text{tab } 0,9995} = 33,1$ pour un ddl de p-1 = 11				

(3 stations)	Densité	Biomasse	Biodiv. 1	Biodiv. 3
χ^2_{obs}	2,60	3,75	1,80	6,65
$\chi^2_{\text{tab } 0,95} = 5,99$ pour un ddl de p-1 = 2				
$\chi^2_{\text{tab } 0,975} = 7,38$ pour un ddl de p-1 = 2				

(9 stations)	Densité	Biomasse	Biodiv. 1	Biodiv. 3
χ^2_{obs}	31,23	48,65	46,74	47,72
$\chi^2_{\text{tab } 0,95} = 15,5$ pour un ddl de p-1 = 8				
$\chi^2_{\text{tab } 0,999} = 22,3$ pour un ddl de p-1 = 8				

Tableau n°311 : Analyses non paramétriques Friedman (analyse en ligne = temporelle)

Depuis 2007	Densité	Biomasse	Biodiv. 1	Biodiv. 3
χ^2_{obs}	47,80	32,87	37,40	62,13
$\chi^2_{\text{tab } 0,95} = 16,9$ pour un ddl de $p-1 = 9$				
$\chi^2_{\text{tab } 0,9995} = 29,7$ pour un ddl de $p-1 = 9$				

La faiblesse des densités et des biomasses et la liste des espèces font que les stations de Prony sont homogènes (tableau 310). Sans contrainte ces stations diffèrent très significativement (cf. Biodiv.3). Pour les autres tests, les différences sont importantes, les tests rejettent très significativement H_0 .

Les différences entre les stations et années ne sont donc pas fortuites et celles-ci peuvent être classées. Les résultats sont donnés dans le tableau 312.

Tableau n°312 : Classement des stations (A) et des années (B) à partir des paramètres évalués

n°	Stations	Classement spatial			
		Densité	Biomasse	Biodiv.	Global
1	Ilot CASY	2	2	2	1
2	CREEK	3	3	1	1
3	Le PORT	1	1	3	1
4	WOODIN	10	10	10	10
5	Banc IORO	5	6	6	5
6	IONONTEA	9	11	11	10
7	Banc B. CHB	7	9	8	7
8	Point PUKA	4	4	4	4
9	Banc KIE	11	8	7	7
10	Ilot KIE	12	12	12	12
11	Récif TOEMO	6	7	9	7
12	UGO	8	5	5	5

Années	Classement temporel			
	Densité	Biomasse	Biodiv.	Global
2007	7	9	3	5
2008	10	8	4	8
2009	9	6	1	3
2010 a	8	7	6	9
2010 b	2	1	2	1
2011 a	5	10	10	10
2011 b	1	2	9	4
2012 a	3	3	5	2
2012 b	4	4	8	6
2013 a	6	5	7	7

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. Ces dernières sont *ex aequo*. Ce n'est pas le cas pour les 9 stations du canal de la Havannah / Woodin. Dans le lot « Stations du Canal » 3 groupes de 3 stations peuvent être mis en exergue (tableau 312) :

- (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.

Cette mission ne change pas le groupage spatial. Toutefois, Puka et Toémo sont passées en queue des groupes auxquels elles appartiennent. Dans le temps elle prend la 7^o position.

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. Nous reprendrons les Indices proposés dans les rapports 2012 en changeant et explicitant quelque peu leur mode de calcul¹⁸.

L'Indice Annuel d'une Station (IAS) est la moyenne des valeurs de Densité, Biomasse et de Biodiv.1.

L'Indice Global Annuel (IGA) est la moyenne des valeurs moyennes de Densité, Biomasse et Biodiv.1.

Dans les deux cas la Biodiversité est pondérée par 2 :

$$I = (\text{Densité} + \text{Biomasse} + 2 * \text{Biodiversité}) / 4$$

¹⁸ La grille précédente méritait d'être modifiée car la dernière catégorie ne comportait que la valeur 4 et était donc de fait inaccessible

Ils sont ensuite associés à une échelle de cotation allant de 1 à 4 à laquelle est associé un code couleur (tableau 313).

Tableau n°313 : *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 orangé 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 314).

Tableau n°314 : *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°315 : *Cotation des stations en avril 2013 (avec rappel des 2 missions précédentes)*

Par station	Indices 2013 a				Rappel de l'IAS	
	Dens.	Biom.	Biodiv.(1)	IAS	2012 b	2012 a
Ilot CASY	2	3	4	3,25	1,75	1,50
CREEK	4	4	2	3,00	2,75	3,00
Le PORT	1	1	3	2,00	2,50	1,95
WOODIN	3	1	4	3,00	3,50	3,50
Banc IORO	2	2	4	3,00	2,50	2,50
IONONTEA	3	4	4	3,75	3,50	3,50
Banc B. CHB	3	2	4	3,25	3,25	3,00
Pointe PUKA	1	1	2	1,50	1,75	1,75
Banc KIE	4	1	4	3,25	3,00	3,00
Ilot KIE	4	3	4	3,75	4,00	4,00
Récif TOEMO	2	1	4	2,75	3,00	3,00
Ilot UGO	2	1	3	2,25	1,75	2,00

Tableau n°316 : *Cotation des années depuis 2007*

Par année	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

Ces derniers résultats sont moyens +. Ils sont équivalents à ceux de l'automne 2010 et viennent au deuxième rang derrière les résultats de l'automne 2011. Ce résultat ne correspond pas tout à fait à celui du [tableau 312](#) où les valeurs sont des rangs de 1 à 12 ou de 1 à 10 et non une cotation, et où le poids de la biodiversité est équivalent à celui des autres paramètres.

6.3.3.1 Conclusion

Les moyennes des paramètres de densité, biomasse et de biodiversité des poissons, selon la liste restreinte, sont donnés [tableau 317](#).

Depuis le début des observations, il n'y a pas de changement majeur sur la zone. Globalement...

- La **Densité** moyenne fluctue dans un rapport de 1 à 3 et sans rythme régulier. Le maximum fut observé en juin 2009 et le minimum en septembre 2011.
- La **Biomasse** moyenne fluctue dans un rapport de 1 à 5 et sans rythme régulier. Le maximum fut observé en mars 2011 et le minimum en septembre 2011.
- La **Biodiversité** semble augmenter de façon unanime sur l'ensemble de la zone depuis le début des observations, sauf sur les stations côtières du canal de la Havannah (Puka et Toémo).

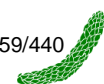
Les stations représentent un ensemble hétérogène, y compris à l'intérieur d'une même zone (i.e. le Canal et la baie de Prony)

- La **Biodiversité** limitée par le cahier des charges (Biodiv.1) est en moyenne 4 fois plus faible dans la Baie que dans le Canal et le même rapport existe entre les stations de ce dernier. L'écart est encore plus important pour la biodiversité totale (Biodiv.3) qui est entre 2 et 3 fois supérieure à la Biodiv.1. Un nombre important d'espèces du cahier des charges, notamment les espèces commerciales restent éloignées de la zone des transects. Celle-ci couvre en effet une très faible surface si bien que la Biodiv.2 est près de 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.
- 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 de 1 à 70 et globalement entre les deux zones de 1 à 15.

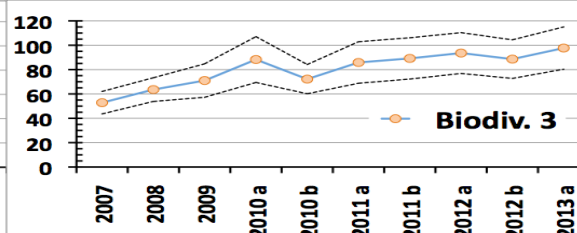
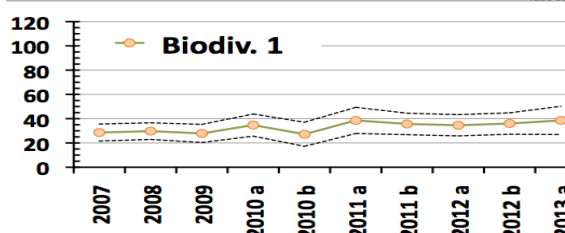
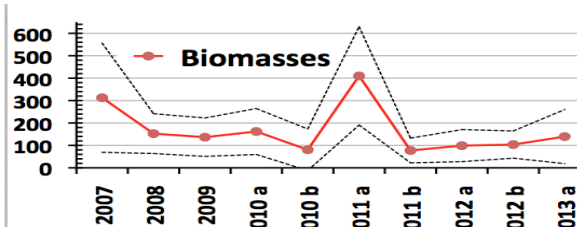
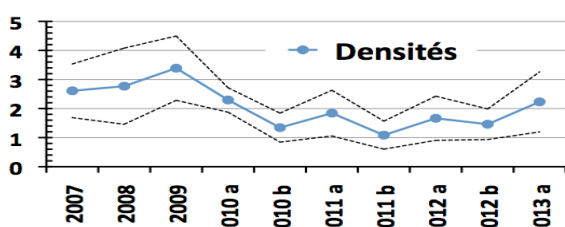
La composition en familles des peuplements n'évolue pas, alors que les espèces qui participent à ce peuplement changent en forte proportion. Seules 14 % des espèces sont sédentaires.

Tableau n°317 : *Moyennes des paramètres étudiés et calculées sur l'ensemble des stations*

Dates	Densité moyenne	Biomasse (g/m ²) moyenne	Biodiv. CdC (1) moyenne	Biodiv. totale (3) moyenne
2007 Aout	2,67 ± 1,1	336,37 ± 274,2	28,5 ± 08,0	52,8 ± 9,2
2008 Oct.	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





7 Synthèse bibliographique, de la zone étudiée

Lors du rapport de la mission d'octobre 2008 [08], 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 [11]) 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 [12]) :

- ↳ 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 [13, 14]) :

- ↳ 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 [15], 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 [16], 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 [17], puis de mars 2011 [18], 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 [08, 15, 16, 17, 18, 19, 20] 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 318](#)). 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°318 : *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 [21].

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 colonies de *Pocillopora damicornis* sur les 3 piquets du transect A est observée depuis :

- octobre 2008 pour les colonies E, F, G (piquet XX),
- juin 2009 pour les colonies B et C (piquet 0),

¹⁹ Planula : larve ciliée résultant de la fécondation d'un gamète femelle par un gamète male chez les éponges et les cnidaires.

- avril 2010 pour les colonies A et D (piquets 0 et X).

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 319](#).

Tableau n°319 : 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
Piquet 0	Colonie A	/	/	6	10	16	21	25	30	33
	Colonie B	/	7	15	18	22	23	26	28,5	31
	Colonie C	/	5	12	14	17,5	21	26,5	29	33
Piquet X	Colonie D	/	/	10	11	14	16	19,5	22	26
Piquet XX	Colonie E	8	16	21	22	26,5	29	29,5	31,5	33
	Colonie F	5	8	12	15	16,5	22	22,5	23,5	26
	Colonie G	6	9	10	17	18,5	22,5	23,5	25	25
Nb mois entre les missions		11	7.5	9.5	6	6	6	6	7	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
Taux accroissement moyen (%)		100	73,68	30,30	25,58	13,89	19,51	2,72	5,96	5
Croissance moyenne	Moyenne colonies A à G	6,33	2,67	3,29	3	3,43	3,36	2,57	2,42	2,5
Taux accroissement moyen (%)		100	42,11	36,51	24,42	22,43	17,94	11,65	9,85	9,23

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 319](#) et [figure 191](#)).

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 et en octobre 2012. 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 191](#)) 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.

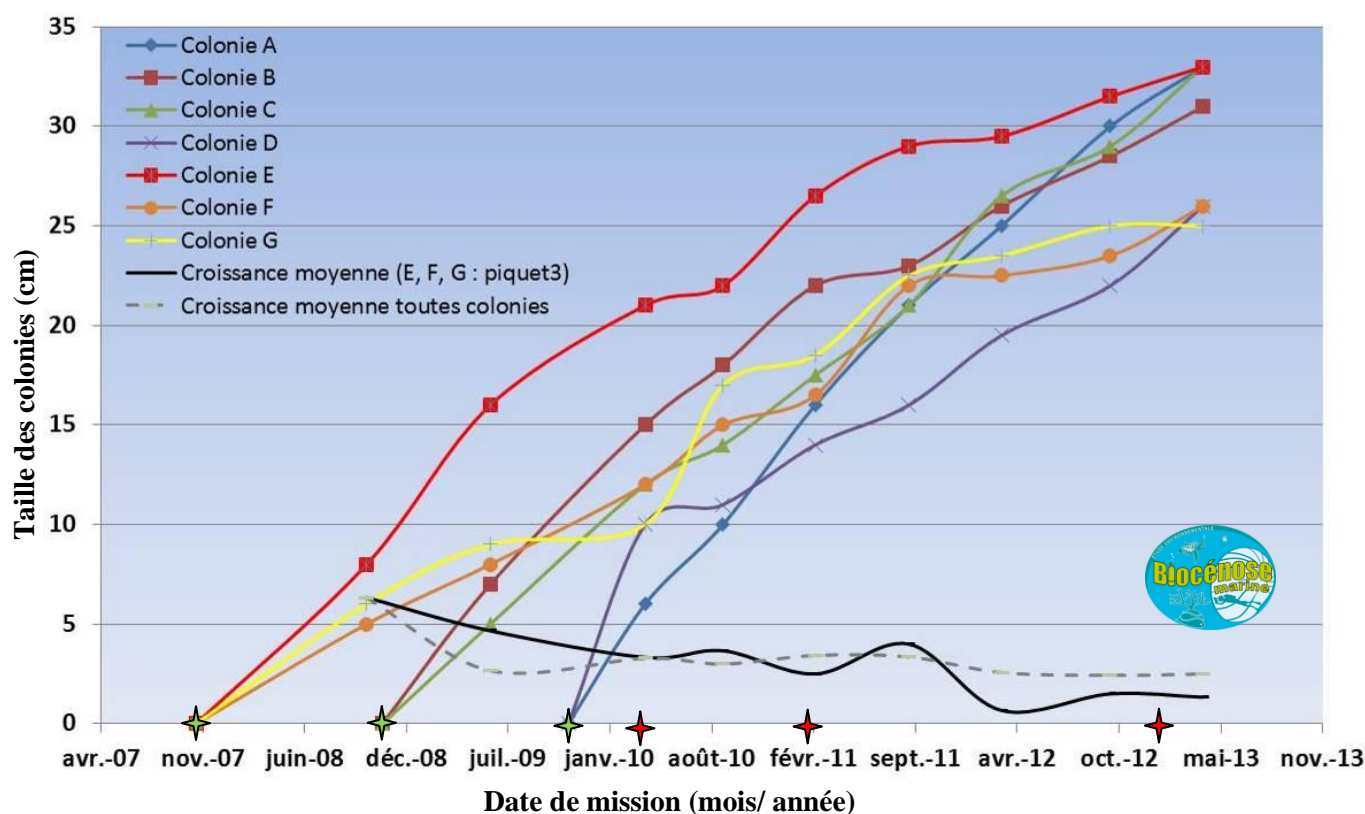


Figure n°191 : Courbes de croissance des colonies coralliennes fixées sur les piquets du transect A de la station 01

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. 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, turbidité, dessalure) ainsi que des évènements 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 (ST08B).

Il faut par ailleurs noter la présence nulle sur la majorité des stations des coraux blancs (que 0.5% pour un seul transect : ST03C).

Il y avait par contre plus de cyanobactéries, sans qu'un stade très alarmant soit attendu, pour cette mission : (0.5% à 8.5% (ST01A) de recouvrement, touchant 14 transects sur 32). Cet indicateur reste à surveiller précisément.

8.2 Les communautés benthiques

8.2.1 Les coraux

8.2.1.1 La Richesse Spécifique Corallienne

→ **L'échantillonnage montre de grande disparité de composition et de biodiversité entre les trois sites mais le plan d'échantillonnage est très disparate dans la zone d'étude (8 stations : canal de la Havannah, 3 stations : baie de Prony et 1 station seulement dans le canal Woodin).**

→ La zone est très diversifiée et composée de quelques espèces peu communes (caractéristiques de la vulnérabilité).

→ **En début d'année 2013**, les récifs ont subi à nouveau des perturbations

1) d'ordre sédimentaire pour les récifs proches de l'embouchure du Creek baie nord et du Port,
2) d'ordre mécanique pour les transects les plus exposés aux agents hydrodynamiques dans le canal de la Havannah (cyclone Fréda). Cependant, si les récifs sont régulièrement soumis au ressac, à la houle et aux courants de marée, les espèces sont adaptées et résistent mieux aux perturbations cycloniques (ST09).

→ **Les stations de la baie de Prony ne permettent pas d'enregistrer les perturbations causées par la dessalure des eaux de surface car les transects sont installés trop en profondeur (problème du plan d'échantillonnage).**

Les dégradations les plus remarquables sur les stations de suivi sont induites par les épisodes sédimentaires.

→ Les récifs les moins exposés aux agents hydrodynamiques tendent à se régénérer au fur et à mesure des missions de suivi (résilience apparente).

La croissance apparente de la diversité corallienne de 2009 à 2013 est bien réelle avec des perturbations localisées d'ordre cyclonique en début d'année 2011 et 2013.



L'étude comparative d'occurrence (abondance et diversité) des espèces coralliennes, permet d'appréhender la résilience et les dégradations à travers le recrutement, la mortalité et le blanchissement.

8.2.1.2 Le recrutement corallien

Suite aux événements dépressionnaires, le recrutement (nouvelles espèces et augmentation de l'abondance) concerne particulièrement les transects situés dans les stations protégées de la baie de Prony et du récif de Ioro ainsi que les stations du canal de la Havannah soumises toute l'année aux agents hydrodynamique (Bancs Kié et Toémo). Ces dernières stations présentent des assemblages coralliens tout à fait adaptés aux agents hydrodynamiques intenses.

→ **Les récifs coralliens ont tendance à se diversifier dans le temps (résilience apparente malgré les perturbations cycloniques).**

8.2.1.3 La mortalité corallienne

La mortalité corallienne des récifs de la baie de Prony est modérée et 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).

La mortalité corallienne des récifs du canal de la Havannah et Woodin est particulièrement élevée et induite par l'effondrement et l'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) est très 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).

8.2.1.4 Le blanchissement corallien

En avril 2013, les constatations montrent que les récifs ont subies à nouveau de nombreuses séquelles suite à l'événement dépressionnaire Fréda du début d'année 2013. Le blanchissement corallien concerne de nombreuses espèces mais le recouvrement observé sur les transects du réseau de suivi est relativement faible et concerne des colonies isolées. Pour le canal de la Havannah et dans une moindre mesure le canal Woodin les perturbations sont d'ordre mécanique et relèvent de l'arrachement et de l'effondrement des débris coralliens. Pour la baie de Prony les perturbations sont d'ordre sédimentaire, les particules terrigènes charriées par les creeks et rivières ont été beaucoup plus importantes durant la période cyclonique.

Hors les perturbations sont beaucoup plus étendues en baie de Prony. Le cyclone Fréda a entraîné une grande anomalie négative de dessalure des eaux de surface en début d'année 2013. 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 [07] mais 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 l'influence de l'eau saumâtre).

→ De nouvelles stations devraient être installées dans les zones peu profondes de la baie de Prony sous influence direct des événements naturels et des activités anthropiques.

8.2.1.5 Les maladies coralliennes

Les maladies coralliennes (bande blanche et anomalies de croissance) n'épargnent pas la zone d'étude. Elles sont observées dans des proportions modérées en baie de Prony et le canal Woodin, où elles affectent essentiellement les colonies d'*Acropora* tabulaires.

Par contre, elles sont relativement abondantes et affectent plus d'espèces coralliennes dans les zones

préalablement dégradées du canal de la Havannah.

La station ST08 (Puka) est particulièrement perturbée par la maladie de la bande blanche et les anomalies de croissance. Depuis deux années, les colonies blanchissent puis meurent en place. Cette station présente une chute de la diversité et du recouvrement corallien en rapport étroit avec ce phénomène.

8.2.2 Les invertébrés

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.

La richesse spécifique totale des invertébrés gardent une tendance générale cependant de nombreuses fluctuations spécifiques au sein de chaque groupe et par transect sont observables selon les 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 également à l'origine de variations de diversité d'une mission à l'autre.

Lors d'évènements d'une ampleur exceptionnelle telle qu'une dépression ou cyclone, les organismes mobiles sont généralement balayés par les agents hydrodynamiques (canal de la Havannah) et perturbés par la dessalure des eaux de surface et la sédimentation (baie de Prony). De plus, les organismes les plus mobiles descendent se protéger dans les niveaux bathymétriques les plus profonds.

Les inventaires spécifiques des invertébrés montrent également que la recolonisation se fait dans le semestre suivant (périodicité semestrielle des missions de suivi biologique). Le récif ne met pas très longtemps pour être recolonisé (souvent à la défaveur des coraux qui ont une capacité de développement plus lente).

8.2.2.1 Les principales espèces cibles

Les phénomènes de proliférations permanentes n'ont pas été constatés.

→ **Les cyanobactéries** se développent particulièrement pour les stations ST01A, ST06B&C, ST07B&C, ST08A, ayant subi de grandes perturbations en début d'année 2013. Leur expansion concerne les nouveaux débris coralliens et les colonies coralliennes retournées (grandes surfaces plurimétrique).

On observe également des cyanobactéries pour les autres stations mais dans des proportions beaucoup plus faibles.

→ **Les astéries corallivores** prédatrices de corail (*Acanthaster planci* et *Culcita novaeguineae*) sont absentes pour cette dernière mission.

→ **Les mollusques corallivores** (ex : *Drupella cornus* et *Ovula ovum*) sont absents, ils n'ont pas profité de la phase de dégradation corallienne pour se développer dans les couloirs du réseau de suivi biologique. Cependant l'espèce *Coralliophila violacea* apparaît dans toutes les stations (sauf STt03 et ST08) dans des proportions relativement faibles.

On constate également la recolonisation de *Charonia tritonis* (toutoute) en ST02B et ST07A. Ce gastéropode est le principal prédateur des *Acanthaster planci*.

→ **Les éponges encroûtante** *Cliona orientalis* et *C. julliinei* sont abondantes dans toute la zone d'étude. Leur expansion est en relation avec les dégradations coralliennes (débris, coraux retournés et elles supportent bien la sédimentation). **Leur développement est à surveiller avec une grande attention.**

8.2.3 Les macrophytes

Généralement le nombre d'espèces de macrophytes d'un milieu variera peu car il reste toujours quelques thalles, c'est plutôt l'abondance ou le recouvrement qui va évoluer selon les saisons.

L'algue rouge *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).

L'algue brune du genre *Lobophora* se développe abondamment et de manière permanente en baie de Prony. Ce genre pourrait également avoir des caractéristiques d'une espèce envahissant.

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 photographique des macrophytes avec des quadrats 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.

8.2.4 Les espèces exogènes / envahissantes

Les activités minières et industrielles de la société Vale Nouvelle-Calédonie **gènèrent 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 international de Prony) et par les nombreuses voies de pénétration ouvertes dans les milieux naturels

A ce jour, aucune espèce exogène n'a été répertoriée dans les stations de suivi biologique.

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 pourraient 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**) (cf. § 5.4). La compétition spatiale entre ces algues et les coraux est très importante.

Si les conditions environnementales venaient à évoluer (augmentation de la turbidité en baie de Prony) à la défaveur des coraux scléactiniaires, l'espèce *Lobophora variegata* pourrait rapidement prendre le dessus et se répandre sur de grande surface des récifs et les communautés coralliennes associées. 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.

A ce jour, le réseau de surveillance biologique détecte principalement des anomalies lorsque des événements dépressionnaires se manifestent.

En effet la zone d'étude enregistre, pour les stations des trois sites, des dégradations qui sont proportionnelles à l'intensité et à l'exposition des agents hydrodynamiques et météorologiques (précipitations et vents) :

- Les perturbations sont d'ordre mécanique dans le canal de la Havannah (houle, ressac et courants de marée) et dans une moindre mesure dans canal Woodin (courants de marée). Une attention particulière doit être portée pour la station ST08 (Puka) qui présente les signes distinctifs d'un récif en dégénérescence (chute de la diversité, maladies coralliennes, développements de cyanobactéries et de turfs algal).
- Les perturbations sont principalement d'ordre sédimentaire en baie de Prony (précipitation, ruissellement, et sols dénudés). Une attention particulière doit être portée à l'augmentation de particules sédimentaires charriées ou remobilisées dans la baie. En effet, on constate une sédimentation et une mortalité importante pour la station ST02 (Creek baie nord) et pour la station ST03 (Port).

De plus, ces dégradations varient également selon les niveaux bathymétriques (exposition variable selon la profondeur). Dans ce contexte il apparaît que l'ensemble des récifs littoraux peu profond de la baie de Prony ne sont pas inclus dans le réseau de suivi alors que la dessalure des eaux de surface et les panaches turbides



entraînent de nombreuses dégradations sur l'ensemble des biocénoses benthiques. La dessalure des eaux de surface est induite par les fortes précipitations.

D'autre part, la réponse de l'état de santé des colonies coralliennes peut être décalée selon les missions et entre les trois sites. En effet, ces derniers sont soumis à des paramètres environnementaux très distincts qui perturbent les communautés récifales sur des échelles spatiales et temporelles différentes.

Lors des évènements dépressionnaires (début 2011 et 2013), les colonies coralliennes de Prony ont été perturbées sur une plus longue période de temps (dégradation lente) mais avec un stress beaucoup moins brutal que la destruction mécanique induite par les agents hydrodynamiques dans le canal de la Havannah et dans une moindre mesure du canal Woodin (dégradations directes).

Ainsi les dégradations mécaniques sont visibles dès que les paramètres environnementaux sont redevenus « normaux » alors que les dégradations induites par la sédimentation et la dessalure sont plus longues à déterminer car les colonies coralliennes peuvent être en état de latence et leur survie est encore possible sur une échelle de 2 à 3 mois (résilience).

Il apparaît également qu'au fur et à mesure du temps, dans le canal de la Havannah, les nombreux débris soient à nouveau remobilisés aux grés de la houle et du ressac permanent, induisant ainsi une deuxième phase de dégradation mécanique dans les niveaux bathymétriques inférieurs (dégradations indirectes). A cette deuxième phase de dégradation (plus faible que la précédente) peuvent également s'ajouter des proliférations de cyanobactérie et une compétition spatiale conséquente entre les macrophytes, les spongiaires (Clones) et les coraux (ex : octobre 2012). De plus, de nombreux invertébrés mobiles (mollusques et échinodermes) profitent de la remobilisation des débris pour venir se nourrir.

Ainsi lors d'évènements perturbateurs intenses, les différents niveaux bathymétriques d'un récif ne sont pas dégradés sur la même échelle spatio-temporelle. Les dégradations sont importantes sur les récifs les plus exposés (mars 2011 et avril 2013) mais elles peuvent également se répartir dans le temps sur le reste des récifs par des perturbations en chaîne ou indirectes (octobre 2011 à octobre 2012).

De la même manière, lorsque les conditions environnementales redeviennent à la normale, la résilience du récif est décalée selon la chronologie des zones perturbées. La résilience des colonies du canal de la Havannah apparaît depuis mars 2012 plus difficile que les deux autres systèmes (Prony et canal Woodin).

8.3 Les populations ichtyologiques

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 ;
- 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'ichtyofaune.

Comparaison de la mission d'avril 2013 à la moyenne des précédentes

Ces quatre graphiques de la figure 206 présentent l'état de chaque station relativement à la moyenne des valeurs des quatre paramètres depuis 2007 sur cette même station.



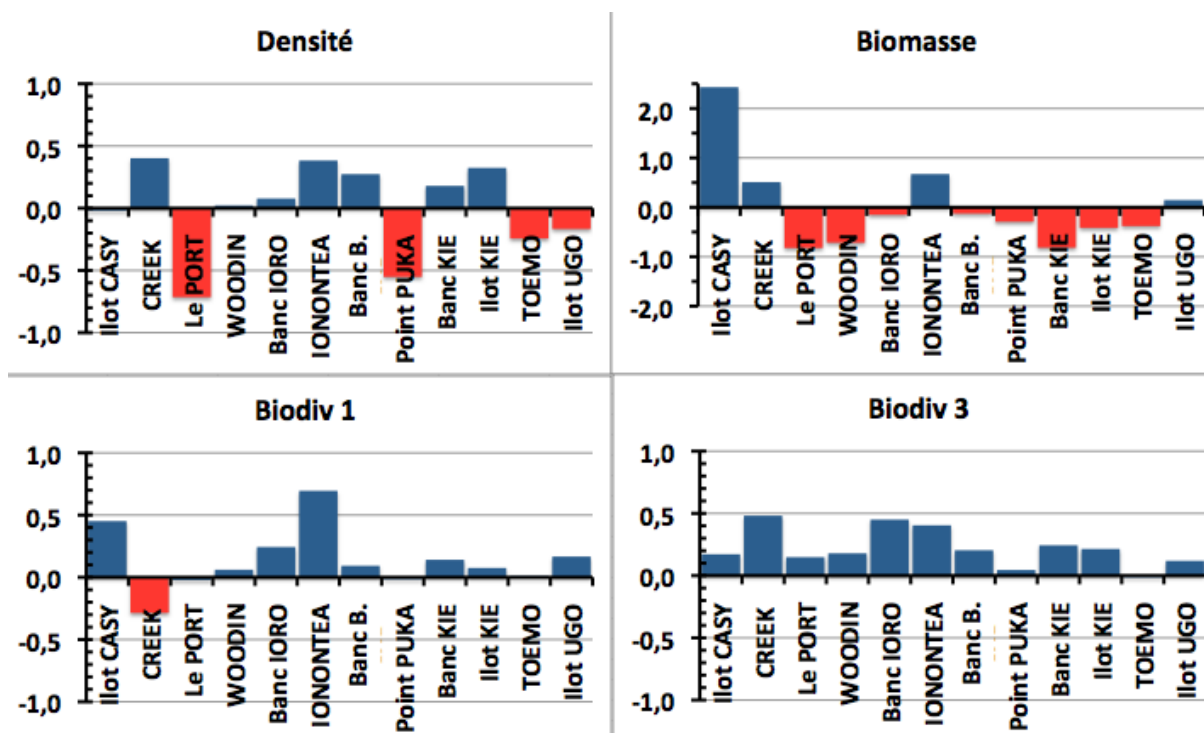
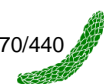


Figure n°192 : Écarts par station des résultats d'avril 2013 avec la moyenne 2007-2012

Les stations Port, Puka, Toémo et Ugo ont une densité en poissons relativement basse :

- La densité à la station Port varie peut-être au rythme des manœuvres du remorqueur ;
- Ugo a eu récemment une importante partie de sa couverture corallienne endommagée (ancrage ou mauvais temps ?) ;
- Puka et Toémo sont les seules stations côtières du Canal, leur baisse synchrone est à surveiller.

Seules 4 stations ont une biomasse relative forte, voire exceptionnellement élevée pour Casy.

La biodiversité présente des écarts positifs sur toutes les stations.

Les différences importantes entre le paramètre Biodiv.1 et les paramètres Biodiv.2 et surtout Biodiv.3, montrent que la zone des transects ne suffit pas pour rendre compte de la population de poissons, même si l'on se limite à la liste DENV.

Indices Globaux Annuels sur la zone de 2007 à avril 2013

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

Chacun de ces niveaux englobe trois valeurs. Ils peuvent donc chacun en ce qui le concerne, être décliner avec encore plus de finesse selon un code interne : -, 0 et +

L'application aux 10 dernières missions est donnée dans le [tableau 320](#).

Tableau n°320 : Classement des années

2007	-	2010 b	-	2012 b	-
2008	+	2011 a	+	2013 a	0
2009	+	2011 b	+		
2010 a	0	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 05 au 18 octobre 2012. Un réseau de suivi environnemental (piquets permanents) a été installé et permettra de revenir sur les mêmes sites. Les données 2012 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 d'avril 2013, la moyenne de recouvrement des scléactiniaires est de 18.5% (légère hausse par rapport à octobre 2012 : 18.1%) ([tableau 327 annexe 04](#)).

Cela varie de 1.5% (ST05C et ST07C) pour les plus faibles à 49% (ST10A) 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](#)).

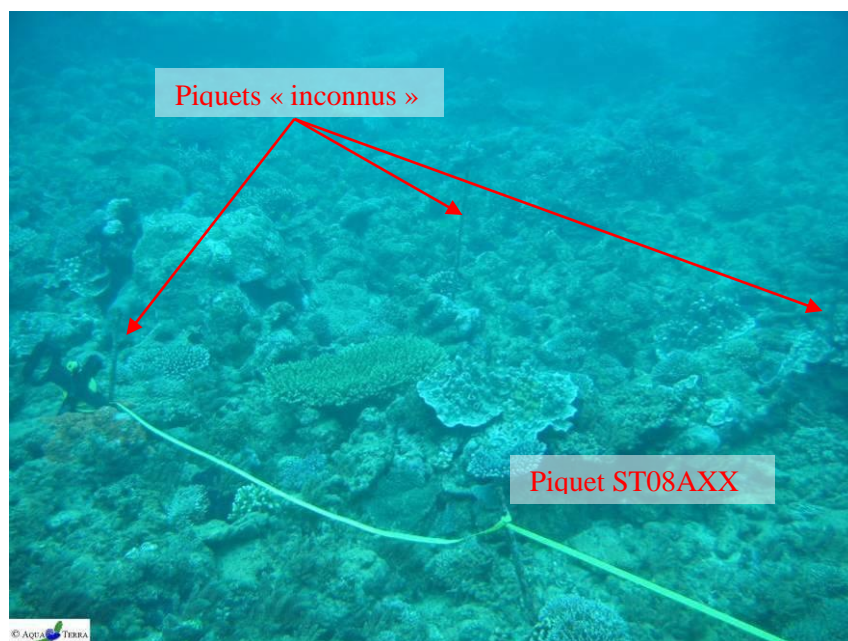


Photo n°32 : Station 08 : fin de transect A : 3 autres piquets formant un quadrat

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 193](#)).

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 métres.

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.

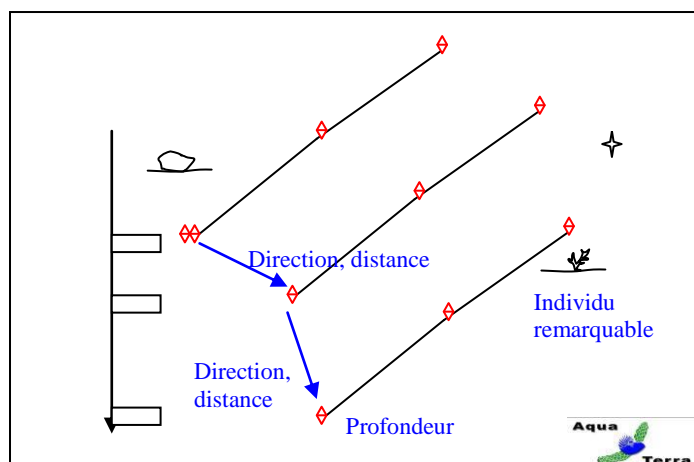


Figure n°193 : *Exemple de schéma descriptif d'une station*

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 prospecté).

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 **scléactiniaires** 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 scléactiniaires ;
- 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
	Andréfouët S., Torres-Pulliza D., 2004. Atlas des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie, IFRECOR Nouvelle-Calédonie, IRD, Nouméa, Avril 2004, 26p + 22 planches
8	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
11	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
12	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
15	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
13	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
16	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
14	Aqua Terra : Rapport final pour « Suivi de l'impact d'une fuite acide sur le milieu marin » Projet Goro Nickel, Vale Inco 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
17	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

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 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
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 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 E45335. Document : AquaTerra_Rap_016-12_V01. 205p
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 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
7	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
	Arias-González J.E., Legendre P., Rodríguez-Zaragoza F. A., 2008. Scaling up beta diversity on Caribbean coral reefs <i>Journal of Experimental Marine Biology and Ecology</i> 366, 28–36
	Avias J., 1959. Les récifs coralliens de la Nouvelle-Calédonie et quelques-uns de leurs problèmes. Extrait du <i>Bul. Soc. Géol. Fr</i> , 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. <i>Science</i> 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. <i>Ecology Letters</i> 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). <i>Braz. J. Biol.</i> , 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-coralliennes. In : Cabioch G., Payri C., Pichon M., Corrège T., Butscher J., Dafond N., Escoubeyrou K, Ihilly C., Laboute P., Menou J.L. & Nowicki L., 2002. Forages sur l'îlot Bayes sur le récif barrière de Poindimié (côte Est de Nouvelle-Calédonie) du 7 septembre au 27 octobre 2001. Rapports de mission, Sciences de la Terre, Géologie - Géophysique, Centre de Nouméa, n° 47 : 22 p. + annexes
	Catala R., 1950. Contribution à l'étude écologique des îlots coralliens du Pacifique Sud. <i>Bull. Biol. France, Belgique</i> , 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. <i>C. r. Acad.</i>

	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; Phycos 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 Scléractiniaires 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 Scléractiniaires 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
	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. Science 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. Wat. Res., 37: 4311-4330
	Dietrich D.R., 2001. Détecter les cyanotoxines des eaux. Biofutur, 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; Contrib. Mar. Sci. 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). Proc. 4th int. Coral Reef Symp., Manila, 18-22 May 1981. 293-301
5	Fisk D. 2009 Best practice for LIT survey. Coral list Vol4 Issue 28
	Fogg G.E., 1975. Algal cultures and Phytoplankton ecology. 2e éd., Univ. Wisconsin in Press.. Madison and Milwaukee, 3-175
10	Friedman M., 1937. The use of ranks to avoid the normality implicit in the analysis of variance. J. Amer. Statist. Ass. (32) 675-701p
	Frontier S., 1982. Réflexions pour une théorie des écosystèmes. Bull. Ecol. 8 (4) : 445-464
	Gabriel C., Cros A., Chevillon C., Downer A. 2005. Analyse Eco-régionale marine de Nouvelle-Calédonie. Atelier d'identification des aires de conservation prioritaire. 112p
	Gardiner J.S., 1899. On the solitary corals. in : WILLEY A. (ed.), Zoological results based on material from New Britain, New Guinea, Loyalty Islands and elsewhere collected during the 1895-1896 and 1897. Londres : Camb. Univ. Press. Part 2 : 161-170
	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
	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 paralique. Expressions géologique, biologique et économiques du confinement. Presses de l'École 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. <i>Biology and Geomorphology of Tropical Islands (ESPM 107/IB 158)</i>
	Kendrick G. A., 1994. Effects of settlement density and adult canopy on survival of recruits of <i>Sargassum</i> spp. (<i>Sargassaceae phaeophyta</i>); <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. (<i>Phaeophyta</i>) at Rottneest 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. (<i>Sargassaceae phaeophyta</i>) : 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. <i>Proceedings of the Symposium "Indian Ocean"</i> ; <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
3	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
	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. - <i>International Coral Reef Symposium, 1988/08/8-12, Townsville</i>
	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., Menou J.L., 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
	Lasne G., Geoffray C., Folcher E., 2007. Description des biocénoses marines et la morphologie à la Pt de Mouly, Ouvéa. Rapports de mission confidentiel, Centre IRD de Nouméa, 26 p
	Lasne G., Menou J.M., Folcher E., 2007. Description des biocénoses marines et la morphologie à Xépénéhé, Lifou. Rapport de mission confidentiel, Centre IRD de Nouméa, 28 p
	Lasne G., 2010. Inventaire des coraux scléactiniaires du Grand Lagon Nord de la Nouvelle-Calédonie – Campagne CORALCAL III, 10-30 mars 2009. 122p
	Leite F.P. and Turra A., 2003. Temporal variation in <i>Sargassum</i> biomass, <i>Hypnea</i> Epiphytism and associated fauna. <i>Brazilian archives of Biol. and Technol.</i> , 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; <i>Mar. Ecol. Progr. Series</i> 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
	Motomura I., 1932. A statistical treatment of associations, Jpn. J. Zool. 44: 379-383
4	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 Sargassum bed, 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. & Orepüller 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., Laboute P., 2004. Lagons et récifs de Nouvelle-Calédonie, 1600 espèces. Edition Catherine Ledru-IRD
6	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
21	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. Sorption 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 two brown algae, <i>Turbinaria ornata</i> and <i>Sargassum mangarevense</i> Tahiti (French Polynesia): interspecific, ontogenic and spatio-temporal variations. Botanica Marina 5
	Tanaka M.O. and Leite F.P., 2003. Spatial scaling in the distribution of macrofauna associated with <i>Sargassum</i>

	<i>stenophyllum</i> (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., 1999. Staghorn Corals of the World. A revision of the Genus Acropora. (ed) CSIRO Publishing pp. 422p
	Wells J.W., 1959. Notes on Indo-Pacific Scleractinian corals. Part 1 and 2. Pac. Sci., 13 (3) : 286-290
	Wells J.W., 1961. Notes on Indo-Pacific Scleractinian corals, Part 3. A new reef coral from New Caledonia. Pac. Sci., 15 : 189-191
	Wells J.W., 1964. The recent solitary Mussid Scleractinian corals. Zool. Meded., Leiden, 39 : 375-384
	Wells J.W., 1968. Notes on Indo-Pacific Scleractinian corals. Parts 5 and 6. Pac. Sci., 22 (2) : 274-276
	Wells J.W., 1971. Notes on Indo-Pacific Scleractinian corals. Part 7. Pac. Sci., 25 (3) : 368-371
	Wells J.W., 1984. Notes on Indo-Pacific Scleractinian corals. Part 10. Pac. Sci., 38 (3) : 205-219
	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 : 213-51
	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
9	Wilcoxon F., 1945. Individual comparisions by ranking methods. Biometrics Bulletin 1 (6): 80-83
	http://coordination-maree-noire.eu/spip.php?article9029
	http://www.bonagreement.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	<input type="checkbox"/>	Méthodologie générale d'échantillonnage des communautés benthiques	p 384
Annexe n°2	<input type="checkbox"/>	Conditions d'échantillonnage des différentes missions	p 387
Annexe n°3	<input type="checkbox"/>	Caratéristiques terrain de la campagne d'échantillonnage d'octobre 2012	p 388
Annexe n°4	<input type="checkbox"/>	Résultats bruts de l'échantillonnage LIT d'octobre 2012	p 389
Annexe n°5	<input type="checkbox"/>	Résultats bruts de l'échantillonnage du benthos de mars 2012	p 390
Annexe n°6	<input type="checkbox"/>	Résultats bruts de l'échantillonnage de l'ichtyfaune d'octobre 2012	P 411

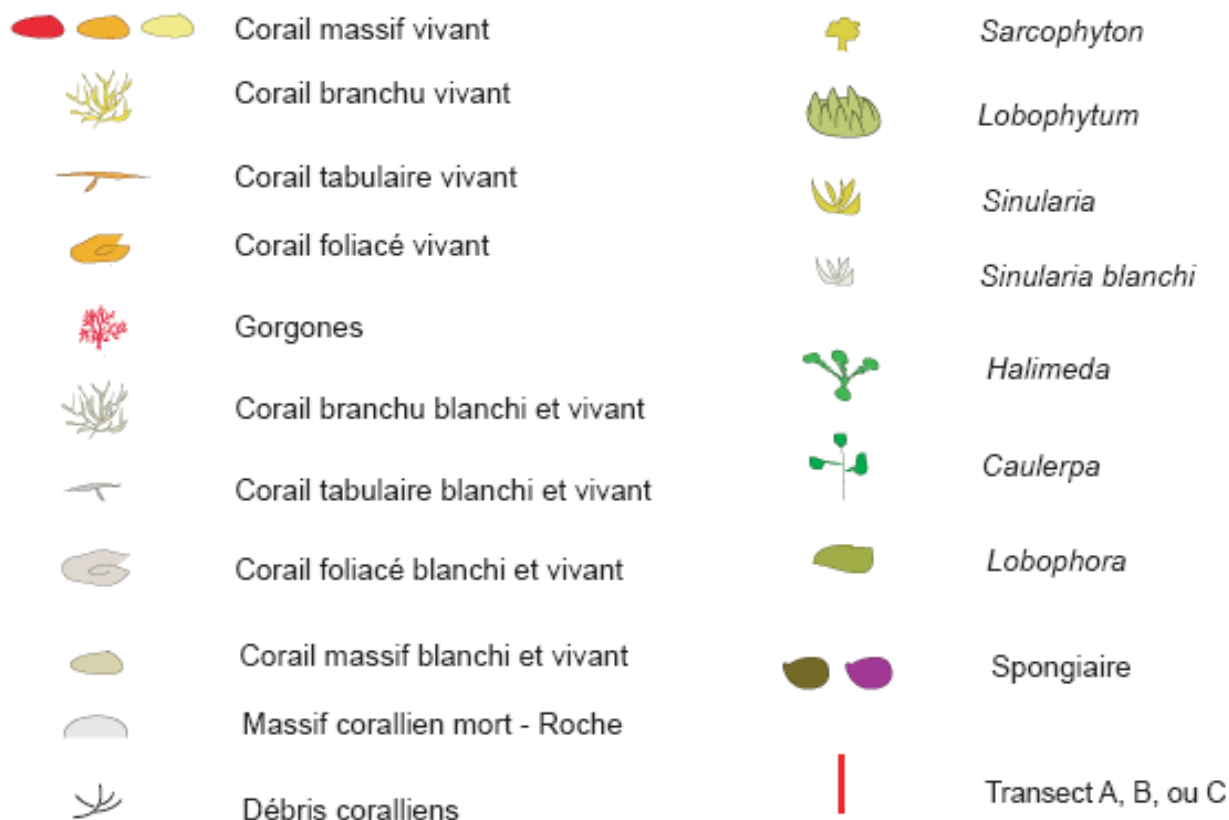


Figure n°194 : Signification de symboles utilisés dans les schémas structuraux



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 321](#) ci-dessous.

Tableau n°321 : Annexe 01 : Catégories et composantes de substrat retenues pour l'échantillonnage et le traitement des données

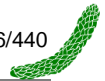
	COMPOSANTES (12)	CATEGORIES (28)	CODE	DESCRIPTION	
Biotique	Coraux sclérentiniens	<i>Acropora</i> Branchu	ACB	Au moins 2 niveaux de branches	
		<i>Acropora</i> Encroûtant	ACE		
		<i>Acropora</i> Submassif	ACS		
		<i>Acropora</i> Digité	ACD	Branches en forme de doigts	
		<i>Acropora</i> Tabulaire	ACT	Branches aplaties horizontalement	
		Non- <i>Acropora</i> Branchu	CB	Au moins 2 niveaux de branches NB : les non acropora digité ont été placés ici	
		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	NB : les cyanobactéries ont été placées ici		
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 322](#) ci-dessous, car ils correspondent aux taxons indicateurs de la santé des récifs, ainsi qu'aux espèces comestibles.

Tableau n°322 : *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>taeniorous</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°323 : 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
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	
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 d'avril 2013

Tableau n°324 : *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	Ioro	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°325 : *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°326 : *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 d'avril 2013

Tableau n°327 : *Annexe 04 : Recouvrement du substrat (en %) pour toutes les catégories*

Substrat / Transect	CASY		CREEK BAIE NORD		PORT			CANAL WOODING			IORO			IONANTEA			CHAMBEYRON			PUKA		BANCS KIE			ILOT KIE			TOEMO			UGO			
	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		
Code	Catégories																																	
ACB	Acropora branchu	4,5	0,5	39,5	9	2	18	2,5	7,5	7		4,5	1		4	1,5	1	6	2,5		6,5	0,5	7,5	2	3	24	8	1	4,5	3,5		11,5	3,5	
ACE	Acropora encroûtant																	1,5			10,5						19,5							
ACS	Acropora submassif																																	
ACD	Acropora digité														2,5																			
ACT	Acropora tabulaire	1	1															4			0,5						0,5							
CB	Corail branchu					0,5	1		14,5	12	7,5	0,5	0,5	1	6	8,5	1,5	2	2,5	1,5	7		1	2	2,5	11,5	3	0,5	5,5	4,5	0,5	0,5	0,5	
CE	Corail encroûtant	3		2,5	3,5		1,5	5		4		11,5	1,5	0,5	11,5	6,5	7,5		4			1	0,5	2	3	11		5,5	10,5	13,5	3	2,5	1,5	
CF	Corail foliaire				2		0,5	2	1			1	4,5																					
CM	Corail massif	1			2	3	9,5	1,5		0,5		10	17,5		4	9	0,5	1	1,5		2	1	5	5,5	1,5	2,5	12	2	4,5	1,5	1,5	4,5	13	
CS	Corail submassif		0,5					1										2			1		1	0,5	1		1,5			1			0,5	
CM R	Fungia				1			0,5	1							0,5			0,5						0,5		1						4,5	0,5
CM E	Millepora			2	0,5				21,5	5,5																								
SC	Coraux mous	7,5	3,5	7	6,5	1	0,5	0,5		4	1							1	0,5		1	2	14,5	2,5	5,5	2			0,5	3,5	2,5	2	3	
SP	Éponges	1	1		0,5	1,5	0,5		1	2	0,5	2,5	1,5	0,5	2,5	5,5	2	1,5	2	2		5,5		0,5	2,5		2,5	1,5		2	2,5	1,5	2	
ZO	Zoanthaires																																	0,5
OT	Autres organismes									2,5	5			0,5					0,5														0,5	
AA	Assemblages algales					2,5		1,5							6			2,5	0,5	0,5	0,5	1	6	4	2							3,5		
CA	Algue calcaire						1,5								19,05	19,65	21,6	16,1	14,3	8,85			7,75	7,75	10,65				6,8	12,5	8,1			
HA	Halimeda		1	5		4	0,5		0,5							0,5	0,5		0,5						2	0,5								
MA	Macroalgue			10,5			2							0,5			0,5									2,5			6	5,5		1		
F	Algue filamenteuse	8,5	0,5	0,5												0,5	4		7	2	5	2	0,5	1	0,5	1					1,5			
DCA	Corail mort avec algues	10,5	7	31	6	34,2	52,5	4,5	47	60,5	26,5	39	16	3	44,45	45,85	50,4	64,4	57,2	79,65	64,5	61,6	56,25	69,75	60,35	44	49,5	5	61,2	50	72,9	65	67	
DC	Corail mort							0,5																										
S	Sable	63	85							2	59,5	31	57,5	94		2	10,5		4,5	5,5	1,5	10		2,5	4,5	1	2,5	84,5		2	4	6,5	9	
R	Débris																																	
RC	Dalle - Roche																																	
SI	Vase			2	69	51,3	12	80,5	6																									
W	Eau																																	
	Abiotique	63	85	2	69	51,3	12	81	6	2	59,5	31	57,5	94	0	2	10,5	0	4,5	5,5	1,5	25,4	0	2,5	4,5	1	2,5	84,5	0	2	4	6,5	9	
	Biotique	37	15	98	31	48,7	88	19	94	98	40,5	69	42,5	6	100	98	89,5	100	95,5	94,5	98,5	74,6	100	97,5	95,5	99	97,5	15,5	100	98	96	93,5	91	
	Dont coraux scléactiniaires	9,5	2	42	17,5	5,5	30,5	12,5	24	37,5	7,5	27,5	25	1,5	28	26	10,5	14,5	13	1,5	27,5	2,5	15	12	11,5	49	45,5	9	25	24	5	24	19	

Tableau n°328 : *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	ST1 1C	ST1 2A	ST1 2 B
Macrophytes et invertébrés	27,5	13	56	13,5	43,2	57,5	6,5	70	74,5	33	41,5	17,5	4,5	72	72	79	85,5	82,5	93	71	72,1	85	85,5	84	50	52	6,5	75	74	91	69,5	72
Coraux scléactiniaires	9,5	2	42	17,5	5,5	30,5	12,5	24	23,5	7,5	27,5	25	1,5	28	26	10,5	14,5	13	1,5	27,5	2,5	15	12	11,5	49	45,5	9	25	24	5	24	19
Abiotique	63	85	2	69	51,3	12	81	6	2	59,5	31	57,5	94	0	2	10,5	0	4,5	5,5	1,5	25,4	0	2,5	4,5	1	2,5	84,5	0	2	4	6,5	9

Annexe n° 05

Résultats bruts de l'échantillonnage du benthos d'avril 2013

Tableau n°329 : *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	Site	Prony	Prony	Prony	Prony	Prony	Prony	Prony	Woodin	Woodin	Woodin
				Station	Casy Sud	Casy Sud	Creek Baie Nord	Creek Baie Nord	Wharf Prony	Wharf Prony	Wharf Prony	Canal Woodin	Canal Woodin	Canal Woodin
				Transect	ST01A	ST01B	ST02A	ST02B	ST03A	ST03B	ST03C	ST04A	ST04B	ST04C
				Profondeur	7 m	12 m	9 m	12 m	5 m	10 m	14 m	5 m	10 m	20 m
Antipathaire	Antipathidae	<i>Antipathus</i>	sp.			1		1			1		2	1
Antipathaire	Antipathidae	<i>Cirripathes</i>	sp.			1		2		2	2		2	-1
Gorgone	Ellisellidae	<i>Nicella</i>	<i>laxa</i>											
Gorgone	Gorgone	Indéterminé	sp.		1(B1)	1	2	2						-1
Gorgone	Melithaeidae	<i>Melithaea</i>	<i>ochracea</i>										2(2spp)	-1
Gorgone	Plexauridae	<i>Astrogorgia</i>	<i>mengalia</i>										1	
Milleporina	Milleporidae	<i>Millepora</i>	spp.(branchu)		2	2	4(2spp)	2(2spp)	2	2	2	5	3	
Milleporina	Milleporidae	<i>Millepora</i>	spp.(encrouant)				2	2			2	2	2	
Milleporina	Milleporidae	<i>Millepora</i>	spp.(submassif)								1	1	2	
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>cytherea</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>florida</i>				2	1						
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>formosa</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>gemmaifera</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>grandis</i>				2	1(B1)	-2					
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>humilis</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>hyacinthus</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>longicyathus</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>millepora</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>monticulosa</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>robusta</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	spp.(branchu)		4(5spp)(B2)	3(3spp)(B1)	5(6spp)(B2)	4(4spp)(B2)	3(2spp)(B1)	5(6spp)(B2)	4(4spp)(B1)	5(5spp)	2(2spp)(B1)	-2
Scléra.	Acroporidae	<i>Acropora</i>	spp.(tabulaire)		3(3spp)(B2)	3(2spp)(B1)	3(2spp)	-2	2(B1)	2(B1)	2	3	5	1
Scléra.	Acroporidae	<i>Anacropora</i>	<i>forbesi</i>				3	2(B1)	2	2	2			
Scléra.	Acroporidae	<i>Anacropora</i>	<i>puertogalerae</i>				3	2(B1)		2				
Scléra.	Acroporidae	<i>Anacropora</i>	sp.											
Scléra.	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>explanata</i>				2	2			3	1		
Scléra.	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>gracilis</i>		2	1		2(B1)	1	2		2	1	
Scléra.	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>listeri</i>				2		2					-1
Scléra.	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>moretonensis</i>		1			2		2	2			
Scléra.	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	<i>myriophthalma</i>		1	1	2	2(B1)		2				1
Scléra.	Acroporidae	<i>Astreopora</i>	sp.		-1			1					1	
Scléra.	Acroporidae	<i>Isopora</i>	<i>cuneata</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Isopora</i>	<i>palifera</i>		2								1	
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>caliculata</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>danae</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>foveolata</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>hispidata</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>lamellosa</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>samarensis</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	spp.		3(3spp)	3(3spp)	3(3spp)	3(2spp)(B2)	3(2spp)(B1)	4(3spp)(B1)	3(2spp)	2(2spp)	3(2spp)	1
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>spumosa</i>					1						
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>stellata</i>						1					
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>tuberculosa</i>				2			2		2	1	
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>undata</i>		1		1			1				
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>venosa</i>											
Scléra.	Acroporidae	<i>Montipora</i>	<i>verrucosa</i>		1		1				1			
Scléra.	Agaraciidae	<i>Coeloseris</i>	<i>mayeri</i>		-1	-1								
Scléra.	Agaraciidae	<i>Gardineroseris</i>	<i>planulata</i>											
Scléra.	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>explanata</i>								2			
Scléra.	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>foliosa</i>				1			2	2			
Scléra.	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>gardineri</i>							2	2			
Scléra.	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>hawaiiensis</i>										1	
Scléra.	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>mycetoseroides</i>				1				2			
Scléra.	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>scabra</i>					1		2	2			
Scléra.	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>tubulifera</i>					2(B1)		2	2			
Scléra.	Agaraciidae	<i>Leptoseris</i>	<i>yabei</i>				2				2			
Scléra.	Agaraciidae	<i>Pachyseris</i>	<i>rugosa</i>							2	2			
Scléra.	Agaraciidae	<i>Pachyseris</i>	<i>speciosa</i>		2	2	2	2(B1)	2	1	2	2	2	
Scléra.	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>cactus</i>					-1	-2	2				
Scléra.	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>clavus</i>											
Scléra.	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>decussata</i>		2		1		2					
Scléra.	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>duerdeni</i>											
Scléra.	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>explanulata</i>				1	2	1		1		2	
Scléra.	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>maldivensis</i>										1	
Scléra.	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	sp.											
Scléra.	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>varians</i>		2		1		1	2	2	2	2	
Scléra.	Agaraciidae	<i>Pavona</i>	<i>venosa</i>					2(B1)						
Scléra.	Astrocoeniidae	<i>Palauastrea</i>	<i>ramosa</i>						2	2	2			
Scléra.	Astrocoeniidae	<i>Stylocoeniella</i>	<i>armata</i>		2	2	2	2	2	2	3	2	2	
Scléra.	Astrocoeniidae	<i>Stylocoeniella</i>	<i>guentheri</i>		2	3	3	3	1	2	2			
Scléra.	Astrocoeniidae	<i>Stylocoeniella</i>	sp.											
Scléra.	Caryophylliidae	<i>Euphyllia</i>	<i>ancora</i>											
Scléra.	Caryophylliidae	<i>Euphyllia</i>	<i>crinata</i>											
Scléra.	Caryophylliidae	<i>Euphyllia</i>	<i>divisa</i>											
Scléra.	Caryophylliidae	<i>Euphyllia</i>	<i>glabrescens</i>											
Scléra.	Caryophylliidae	<i>Physogyra</i>	<i>lichtensteini</i>											
Scléra.	Caryophylliidae	<i>Plerogyra</i>	<i>sinuosa</i>											
Scléra.	Dendrophylliidae	<i>Tubastraea</i>	<i>micrantha</i>									1	2	3(B2)
Scléra.	Dendrophylliidae	<i>Tubastraea</i>	sp.				2				3	4	4	3
Scléra.	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>frondens</i>											
Scléra.	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>heronensis</i>				1		-2				1	
Scléra.	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>mesenterina</i>		2	2	2	2(B1)			2	2	2	
Scléra.	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>patula</i>											
Scléra.	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>peltata</i>		1	1	1							
Scléra.	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>radicalis</i>											
Scléra.	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>reniformis</i>		2	2	2	2(B1)			2	2	2	
Scléra.	Dendrophylliidae	<i>Turbinaria</i>	<i>stellulata</i>		1	2	1	1(B1)						
Scléra.	Faviidae	<i>Barabattoia</i>	<i>amicorum</i>		4	3	2	2(B1)	2		2	2	2	
Scléra.	Faviidae	<i>Caulastrea</i>	<i>curvata</i>					1						
Scléra.	Faviidae	<i>Caulastrea</i>	<i>furcata</i>			1								
Scléra.	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	<i>chalcidicum</i>									1	1	1
Scléra.	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	<i>japonica</i>		2	2	2	2(B1)	2	3	3	1	2	
Scléra.	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	<i>microphthalma</i>											
Scléra.	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	<i>serailia</i>		2	2	2	2	1		2	2	2	1
Scléra.	Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	sp.											

Scléra.	Faviidae	<i>Diploastrea</i>	<i>heliopora</i>	1									
Scléra.	Faviidae	<i>Echinopora</i>	<i>gemmacea</i>			2	1(B1)	1	2	1	2		
Scléra.	Faviidae	<i>Echinopora</i>	<i>lamellosa</i>			2	2(B1)						
Scléra.	Faviidae	<i>Echinopora</i>	sp.				-1		-2	2			
Scléra.	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>favus</i>										
Scléra.	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>laxa</i>										
Scléra.	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>maritima</i>	1								1	
Scléra.	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>matthai</i>										1
Scléra.	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>maxima</i>										
Scléra.	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>rotumana</i>										
Scléra.	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>rotundata</i>										
Scléra.	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>speciosa</i>	2	2	2	2(B1)						
Scléra.	Faviidae	<i>Favia</i>	spp.	2(3spp)	2(2spp)	2	2(2spp)(B1)	2(2spp)	2(2spp)	3(2spp)	2(4spp)	2(2spp)	1
Scléra.	Faviidae	<i>Favia</i>	<i>stelligera</i>	2	2	1							
Scléra.	Favites	<i>Favites</i>	<i>abditata</i>	2		2		1				1	
Scléra.	Favites	<i>Favites</i>	<i>chinensis</i>										
Scléra.	Favites	<i>Favites</i>	<i>flexuosa</i>										
Scléra.	Favites	<i>Favites</i>	<i>halicora</i>	2			-1	1				1	
Scléra.	Favites	<i>Favites</i>	<i>pentagona</i>										
Scléra.	Favites	spp.		2(2spp)	2(2spp)	3(3spp)	2(2spp)(B1)	2(2spp)	2(2spp)	2(2spp)	2(3spp)	2(2spp)	1
Scléra.	Goniastrea	<i>Goniastrea</i>	<i>aspera</i>										
Scléra.	Goniastrea	<i>Goniastrea</i>	<i>australiensis</i>	3	3	2		2			2	2	1
Scléra.	Goniastrea	<i>Goniastrea</i>	<i>favulus</i>										
Scléra.	Goniastrea	<i>Goniastrea</i>	<i>palauensis</i>										
Scléra.	Goniastrea	<i>Goniastrea</i>	<i>pectinata</i>	1									
Scléra.	Goniastrea	<i>Goniastrea</i>	<i>retiformis</i>			2	-2					1	
Scléra.	Goniastrea	sp.											
Scléra.	Leptastrea	<i>Leptastrea</i>	<i>inaequalis</i>		1	1							
Scléra.	Leptastrea	<i>Leptastrea</i>	<i>purpurea</i>	1	1	2		-1				1	
Scléra.	Leptastrea	sp.											
Scléra.	Leptastrea	<i>Leptastrea</i>	<i>transversa</i>	1	1	1	1				1	1	
Scléra.	Leptoria	<i>Leptoria</i>	<i>phrygia</i>										
Scléra.	Montastrea	<i>Montastrea</i>	<i>annuligera</i>										
Scléra.	Montastrea	<i>Montastrea</i>	<i>curta</i>	2	2						2	2	
Scléra.	Montastrea	sp.				2		2	2				
Scléra.	Oulastrea	<i>Oulastrea</i>	<i>crispata</i>										
Scléra.	Oulophyllia	<i>Oulophyllia</i>	<i>bennettiae</i>										
Scléra.	Oulophyllia	<i>Oulophyllia</i>	<i>crispa</i>		1								
Scléra.	Oulophyllia	sp.											
Scléra.	Platygyra	<i>Platygyra</i>	<i>daedalea</i>								1		
Scléra.	Platygyra	<i>Platygyra</i>	<i>lamellina</i>										
Scléra.	Platygyra	<i>Platygyra</i>	<i>pini</i>	1			2	-1					-1
Scléra.	Platygyra	<i>Platygyra</i>	<i>sinensis</i>	2	2								
Scléra.	Platygyra	sp.											
Scléra.	Plesiastrea	<i>Plesiastrea</i>	sp.										
Scléra.	Plesiastrea	<i>Plesiastrea</i>	<i>versipora</i>										
Scléra.	Fungiidae	<i>Cantharellus</i>	<i>jebbi</i>										
Scléra.	Fungiidae	<i>Cantharellus</i>	<i>noumeae</i>						2	4			
Scléra.	Fungiidae	<i>Ctenactis</i>	sp.										
Scléra.	Fungiidae	<i>Cycloseris</i>	<i>cyclolites</i>					-1	1	1		1	
Scléra.	Fungiidae	<i>Cycloseris</i>	<i>sinensis</i>							2			
Scléra.	Fungiidae	<i>Cycloseris</i>	sp.	2		2	2	1	2	-2	2	2	2
Scléra.	Fungiidae	<i>Diaseris</i>	<i>fragilis</i>							2			
Scléra.	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>danai</i>										
Scléra.	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>echinata</i>								2	1	
Scléra.	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>granulosa</i>										
Scléra.	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>horrida</i>			2							
Scléra.	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>paumotensis</i>										
Scléra.	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>repanda</i>	1								1	
Scléra.	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>scutaria</i>										
Scléra.	Fungiidae	<i>Fungia</i>	<i>simplex</i>			2	-2	1	2		2	1	
Scléra.	Fungiidae	<i>Fungia</i>	spp.	2(2spp)	2	3(4spp)	2(2spp)	2	3(4spp)	3(3spp)	2	2	2
Scléra.	Fungiidae	<i>Halomitra</i>	<i>pileus</i>										
Scléra.	Fungiidae	<i>Herpolitha</i>	<i>limax</i>	-1								-1	
Scléra.	Fungiidae	<i>Lithophyllon</i>	<i>mokai</i>	2	2	2	3	2	2	3			
Scléra.	Fungiidae	<i>Podabacia</i>	<i>crustacea</i>										
Scléra.	Fungiidae	<i>Podabacia</i>	<i>motuporensis</i>										
Scléra.	Fungiidae	<i>Polyphyllia</i>	<i>novaehiberniae</i>	-2									-2
Scléra.	Fungiidae	<i>Polyphyllia</i>	<i>talpina</i>	2	2	1	2	-1			2		-1
Scléra.	Fungiidae	<i>Sandalolitha</i>	<i>dentata</i>	-1									
Scléra.	Fungiidae	<i>Sandalolitha</i>	<i>robusta</i>	2	2	2	1		1	1	2	1	
Scléra.	Merulinidae	<i>Hydnophora</i>	<i>exesa</i>			2	1		1	2	1		
Scléra.	Merulinidae	<i>Hydnophora</i>	<i>grandis</i>										
Scléra.	Merulinidae	<i>Hydnophora</i>	<i>microconos</i>										
Scléra.	Merulinidae	<i>Hydnophora</i>	<i>pilosa</i>										
Scléra.	Merulinidae	<i>Hydnophora</i>	<i>rigida</i>			2	1						
Scléra.	Merulinidae	<i>Merulina</i>	<i>ampliata</i>	2	2	2	2(B1)	2(B1)	2	2(B1)	2	2	1
Scléra.	Merulinidae	<i>Merulina</i>	<i>scabricula</i>	1		2	1	1			1	-1	
Scléra.	Merulinidae	<i>Scapophyllia</i>	<i>cylindrica</i>										
Scléra.	Mussidae	<i>Acanthastrea</i>	<i>bowerbanki</i>										
Scléra.	Mussidae	<i>Acanthastrea</i>	<i>echinata</i>	2	2						2	2	
Scléra.	Mussidae	<i>Acanthastrea</i>	sp.										
Scléra.	Mussidae	<i>Blastomussa</i>	<i>merleti</i>			1	2(B1)						
Scléra.	Mussidae	<i>Blastomussa</i>	<i>wellsi</i>										
Scléra.	Mussidae	<i>Lobophyllia</i>	<i>corymbosa</i>	4	2	2	1	2	2	1	2	1	1
Scléra.	Mussidae	<i>Lobophyllia</i>	<i>hattai</i>			2	1	1	1	1			
Scléra.	Mussidae	<i>Lobophyllia</i>	<i>hemprichii</i>			2	1	1	1			2	
Scléra.	Mussidae	<i>Lobophyllia</i>	<i>pachysepta</i>	2	2		1	1			-1		
Scléra.	Mussidae	<i>Lobophyllia</i>	sp.					-1	-1				
Scléra.	Mussidae	<i>Scolymia</i>	<i>australis</i>	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1
Scléra.	Mussidae	<i>Scolymia</i>	<i>vitiensis</i>	2	2	2	2	1	1	1		2	
Scléra.	Mussidae	<i>Symphyllia</i>	<i>radians</i>			1							
Scléra.	Mussidae	<i>Symphyllia</i>	<i>recta</i>										
Scléra.	Mussidae	<i>Symphyllia</i>	sp.					1					
Scléra.	Mussidae	<i>Symphyllia</i>	<i>valenciennesii</i>							1			
Scléra.	Oculinidae	<i>Acrhelia</i>	<i>horrescens</i>										
Scléra.	Oculinidae	<i>Galaxea</i>	<i>astreata</i>	-1		1	-2	1	1	2	1	1	
Scléra.	Oculinidae	<i>Galaxea</i>	<i>fascicularis</i>	3	2	2(B1)	2(B1)	2	2	2	3	2	-1
Scléra.	Oculinidae	<i>Galaxea</i>	<i>paucisepta</i>	2	2	2(B1)	3(B1)	1	2	2			
Scléra.	Pectiniidae	<i>Echinomorpha</i>	<i>nishihirai</i>			2	2		2	2			
Scléra.	Pectiniidae	<i>Echinophyllia</i>	<i>aspera</i>			1	2						
Scléra.	Pectiniidae	<i>Echinophyllia</i>	<i>echinoporoides</i>				1			1			
Scléra.	Pectiniidae	<i>Echinophyllia</i>	<i>horrida</i>										
Scléra.	Pectiniidae	<i>Echinophyllia</i>	<i>orpheensis</i>	1			2			1		1	1
Scléra.	Pectiniidae	<i>Echinophyllia</i>	sp.					2		1			
Scléra.	Pectiniidae	<i>Mycedium</i>	<i>elephantotus</i>			2	2		2	1		2	1
Scléra.	Pectiniidae	<i>Oxypora</i>	<i>glabra</i>			1	1						
Scléra.	Pectiniidae	<i>Oxypora</i>	<i>lacera</i>				1						

Scléra.	Pectiniidae	<i>Oxypora</i>	sp.							2			
Scléra.	Pectiniidae	<i>Pectinia</i>	<i>lactuca</i>										
Scléra.	Pectiniidae	<i>Pectinia</i>	<i>paeonia</i>										
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i>	<i>damicornis</i>	3	3	2	2(B1)	2	2	2	3	2	
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i>	<i>eydouxi</i>										
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i>	<i>meandrina</i>										
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i>	<i>verrucosa</i>	2	2						2	2	
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i>	<i>woodjensis</i>										
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Seriatopora</i>	<i>calendrium</i>	2		1							
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Seriatopora</i>	<i>histris</i>	3	2	2	2(B1)	2(B1)			5	3	
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Stylophora</i>	<i>mordax</i>										2
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Stylophora</i>	<i>pistillata</i>			1	2(B1)	1			3	2	
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Stylophora</i>	<i>subseriata</i>										
Scléra.	Poritidae	<i>Alveopora</i>	<i>catalai</i>			2			2	2			
Scléra.	Poritidae	<i>Alveopora</i>	sp.	2		2	2	1	3	3			
Scléra.	Poritidae	<i>Alveopora</i>	<i>spongiosa</i>			2							
Scléra.	Poritidae	<i>Goniopora</i>	sp.	2	2	2	2	2	2	2	3		
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>cylindrica</i>			2	2	2	2	2	1		
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>heronensis</i>										
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>lichen</i>	2									
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>lobata</i>	2	2	3(B2)	2(B1)	2	2	2	-1		
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>lutea</i>										
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>nigrescens</i>								-2		
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>rus</i>										
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	sp.			2(B1)		2	2	2	2	2	2
Scléra.	Siderastreidae	<i>Coscinaraea</i>	<i>columna</i>		1		2(B1)				2		
Scléra.	Siderastreidae	<i>Coscinaraea</i>	<i>exesa</i>								-1		
Scléra.	Siderastreidae	<i>Coscinaraea</i>	<i>marshae</i>										
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>claudiela</i>										
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>contigua</i>			2							
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>digitata</i>				1						
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>haimeana</i>	1			1		1	1		1	
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>profundacella</i>			1				1	1		
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	sp.										
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>superficialis</i>			2	2		1				1
Scléra.	Trachyphyllidae	<i>Trachyphyllia</i>	<i>geoffroyi</i>										
Stolonifera	Tubiporidae	<i>Tubipora</i>	<i>musica</i>	2	2								

Tableau n°330 : Annexe 05 : Inventaire des Macrophytes et des Invertébrés et leur abondance (1 à 5) (stations de la baie de Prony et du canal Woodin)

Groupe	Sous groupe	Famille	Genre	Espèce	Prony			Woodin						
					Creek Baie Nord	Creek Baie Nord	Creek Baie Nord	Canal Woodin	Canal Woodin	Canal Woodin				
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Dictyota</i>	sp.	2	2	2	2	2	-2	-2			
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Dictyotium</i>	sp.	-2	2								
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>	2	2	5	4	3	5	5	2	2	
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Padina</i>	sp.	2	2	2		2					
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Spatoglossum</i>	sp.										
Algues brunes	Phéophycées	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.										
Algues brunes	Phéophycées	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>	-2									
Algues brunes	Phéophycées	Scytosiphonaceae	<i>Hydroclathrus</i>	sp.										
Algues rouges	Rhodophycées	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis</i>	<i>taxiformis</i>										
Algues rouges	Rhodophycées	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.			3	3	3	4	3	2	2	2
Algues rouges	Rhodophycées	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	<i>vanbosseae</i>										
Algues rouges	Rhodophycées	Dumontiaceae	<i>Gibsmithia</i>	<i>hawaiiensis</i>										
Algues rouges	Rhodophycées	Florideophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>armatum</i>										
Algues rouges	Rhodophycées	Florideophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>sandvicense</i>										
Algues rouges	Rhodophycées	Galaxauraceae	<i>Actinotrichia</i>	<i>fragilis</i>										
Algues rouges	Rhodophycées	Galaxauraceae	<i>Actinotrichia</i>	sp.										
Algues rouges	Rhodophycées	Galaxauraceae	<i>Galaxaura</i>	<i>marginata</i>										
Algues rouges	Rhodophycées	Indéterminé	Indéterminé	sp.										
Algues rouges	Rhodophycées	Liagoraceae	<i>Liagora</i>	sp.										
Algues rouges	Rhodophycées	Liagoraceae	<i>Trichogloea</i>	<i>requienii</i>										
Algues rouges	Rhodophycées	Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia</i>	sp.										
Algues vertes	Chlorophycées	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	<i>racemosa</i>										
Algues vertes	Chlorophycées	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp.	-2				-2	-2				
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>mamillosum</i>										
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>platyclados</i>										
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	sp.										
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>spongiosum</i>										
Algues vertes	Chlorophycées	Dasycladaceae	<i>Bornetella</i>	<i>oligospora</i>										
Algues vertes	Chlorophycées	Dasycladaceae	<i>Neomeris</i>	<i>vanbosseae</i>	2	2			2	2	2	2		
Algues vertes	Chlorophycées	Halimedeae	<i>Halimeda</i>	sp.	2	4(2spp)	3(2spp)	2(2spp)	5(3spp)	3(2spp)	2	2	2(2spp)	
Algues vertes	Chlorophycées	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verluytii</i>										
Algues vertes	Chlorophycées	Udodeaceae	<i>Chlorodesmis</i>	<i>fastigiata</i>			-2		-1			-2	-2	
Algues vertes	Chlorophycées	Udoteaceae	<i>Avrainvillea</i>	<i>obscura</i>										
Ascidies	Ascidies	Diazoniidae	<i>Arriolum</i>	<i>robustum</i>										
Ascidies	Ascidies	Didemnidae	<i>Didemnum</i>	cf. <i>minisculum</i>										
Ascidies	Ascidies	Didemnidae	<i>Didemnum</i>	<i>molle</i>	-2	-3			-2			-2		
Ascidies	Ascidies	Didemnidae	<i>Didemnum</i>	sp.(blanche)	2	2							2	
Ascidies	Ascidies	Indéterminé	Encroutante	verte										
Ascidies	Ascidies	Indéterminé	Encroutante	violet/blanc										
Ascidies	Ascidies	Indéterminé	Indéterminé	sp.					2					
Ascidies	Ascidies	Polycitoridae	<i>Citorclinum</i>	<i>laboutei</i>										
Ascidies	Ascidies	Polycitoridae	<i>Clavelina</i>	<i>detorta</i>										
Ascidies	Ascidies	Polycitoridae	<i>Clavelina</i>	<i>flava</i>										
Ascidies	Ascidies	Polyclinidae	<i>Aplidium</i>	<i>flavolineatum</i>										
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>aurita</i>	3	3	2	-1	2	2				
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>clavata</i>										
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>cryptocarpa</i>	2	2	2		2					
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>glabra</i>										
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>mytiligera</i>										
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>nigricans</i>	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>papilata</i>										
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	<i>pigmentata</i>										
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	sp1.(blanche)	-2		1		-1	1			1	
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Polycarpa</i>	sp2.(transparente)										
Ascidies	Ascidies	Styelidae	<i>Symplegma</i>	<i>alterna</i>										
Bryozoaires	Cyclostomes	Indéterminé	Indéterminé	sp.										
Bryozoaires	Cyclostomes	Phidoloporidae	<i>Reteporellina</i>	sp.										
Bryozoaires	Cyclostomes	Tetraplariidae	<i>Alcyonidium</i>	sp.							2	4	3	
Cnidaires	Actiniaires	Actiniidae	<i>Entacmaea</i>	sp.										
Cnidaires	Actiniaires	Actinodendriidae	<i>Actinodendron</i>	sp.	1									

Eponges	Spongiaires	Callyspongiidae	<i>Dactylia</i>	<i>delicata</i>										2	1
Eponges	Spongiaires	Chalinidae	<i>Haliclona</i>	<i>olivacea</i>											
Eponges	Spongiaires	Clathrinidae	<i>Clathria</i>	<i>bargibanti</i>											
Eponges	Spongiaires	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	
Eponges	Spongiaires	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Eponges	Spongiaires	Dysideidae	<i>Dysidea</i>	<i>arenaria</i>	1										
Eponges	Spongiaires	Dysideidae	<i>Dysidea</i>	<i>herbacea</i>	2	3	2		2	2				2	
Eponges	Spongiaires	Dysideidae	<i>Dysidea</i>	sp.											
Eponges	Spongiaires	Indéterminé	Indéterminé	sp.(beige,lamelle)											
Eponges	Spongiaires	Indéterminé	Indéterminé	sp.(jaune)											
Eponges	Spongiaires	Indéterminé	Indéterminé	sp.(marron)	1										
Eponges	Spongiaires	Indéterminé	Indéterminé	sp.(noire)					2	2			2	4	3
Eponges	Spongiaires	Indéterminé	Indéterminé	sp.(orange)			-2								
Eponges	Spongiaires	Indéterminé	Indéterminé	sp.(rouge)											
Eponges	Spongiaires	Leucettidae	<i>Leucetta</i>	<i>chagosensis</i>			1								
Eponges	Spongiaires	Microcionidae	<i>Clathria</i>	<i>rugosa</i>		2									
Eponges	Spongiaires	Petosiidae	<i>Xetospongia</i>	<i>bergquistia</i>											
Eponges	Spongiaires	Phoriospongiidae	<i>Strongyloidesma</i>	sp.											
Eponges	Spongiaires	Spirastrellidae	<i>Sphaciospongia</i>	<i>vagabunda</i>	3	3	3	2	3	2	2		2	2	
Eponges	Spongiaires	Thorectidae	<i>Petrosaspongia</i>	<i>nigra</i>											
Mollusques	Bivalves	Arcidae	<i>Anadara</i>	sp.											
Mollusques	Bivalves	Arcidae	<i>Anadara</i>	<i>trapezia</i>											
Mollusques	Bivalves	Arcidae	<i>Arca</i>	<i>ventricosa</i>				2	2	2			2	2	
Mollusques	Bivalves	Cardiidae	<i>Acrosterigma</i>	<i>unicolor</i>											
Mollusques	Bivalves	Cardiidae	<i>Ctenocardia</i>	sp.											
Mollusques	Bivalves	Cardiidae	<i>Laevicardium</i>	<i>attenuatum</i>											
Mollusques	Bivalves	Cardiidae	<i>Lunilicardia</i>	sp.											
Mollusques	Bivalves	Cardiidae	<i>Nemocardium</i>	<i>bechei</i>											
Mollusques	Bivalves	Chamidae	<i>Chama</i>	sp.											
Mollusques	Bivalves	Fascioliariidae	<i>Pleuroploca</i>	<i>filamentosa</i>											
Mollusques	Bivalves	Gryphaeidae	<i>Alectrionella</i>	<i>plicatula</i>											
Mollusques	Bivalves	Gryphaeidae	<i>Hyotissa</i>	<i>hyotis</i>			2			1			1	-1	
Mollusques	Bivalves	Gryphaeidae	<i>Hyotissa</i>	sp.										-1	
Mollusques	Bivalves	Isognomonidae	<i>Isognomon</i>	<i>isognomon</i>	3	2	2	3	2	3	3	2	2	1	
Mollusques	Bivalves	Malleidae	<i>Malleus</i>	<i>anatinus</i>											
Mollusques	Bivalves	Malleidae	<i>Vulsella</i>	<i>vulsella</i>											
Mollusques	Bivalves	Mytilidae	<i>Lithophaga</i>	sp.											
Mollusques	Bivalves	Mytilidae	<i>Modiolus</i>	sp.											
Mollusques	Bivalves	Mytilidae	<i>Trichomia</i>	<i>hirsutus</i>											
Mollusques	Bivalves	Ostreidae	<i>Lopha</i>	<i>crisagalli</i>											
Mollusques	Bivalves	Ostreidae	<i>Lopha</i>	sp.											
Mollusques	Bivalves	Ostreidae	<i>Saccostrea</i>	<i>cucullata</i>											
Mollusques	Bivalves	Ostreidae	<i>Saccostrea</i>	sp.											
Mollusques	Bivalves	Pectinidae	<i>Annachlamys</i>	sp.											
Mollusques	Bivalves	Pectinidae	<i>Chlamys</i>	<i>squamosa</i>											
Mollusques	Bivalves	Pectinidae	<i>Gloripallium</i>	sp.											
Mollusques	Bivalves	Pectinidae	<i>Mimachlamys</i>	<i>gloriosa</i>											
Mollusques	Bivalves	Pinnidae	<i>Athrina</i>	sp.			-1								
Mollusques	Bivalves	Pinnidae	<i>Athrina</i>	<i>vexillum</i>											
Mollusques	Bivalves	Pinnidae	<i>Pinna</i>	sp.											
Mollusques	Bivalves	Pteridae	<i>Pinctada</i>	<i>maculata</i>											
Mollusques	Bivalves	Pteridae	<i>Pinctada</i>	<i>margaritifera</i>	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	Spondyliidae	<i>Pedum</i>	<i>spondyloideum</i>	2	2	2	2				2	2	2	
Mollusques	Bivalves	Spondyliidae	<i>Spondylus</i>	sp.			2	2	2	1	2				
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Hippopus</i>	<i>hippopus</i>											
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>crocea</i>											
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>											
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>	1				1						
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>					1						
Mollusques	Bivalves	Veneridae	<i>Antigona</i>	<i>puerpera</i>											
Mollusques	Bivalves	Veneridae	<i>Gafrarium</i>	sp.											
Mollusques	Bivalves	Veneridae	<i>Marcia</i>	<i>japonica</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Bursidae	<i>Bursa</i>	sp.											
Mollusques	Gastéropodes	Cerithiidae	<i>Cerithium</i>	<i>nodulosum</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Cerithiidae	<i>Cerithium</i>	sp.											
Mollusques	Gastéropodes	Cerithiidae	<i>Gourmya</i>	<i>gourmyi</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>arenatus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>capitaneus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>imperialis</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>litteratus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>lividus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>magnificus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>marmoreus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>nanus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>textile</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>vexillum</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conidae	<i>Conus</i>	<i>virgo</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conitidae	<i>Conus</i>	<i>distans</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conitidae	<i>Conus</i>	<i>leopardus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conitidae	<i>Conus</i>	<i>miles</i>	1		1			-1		1			
Mollusques	Gastéropodes	Conitidae	<i>Conus</i>	<i>milliaris</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conitidae	<i>Conus</i>	<i>ratus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Conitidae	<i>Conus</i>	sp.											
Mollusques	Gastéropodes	Conitidae	<i>Conus</i>	<i>vexillum</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Coralliophilidae	<i>Coralliophila</i>	sp.											
Mollusques	Gastéropodes	Coralliophilidae	<i>Coralliophila</i>	<i>violacea</i>	2		2						2		
Mollusques	Gastéropodes	Costellariidae	<i>Vexillum</i>	sp.											
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	Cypraeidae	<i>Cypraea</i>	<i>tigris</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Fascioliariidae	<i>Latirolagena</i>	<i>smaragdula</i>	2					2			-1	2	
Mollusques	Gastéropodes	Fascioliariidae	<i>Latirolagena</i>	<i>gibbulus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Fascioliariidae	<i>Latirolagena</i>	sp.											
Mollusques	Gastéropodes	Fascioliariidae	<i>Pleuroploca</i>	sp.											
Mollusques	Gastéropodes	Fascioliariidae	<i>Pteristernia</i>	<i>reincarnata</i>	1	1	1	-1		1	-1		1		
Mollusques	Gastéropodes	Indéterminé	Indéterminé	sp.											
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Chicoreus</i>	<i>brunneus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Chicoreus</i>	<i>ramosus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Chicoreus</i>	sp.											
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Drupa</i>	<i>grossularia</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Drupa</i>	<i>morum</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Drupa</i>	<i>ricinus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Drupa</i>	<i>rubusidaeus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Drupa</i>	sp.											
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Drupella</i>	<i>cornus</i>											

Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Murex</i>	<i>ramosus</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Muricidae	<i>Murex</i>	sp.										
Mollusques	Gastéropodes	Ovulidae	<i>Ovula</i>	<i>ovum</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Stombidae	<i>Lambis</i>	<i>chiragra</i>	1									
Mollusques	Gastéropodes	Stombidae	<i>Lambis</i>	<i>lambis</i>					-1		-1			
Mollusques	Gastéropodes	Stombidae	<i>Lambis</i>	<i>truncata</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Strombidae	<i>Labiostrombus</i>	sp.										
Mollusques	Gastéropodes	Strombidae	<i>Strombus</i>	<i>latissimus</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Strombidae	<i>Strombus</i>	<i>luhuanus</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Strombidae	<i>Strombus</i>	<i>sinuatus</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Strombidae	<i>Strombus</i>	sp.										
Mollusques	Gastéropodes	Trochidae	<i>Tectus</i>	<i>fenestratus</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Trochidae	<i>Tectus</i>	<i>pyramis</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Turbinidae	<i>Astraea</i>	<i>rhodostoma</i>	1									
Mollusques	Gastéropodes	Turbinidae	<i>Turbo</i>	<i>argyrostomus</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Turbinidae	<i>Turbo</i>	<i>chrysostomus</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Turbinidae	<i>Turbo</i>	<i>elegans</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Turbinidae	<i>Turbo</i>	<i>petholatus</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Turbinidae	<i>Turbo</i>	<i>setosus</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Turbinidae	<i>Turbo</i>	sp.										
Mollusques	Gastéropodes	Turridae	<i>Turris</i>	sp.										
Mollusques	Gastéropodes	Vasidae	<i>Vasum</i>	<i>ceramicum</i>										
Mollusques	Gastéropodes	Vasidae	<i>Vasum</i>	sp.										
Mollusques	Gastéropodes	Vasidae	<i>Vasum</i>	<i>turbinellus</i>									1	
Mollusques	Nudibranches	Aglagidae	<i>Cheilidonura</i>	<i>electra</i>										
Mollusques	Nudibranches	Aglagidae	<i>Cheilidonura</i>	<i>inornata</i>									-1	
Mollusques	Nudibranches	Cephalaspidea	<i>Sagaminopteron</i>	<i>ornatum</i>									-2	
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Cadlinella</i>	<i>hirsuta</i>									1	
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Cadlinella</i>	sp.									-1	
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Chromodoris</i>	<i>elisabethina</i>										
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Chromodoris</i>	<i>kuniei</i>									-2	
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Chromodoris</i>	<i>leopardus</i>	-1									
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Chromodoris</i>	sp.										
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Glossodoris</i>	<i>rubroannulatus</i>										
Mollusques	Nudibranches	Chromodorididae	<i>Risbecia</i>	<i>tryoni</i>										
Mollusques	Nudibranches	Dorididae	<i>Halgerda</i>	<i>johnsonorum</i>										
Mollusques	Nudibranches	Dorididae	<i>Halgerda</i>	sp.										
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidia</i>	<i>calsonhoffi</i>										
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidia</i>	<i>coelestis</i>										
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidia</i>	<i>ocellata</i>										
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidia</i>	sp.										
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidia</i>	<i>varicosa</i>										1
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidiella</i>	<i>picta</i>										
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidiella</i>	<i>pustulosa</i>	1	-1			1	-1		1	1	
Mollusques	Nudibranches	Phyllidiidae	<i>Phyllidiella</i>	sp.										
Tortue	Tortue bonne écaille	Cheloniidae	<i>Eretmochelys</i>	<i>imbricata</i>										
Tortue	Tortue grosse tête	Cheloniidae	<i>Caretta</i>	<i>caretta</i>										
Tortue	Tortue verte	Cheloniidae	<i>Chelonia</i>	<i>mydas</i>										1
Vers	Annélides polychètes	Serpulidae	<i>Spirobranchus</i>	<i>giganteus</i>	2	2	2		2	2		3	3	

Tableau n°331 : Annexe 05 : Inventaire des coraux et leur abondance (1 à 5) (stations du canal de la Havannah)

Groupe	Famille	Genre	Station	Ioro			Banc Ionotea			Chambeyron			Puka		Banc De Kié			Ilot Kié			Récif Toémo			Ilot Ugo		
				Transect	ST05 A	ST05 B	ST05 C	ST06A	ST06B	ST06C	ST07A	ST07B	ST07C	ST08A	ST08B	ST09A	ST09B	ST09C	ST10A	ST10B	ST10 C	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
Espece																										
Antipathaire	Antipathidae	Antipathus	sp.		-1	2	2	2	2			2				1	2	2		2	2		1			
Antipathaire	Antipathidae	Cirripathes	sp.		2						2	1				2	2	2		1	1		2			
Gorgone	Ellisellidae	Nicella	laxa																							
Gorgone	Gorgone	Indéterminé	sp.	1	2(2spp)	2(2spp)		2	2(2spp)	2	2	-2	2(2spp)		2(2spp)	2(3spp)	2(3spp)	2(3spp)	2(3spp)	2(2spp)	2(2spp)	2(2spp)	2(2spp)			
Gorgone	Melithaeidae	Melithaea	ochracea																							
Gorgone	Plexauridae	Astrogorgia	mengalia																							
Milleporina	Milleporidae	Millepora	spp.(branchu)	2	2		-2	2			1		2	-2		2	2	1	2				2	-1		
Milleporina	Milleporidae	Millepora	spp.(encrouant)	1	2		1	2		1		2	1	1	1	2	2	2		2	2		2			
Milleporina	Milleporidae	Millepora	spp.(submassif)											-1			2	2			2		1	1		
Scléra.	Acroporidae	Acropora	cytherea														2	2								
Scléra.	Acroporidae	Acropora	florida				-2	1(B1)								2	2			-2	2(B1)					
Scléra.	Acroporidae	Acropora	formosa																				2			
Scléra.	Acroporidae	Acropora	gemmifera																							
Scléra.	Acroporidae	Acropora	grandis																							
Scléra.	Acroporidae	Acropora	humilis																							
Scléra.	Acroporidae	Acropora	hyacinthus														2	2(B1)	1							
Scléra.	Acroporidae	Acropora	longicyathus																							
Scléra.	Acroporidae	Acropora	millepora							2					2						2					
Scléra.	Acroporidae	Acropora	monticulosa					2		2					3						2					
Scléra.	Acroporidae	Acropora	robusta														2									
Scléra.	Acroporidae	Acropora	spp.(branchu)	2(3spp)	2(3spp)(B1)	2	3(4spp)(B1)	2(3spp)(B2)	-2	5(5spp)(B2)	3(2spp)(B2)	2(2spp)(B1)	3(4spp)(B2)	1(B1)	3(4spp)(B2)	3(3spp)(B2)	2(3spp)(B2)	5(8spp)(B2)	3(3spp)(B2)	2(3spp)	5(5spp)(B2)	3(3spp)(B2)	-2	4(6spp)(B2)	3(5spp)(B2)	
Scléra.	Acroporidae	Acropora	spp.(tabulaire)	3	3(2spp)(B1)		4(3spp)(B1)	2(2spp)(B2)	2(B1)	4(3spp)(B2)	3(2spp)(B2)	2(B1)	3(2spp)(B2)	2(B2)	5(3spp)(B2)	4(3spp)(B2)	4(2spp)(B2)	4(2spp)(B2)	3(4spp)(B2)	2(2spp)	5(4spp)(B2)	4(4spp)(B2)	2(2spp)(B1)	2(2spp)(B2)	2(2spp)(B2)	
Scléra.	Acroporidae	Anacropora	forbesi																							
Scléra.	Acroporidae	Anacropora	puertogalerae																							
Scléra.	Acroporidae	Anacropora	sp.																							
Scléra.	Acroporidae	Astreopora	explanata	1																						
Scléra.	Acroporidae	Astreopora	gracilis	2	2		2			2	1(B1)	-1	2(B1)	1	2		1	1		1	2		1	1		
Scléra.	Acroporidae	Astreopora	listeri																							
Scléra.	Acroporidae	Astreopora	moretonensis														1									
Scléra.	Acroporidae	Astreopora	myriophthalma				2	2	-1	1	1	1	2(B1)	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1		
Scléra.	Acroporidae	Astreopora	sp.	1	1	1									2	2	1	1	2	-1		2(B1)	1			
Scléra.	Acroporidae	Isopora	cuneata																							
Scléra.	Acroporidae	Isopora	palifera	2	2																		2			
Scléra.	Acroporidae	Montipora	caliculata																							
Scléra.	Acroporidae	Montipora	danae	1			1																1			
Scléra.	Acroporidae	Montipora	foveolata																				1			
Scléra.	Acroporidae	Montipora	hispida																							
Scléra.	Acroporidae	Montipora	lamelosa																							
Scléra.	Acroporidae	Montipora	samarensis																							
Scléra.	Acroporidae	Montipora	spp.	3(4spp)	3(2spp)	2	4(4spp)(B2)	2(4spp)(B2)	2(3spp)(B1)	4(2spp)	3(3spp)(B1)	2	2(3spp)(B2)	2(3spp)(B2)	3	2	2	3(B2)	3(B2)	2(2spp)	4(2spp)(B2)	3(4spp)(B1)	2(2spp)	3(3spp)	3(3spp)(B2)	
Scléra.	Acroporidae	Montipora	spumosa																							
Scléra.	Acroporidae	Montipora	stellata																							
Scléra.	Acroporidae	Montipora	tuberculosa	2																			2			
Scléra.	Acroporidae	Montipora	undata		2					1	1				2	1	1	2(B1)	2			1				
Scléra.	Acroporidae	Montipora	venosa																							
Scléra.	Acroporidae	Montipora	verrucosa		1										2	2	1	2(B1)	2				2			
Scléra.	Agaraciidae	Coeloseris	mayeri	-1																						
Scléra.	Agaraciidae	Gardineroseris	planulata				1	1	-1													2	2	1	1	
Scléra.	Agaraciidae	Leptoseris	explanata																					1		
Scléra.	Agaraciidae	Leptoseris	foliosa																							
Scléra.	Agaraciidae	Leptoseris	gardineri																							
Scléra.	Agaraciidae	Leptoseris	hawaiiensis																					1		
Scléra.	Agaraciidae	Leptoseris	mycetoseroides																					-1		
Scléra.	Agaraciidae	Leptoseris	scabra			1																		1		
Scléra.	Agaraciidae	Leptoseris	tubulifera																							
Scléra.	Agaraciidae	Leptoseris	yabei																							

Scléra.	Mussidae	<i>Symphylia</i>	<i>radians</i>				2	1		1	1	1						1	1								
Scléra.	Mussidae	<i>Symphylia</i>	<i>recta</i>					1	1					2						1							
Scléra.	Mussidae	<i>Symphylia</i>	sp.	2		1	1	1		2	2	-1	1	1	2		1	1	1	1	1						
Scléra.	Mussidae	<i>Symphylia</i>	<i>valenciennesii</i>										1	1													
Scléra.	Oculinidae	<i>Acrhelia</i>	<i>horrescens</i>																								
Scléra.	Oculinidae	<i>Galaxea</i>	<i>astreata</i>			2		-2	-2			-1					2	1		2							
Scléra.	Oculinidae	<i>Galaxea</i>	<i>fascicularis</i>	2	2	2	3(B2)	3(B1)	2(B1)	3	2	2	3(B2)	2(B1)	4	3(B1)	3(B1)	3	3	2	5(B1)	4(B2)	2	2	2(B1)		
Scléra.	Oculinidae	<i>Galaxea</i>	<i>paucisepta</i>																								
Scléra.	Pectiniidae	<i>Echinomorph</i>	<i>nishihirai</i>																								
Scléra.	Pectiniidae	<i>Echinophylli</i>	<i>aspera</i>					1	1(B1)		1					1		2									
Scléra.	Pectiniidae	<i>Echinophylli</i>	<i>echinoporoides</i>										1	1		1											
Scléra.	Pectiniidae	<i>Echinophylli</i>	<i>horrida</i>	2		1							-1					2(B1)	2					2(B1)	1		
Scléra.	Pectiniidae	<i>Echinophylli</i>	<i>orpheensis</i>						1											1					1		
Scléra.	Pectiniidae	<i>Echinophylli</i>	sp.			1							2					2	1	1			1				
Scléra.	Pectiniidae	<i>Mycedium</i>	<i>elephantotus</i>			1		1(B1)	1(B1)		2(B1)	1	1			-1		1	2		1		1		1(B1)		
Scléra.	Pectiniidae	<i>Oxypora</i>	<i>glabra</i>			1							-1			1	1										
Scléra.	Pectiniidae	<i>Oxypora</i>	<i>lacera</i>						1									1	1						1(B1)		
Scléra.	Pectiniidae	<i>Oxypora</i>	sp.								1																
Scléra.	Pectiniidae	<i>Pectinia</i>	<i>lactuca</i>	2	2			2	2(B1)		1			2(B2)		1		2	2				2(B1)		2(B1)		
Scléra.	Pectiniidae	<i>Pectinia</i>	<i>paeonia</i>	2	2								1											2(B1)	1(B1)		
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i>	<i>damicornis</i>	2	2	-2	2(B1)	2(B1)	2(B2)	2	2	2	3(B2)	2(B2)	3	2(B1)	2(B1)	3	2	2	2	3	2(B1)	2(B1)	-2		
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i>	<i>eydouxi</i>				1	1					2		2					2	1						
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i>	<i>meandrina</i>					1	-2	2(B1)	3(B1)		-2		2	2(B1)	2			1	2	-2					
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i>	<i>verrucosa</i>	2	2		2	1		3	3(B1)	2	2(B1)		3	2(B1)	2		2	2	3	2	-2	2	-2		
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i>	<i>woodjensis</i>																								
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Seriatopora</i>	<i>calendrium</i>				2	2(B1)	1(B1)	2	1	1	3(B2)	-2	2(B1)	2(B1)	2(B1)	2(B1)	2(B1)	2	4(B2)	3(B2)	-2				
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Seriatopora</i>	<i>histris</i>	2	2		2(B1)	3(B2)	2(B1)	2(B1)	2(B1)	2	3(B2)	1	2(B1)	2(B1)	2(B1)	2(B1)	2(B1)	2	2(B1)	2	2(B1)	2(B1)	2(B1)		
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Stylophora</i>	<i>mordax</i>			1														2	2			1			
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Stylophora</i>	<i>pistillata</i>	2	2		2(B1)	1(B1)		2	2(B1)	1	3(B2)	2(B2)				3(B1)	2	2		2(B1)	1	2	2(B1)		
Scléra.	Pocilloporidae	<i>Stylophora</i>	<i>subseriata</i>					-1					1		-1										-1		
Scléra.	Poritidae	<i>Alveopora</i>	<i>catalai</i>																								
Scléra.	Poritidae	<i>Alveopora</i>	sp.	2	2			1	1		1			2				2	3(B1)	2	2				2		
Scléra.	Poritidae	<i>Alveopora</i>	<i>spongiosa</i>			1				1	2	1	2		1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1		
Scléra.	Poritidae	<i>Goniopora</i>	sp.	1	2	2					1		2	-2	2	2	2	2	2	2	1	2	2		2(B1)	3(B1)	
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>cylindrica</i>	2	2																				2	2	
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>heronensis</i>																								
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>lichen</i>	2	2									2(B1)	1						2(B1)	2(B1)					
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>lobata</i>	4	3		2	2	1	2	2	2	2(B1)	3(B2)	4(B2)	3	3	2	2(B1)	3	2	2	2	2	2	2(B1)	2
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>lutea</i>	2	2		2	2							1												
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>nigrescens</i>	2		-2																			2	-2	
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>rus</i>																								
Scléra.	Poritidae	<i>Porites</i>	sp.		2	2			2	2	3(B1)	2	2	2(B2)		2	2		2	2	2	2	2	2	5(B2)	3(B2)	
Scléra.	Siderastreidae	<i>Coscinaraea</i>	<i>columna</i>	2	2		1	1				1		1		2	2(B1)	2(B1)	2	2	2	2	2	2	1	2	2
Scléra.	Siderastreidae	<i>Coscinaraea</i>	<i>exesa</i>						1			1						1			1	1					
Scléra.	Siderastreidae	<i>Coscinaraea</i>	<i>marshae</i>																								
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>claudiela</i>																								
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>contigua</i>	1	1		2	2(B1)								1	1	2			2			1			
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>digitata</i>				1							1						2	2			1			
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>haimeana</i>												2		2	2									
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>profundacella</i>	1		1			1						2		2							1	1		
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	sp.																								
Scléra.	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>superficialis</i>											1		1	2						1	1			
Scléra.	Trachyphyllidae	<i>Trachyphyllia</i>	<i>geoffroyi</i>																								
Stolonifera	Tubiporidae	<i>Tubipora</i>	<i>musica</i>			1								2		3		2	2	2	2	3	2		2		

Tableau n°332 : 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	Ioro		Banc Ionotea			Chambeyron			Puka		Banc De Kié			Ilot Kié			Récif Toémo			Ilot Ugo		
					5 m	10 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	2		-2	-2	2	2		2	2	2	-2		
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Distromium</i>	sp.																						
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>								2	2												2	2
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Padina</i>	sp.	2	-2		-2	-2		-2	1	-2	-2						-2					-2	
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Spatoglossum</i>	sp.																						
Algues brunes	Phéophycées	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.																						
Algues brunes	Phéophycées	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>	-2			2			2		-2		5	3									-2	



Tableau n°334 : 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	
Sclérentinaire	Acroporidae	17	10	22	16	9	17	10	12	9	3	14	12	3	15	11	4	16	11	6	19	8	15	12	10	25	19	10	20	17	5	17	14	
	Agaraciidae	3	1	7	5	4	8	11	2	5	0	5	5	4	6	7	5	1	6	4	4	1	2	5	3	8	10	6	6	6	2	6	6	
	Astrocoeniidae	2	2	2	2	3	3	3	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	0	1	0	1	1	2	2	
	Caryophylliidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	2
	Dendrophylliidae	4	4	6	3	0	0	2	4	5	2	4	6	2	5	4	3	3	4	1	4	0	3	6	5	2	4	1	2	6	3	4	4	
	Faviidae	21	17	18	14	12	7	9	16	16	6	23	17	12	19	21	13	15	12	9	22	12	20	20	17	25	18	14	26	24	13	21	15	
	Fungiidae	7	4	10	6	4	10	9	6	7	1	4	4	0	5	4	0	5	4	5	0	0	2	2	5	6	2	0	4	3	13	12		
	Merulinidae	2	1	4	5	2	2	2	3	1	1	4	3	1	4	6	1	1	2	1	5	0	3	4	3	8	6	1	6	6	0	5	2	
	Mussidae	5	5	7	7	8	5	5	3	5	2	4	3	4	7	7	5	6	8	4	7	2	5	9	6	8	6	8	5	7	5	6	4	
	Oculinidae	2	2	3	2	3	3	3	2	2	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	
	Pectiniidae	1	0	4	7	1	2	6	0	2	2	3	3	3	0	3	5	0	4	1	5	1	0	4	2	4	5	4	0	3	0	4	5	
	Pocilloporidae	4	3	4	3	3	1	1	4	5	0	4	4	0	7	7	5	6	7	5	6	3	6	5	5	5	5	5	6	7	7	3	5	2
	Poritidae	4	2	7	4	5	6	5	1	1	0	7	7	3	2	3	3	4	4	3	6	2	5	4	3	5	5	4	6	5	3	5	4	
Siderastreidae	1	1	3	4	0	2	2	2	2	0	3	2	1	3	2	2	0	2	0	4	0	4	4	4	5	2	1	4	4	1	3	2		
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	0	
Antipathaire	Antipathidae	0	2	0	2	0	1	2	0	2	1	0	1	2	1	1	2	0	1	2	0	0	0	0	2	2	2	0	2	2	0	2	2	
Gorgone	Gorgone	1	1	1	1	0	0	0	0	3	0	1	2	2	0	1	2	1	1	0	2	0	2	3	3	3	2	2	1	3	1	0	1	
Milleporina	Milleporidae	1	1	3	3	1	1	3	3	3	0	2	2	0	1	2	1	0	2	0	2	1	1	2	2	3	2	1	1	2	0	3	1	
Stolonifera	Tubiporidae	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0		
Total (Classt)	Total (Classt)	76	57	101	84	55	68	73	59	69	18	80	73	42	71	81	57	54	70	41	95	32	68	83	67	113	97	65	86	99	43	97	79	
Sous-total SCL	Sous-total SCL	73	52	97	78	54	66	68	56	61	17	77	68	37	69	77	52	53	66	39	90	30	64	77	61	104	90	59	84	92	40	93	75	
Sous-total Autres	Sous-total Autres	3	5	4	6	1	2	5	3	8	1	3	5	5	2	4	5	1	4	2	5	2	4	6	6	9	7	6	2	7	3	4	4	

Tableau n°335 : 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	3	4	3	2	3	2	2	1	1	0	2	0	0	1	0	0	1	1	2	2	2	1	1	0	2	2	0	1	2	1	1	1
Algues rouges	Rhodophycées	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	0	1	0	2	1	2	3	1	2	1	1	2	4	3	0	0
Algues vertes	Chlorophycées	2	3	2	2	4	3	1	2	2	0	3	2	0	0	1	0	0	1	0	2	1	7	11	8	3	1	0	1	2	3	2	1
Cyanobactéries	Cyanophycée	2	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Bryozoaires	Cyclostomes	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	0	0
Cnidaires	Alcyonaires	7	7	7	6	3	4	5	3	4	2	0	0	4	1	4	4	2	2	2	5	3	7	8	7	3	4	5	4	6	4	5	5
Cnidaires	Actiniaires	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Cnidaires	Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	0	1
Cnidaires	Zoanthaires	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Echinodermes	Astéries	2	2	1	1	2	0	1	1	3	0	1	2	1	1	2	2	3	3	4	3	3	0	2	2	1	4	5	4	3	3	4	3
Echinodermes	Crinoïdes	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Echinodermes	Echinides	1	1	1	1	1	2	0	0	1	0	3	2	0	2	1	1	2	2	1	2	0	6	7	6	0	1	1	1	2	0	2	1
Echinodermes	Holothurides	3	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	3	6	0	2	3	0	1	0	1	1	0	5	1	0	3	4	2	3
Echinodermes	Ophiurides	1	1	2	2	1	2	1	1	2	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	2	2	2	2	1	0	1	0	1	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	6	5	5	3	5	6	4	4	9	8	3	5	5	2	6	7	3	5	3	8	7	3	7	6	3	6	6	4	7	7	6	6
Mollusques	Mollusques	11	5	9	6	6	6	5	5	9	3	12	12	3	8	9	1	8	7	3	6	3	10	20	6	8	12	9	5	10	5	12	11
Ascidiés	Ascidiés	4	4	4	2	4	3	1	1	3	1	2	3	3	3	7	3	3	6	5	6	2	8	10	10	2	4	5	6	7	9	3	3
Total	Total	46	38	39	31	34	33	23	24	40	20	34	34	22	21	41	31	27	36	28	42	29	50	79	55	29	47	38	32	56	44	41	40
Sous-total Invertébrés	Sous-total Invertébrés	39	29	33	26	25	26	18	20	36	19	28	31	21	19	36	27	26	32	25	35	24	40	64	46	21	42	36	27	47	36	37	37
Sous-total Algues	Sous-total Algues	5	7	6	5	8	6	4	4	4	1	6	3	1	2	4	3	1	3	2	6	4	10	15	9	7	4	1	4	8	7	3	2
Sous-total Cnidaires	Sous-total Cnidaires	10	9	9	8	4	6	5	5	6	4	4	2	6	2	6	6	5	4	4	9	6	10	13	11	4	7	7	6	10	6	6	7
Sous-total Echinodermes	Sous-total Echinodermes	8	6	6	7	6	5	3	4	8	2	6	8	3	4	8	10	7	9	9	6	5	8	13	12	4	13	9	6	11	8	10	10

Tableau n°336 : Annexe 05 : Richesse spécifique des coraux par famille et station

Groupe	Famille	ST01	ST02	ST03	ST04	ST05	ST06	ST07	ST08	ST09	ST10	ST11	ST12
Scléra.	Acroporidae	17	25	20	15	17	16	19	20	16	29	26	19
Scléra.	Agaraciidae	3	10	13	5	6	8	6	4	5	12	6	8
Scléra.	Astrocoeniidae	2	2	3	1	1	0	0	2	1	2	1	3
Scléra.	Caryophylliidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	3
Scléra.	Dendrophylliidae	4	6	2	5	6	6	5	4	7	5	6	5
Scléra.	Faviidae	24	21	13	22	28	30	21	25	29	33	33	24
Scléra.	Fungiidae	7	10	12	8	6	6	5	5	2	7	5	15
Scléra.	Merulinidae	2	5	3	3	5	6	3	5	5	8	7	5
Scléra.	Mussidae	5	8	8	5	5	8	8	7	10	10	9	6
Scléra.	Oculinidae	2	3	3	2	2	1	1	1	1	2	2	1
Scléra.	Pectiniidae	1	7	6	2	6	5	4	5	5	7	3	6
Scléra.	Pocilloporidae	4	4	3	5	4	8	7	6	6	6	8	5
Scléra.	Poritidae	4	7	6	1	9	4	5	6	5	5	6	6
Scléra.	Siderastreidae	2	6	3	4	3	5	2	4	5	5	5	3
Scléra.	Trachyphylliidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antipathaire	Antipathidae	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2
Gorgone	Gorgone	1	1	0	3	2	2	1	2	3	3	3	1
Milleporina	Milleporidae	1	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3
Stolonifera	Tubiporidae	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
	Total (Classt)	82	120	100	86	106	110	91	99	103	142	125	116
	Sous-total SCL	77	114	95	78	99	104	86	94	97	133	118	109
	Sous-total Autres	5	6	5	8	7	6	5	5	6	9	7	7

Tableau n°337 : 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	4	3	3	1	2	1	3	2	1	2	2	1
Algues rouges	Algues rouges	0	1	1	1	1	3	1	2	3	2	4	0
Algues vertes	Algues vertes	3	2	4	3	3	1	1	2	11	3	3	2
Cyanobactéries	Cyanophycées	2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
Bryozoaires	Cyclostomes	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	2	0
Cnidaires	Alcyonaires	9	8	5	4	4	5	4	5	8	6	6	6
Cnidaires	Actiniaires	1	0	1	0	2	0	1	3	2	1	1	0
Cnidaires	Hydrozoaires	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Cnidaires	Zoanthaires	1	1	0	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Echinodermes	Astéries	2	1	2	3	3	3	5	4	3	6	5	5
Echinodermes	Crinoïdes	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	2	1
Echinodermes	Echinides	2	1	2	1	3	3	3	2	7	1	2	2
Echinodermes	Holothurides	3	3	2	2	2	8	3	1	1	5	4	3
Echinodermes	Ophiurides	1	2	2	2	1	1	1	0	2	2	1	2
Echinodermes	Synaptés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eponges	Spongiaires	7	5	6	9	5	7	5	8	8	6	8	7
Mollusques	Mollusques	12	11	12	12	16	15	14	7	25	17	15	17
Ascidies	Ascidies	4	4	5	3	4	7	6	6	11	6	10	3
	Total (Classt)	53	43	47	45	51	58	52	47	87	61	69	52
	Sous-total Invertébrés	44	37	38	40	45	52	46	40	72	53	59	48
	Sous-total Algues	7	6	8	5	6	5	5	6	15	7	9	3
	Sous-total Cnidaires	12	10	7	6	8	7	7	10	13	9	10	8
	Sous-total Echinodermes	9	7	8	9	11	16	13	8	14	15	14	13

Tableau n°338 : Annexe 05 : Richesse spécifique du macrobenthos par site

Groupe	Famille	Prony	Woodin	Havannah
Scléra.	Acroporidae	28	15	37
Scléra.	Agaraciidae	14	5	15
Scléra.	Astrocoeniidae	3	1	3
Scléra.	Caryophylliidae	0	0	4
Scléra.	Dendrophylliidae	6	5	9
Scléra.	Faviidae	31	22	54
Scléra.	Fungiidae	15	8	18
Scléra.	Merulinidae	5	3	8
Scléra.	Mussidae	11	5	15
Scléra.	Oculinidae	3	2	2
Scléra.	Pectiniidae	9	2	11
Scléra.	Pocilloporidae	5	5	9
Scléra.	Poritidae	8	1	9
Scléra.	Siderastreidae	6	4	7
Scléra.	Trachyphylliidae	0	0	0
Antipathaire	Antipathidae	2	2	2
Gorgone	Gorgone	1	3	3
Milleporina	Milleporidae	4	3	3
Stolonifera	Tubiporidae	1	0	1
Total (Classt)		152	86	210
Sous-total SCL		144	78	201
Sous-total Autres		8	8	9

Groupe	Sous-groupe	Prony	Woodin	Havannah
Algues brunes	Algues brunes	4	1	4
Algues rouges	Algues rouges	1	1	6
Algues vertes	Algues vertes	4	3	12
Cyanobactéries	Cyanophycées	2	0	1
Bryozoaires	Cyclostomes	0	1	2
Cnidaires	Alcyonaires	13	4	11
Cnidaires	Actiniaires	2	0	7
Cnidaires	Hydrozoaires	1	1	2
Cnidaires	Zoanthaires	1	1	2
Echinodermes	Astéries	3	3	6
Echinodermes	Crinoïdes	1	1	3
Echinodermes	Echinides	3	1	7
Echinodermes	Holothurides	5	2	11
Echinodermes	Ophiurides	2	2	2
Echinodermes	Synapses	0	0	0
Eponges	Spongiaires	10	9	12
Mollusques	Mollusques	19	12	42
Ascidies	Ascidies	6	3	13
Total (Classt)		77	45	143
Sous-total Invertébrés		66	40	120
Sous-total Algues		9	5	22
Sous-total Cnidaires		17	6	22
Sous-total Echinodermes		14	9	29

Tableau n°339 : 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	Site	Prony	Prony	Prony	Prony	Prony	Prony	Prony	Woodin	Woodin	Woodin
					Station	Casy Sud	Casy Sud	Creek Baie Nord	Creek Baie Nord	Wharf Prony	Wharf Prony	Wharf Prony	Canal Woodin	Canal Woodin	Canal Woodin
					Transect	ST01A	ST01B	ST02A	ST02B	ST03A	ST03B	ST03C	ST04A	ST04B	ST04C
					Profondeur	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.		2	2	2	2	2	2	2	-2	-2	
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Distromium</i>	sp.		-2	2								
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>		2	2	5	4	3	5	5	2	2	
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Padina</i>	sp.		2	2	2		2					
Algues brunes	Phéophycées	Dictyotaceae	<i>Spatoglossum</i>	sp.											
Algues brunes	Phéophycées	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	sp.											
Algues brunes	Phéophycées	Sargassaceae	<i>Turbinaria</i>	<i>ornata</i>		-2									
Algues brunes	Phéophycées	Scytosiphonaceae	<i>Hydroclathrus</i>	sp.											
Algues rouges	Rhodophycées	Bonnemaisoniaceae	<i>Asparagopsis</i>	<i>taxiformis</i>											
Algues rouges	Rhodophycées	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	sp.			3	3	3	4	3		2	2	2
Algues rouges	Rhodophycées	Coralinaceae	<i>Amphiroa</i>	<i>vanbosseae</i>											
Algues rouges	Rhodophycées	Dumontiaceae	<i>Gibsmithia</i>	<i>hawaiiensis</i>											
Algues rouges	Rhodophycées	Florideophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>armatum</i>											
Algues rouges	Rhodophycées	Florideophyceae	<i>Plocamium</i>	<i>sandvicense</i>											
Algues rouges	Rhodophycées	Galaxauraceae	<i>Actinotrichia</i>	<i>fragilis</i>											
Algues rouges	Rhodophycées	Galaxauraceae	<i>Actinotrichia</i>	sp.											
Algues rouges	Rhodophycées	Galaxauraceae	<i>Galaxaura</i>	<i>marginata</i>											
Algues rouges	Rhodophycées	Indéterminé	Indéterminé	sp.											
Algues rouges	Rhodophycées	Liagoraceae	<i>Liagora</i>	sp.											
Algues rouges	Rhodophycées	Liagoraceae	<i>Trichogloea</i>	<i>requienii</i>											
Algues rouges	Rhodophycées	Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia</i>	sp.											
Algues vertes	Chlorophycées	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	<i>racemosa</i>											
Algues vertes	Chlorophycées	Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	sp.		-2				-2	-2				
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>mamillosum</i>											
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>platyclados</i>											
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	sp.											
Algues vertes	Chlorophycées	Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>spongiosum</i>											
Algues vertes	Chlorophycées	Dasycladacea	<i>Bornetella</i>	<i>oligospora</i>											
Algues vertes	Chlorophycées	Dasycladacea	<i>Neomeris</i>	<i>vanbosseae</i>		2	2			2	2		2		
Algues vertes	Chlorophycées	Halimedeae	<i>Halimeda</i>	sp.		2	4(2spp)	3(2spp)	2(2spp)	5(3spp)	3(2spp)	2	2	2(2spp)	
Algues vertes	Chlorophycées	Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>verluisii</i>											
Algues vertes	Chlorophycées	Udodeaceae	<i>Chlorodesmis</i>	<i>fastigiata</i>				-2		-1			-2	-2	
Algues vertes	Chlorophycées	Udoteaceae	<i>Avrainvillea</i>	<i>obscura</i>											
Echinodermes	Astéries	Acanthasteridae	<i>Acanthaster</i>	<i>planci</i>											

Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Celerina</i>	<i>heffernani</i>				-1		-1		-1		1	
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>indica</i>											
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>milleporrella</i>											
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	<i>monilis</i>	-1	-1				-1	-1			-1	-1
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Fromia</i>	sp.											-2
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Gomophia</i>	<i>egyptiaca</i>	1	1		-1	-1	-1				1	-1
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Gomophia</i>	sp.											
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Linckia</i>	<i>laevigata</i>											
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Linckia</i>	<i>multifora</i>						1					
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	<i>gomophia</i>	2	1	2	2		1		2	1	1	-2
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Nardoa</i>	sp.											
Echinodermes	Astéries	Ophiasteridae	<i>Neoferdina</i>	<i>cumingi</i>											
Echinodermes	Astéries	Oreasteridae	<i>Culcita</i>	<i>novaeguineae</i>				-1							
Echinodermes	Crinoïdes	Colobometridae	<i>Cenometa</i>	sp.											
Echinodermes	Crinoïdes	Comasteridae	<i>Comanthus</i>	<i>bennetti</i>											
Echinodermes	Crinoïdes	Indéterminé	Indéterminé	sp.	2	3							3	4	5
Echinodermes	Echinides	Brissidae	<i>Metalia</i>	sp.											
Echinodermes	Echinides	Cidaridae	<i>Phyllacanthus</i>	<i>imperialis</i>											
Echinodermes	Echinides	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>savignyi</i>						-1					
Echinodermes	Echinides	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>setosum</i>	1		2	2	2	2	2	-2		3	
Echinodermes	Echinides	Diadematidae	<i>Diadema</i>	sp.						-1					
Echinodermes	Echinides	Diadematidae	<i>Echinometrix</i>	<i>diadema</i>											
Echinodermes	Echinides	Echinometridae	<i>Echinometra</i>	<i>mathaei</i>											
Echinodermes	Echinides	Echinometridae	<i>Echinostrephus</i>	<i>aciculatus</i>											-2
Echinodermes	Echinides	Echinometridae	<i>Heterocentrotus</i>	<i>mammillatus</i>											
Echinodermes	Echinides	Echinometridae	<i>Heterocentrotus</i>	<i>trigonarius</i>											
Echinodermes	Echinides	Echinometridae	<i>Parasalenia</i>	<i>gratiosa</i>						-1	1				
Echinodermes	Echinides	Laganidae	<i>Laganum</i>	<i>depressum tonganense</i>	-2	2									
Echinodermes	Echinides	Schizasteridae	<i>Schizaster</i>	<i>lacunosus</i>											
Echinodermes	Echinides	Spatangidae	<i>Maretia</i>	<i>planulata</i>											
Echinodermes	Echinides	Spatangidae	<i>Maretia</i>	sp.											
Echinodermes	Echinides	Toxopneustidae	<i>Toxopneustes</i>	<i>pileolus</i>											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Actinopyga</i>	<i>echinites</i>											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Actinopyga</i>	<i>flammea</i>											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Actinopyga</i>	<i>lecanora</i>	-1										
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Actinopyga</i>	<i>palauensis</i>											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>argus</i>											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Bohadschia</i>	<i>graeffei</i>											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>atra</i>											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>coluber</i>											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>edulis</i>	1	1	2	2	2	2			2	1	-1
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>flavomaculata</i>			3	3	2	3	3				
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscogilva</i>											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>fuscopunctata</i>	2	-1									
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>hilla</i>											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>nobilis</i>											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>scabra</i>											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	sp.											
Echinodermes	Holothurides	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>whitmaei</i>	1	-1									
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>chloronotus</i>											
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>pseudhorrens</i>											
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>amanas</i>											
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Stichopus</i>	<i>variegatus</i>				1		-1					
Echinodermes	Holothurides	Stichopodidae	<i>Thelenota</i>	<i>anax</i>											1
Echinodermes	Holothurides	Synaptidae	<i>Synapta</i>	<i>maculata</i>											
Echinodermes	Holothurides	Synaptidae	<i>Synapta</i>	sp.											
Echinodermes	Ophiurides	Ophiocomidae	<i>Ophiomastix</i>	<i>caryophyllata</i>	2	2	3	3	2	3	3		2	2	
Echinodermes	Ophiurides	Ophiocomidae	<i>Ophiure</i>	ind.			1	2		2	3			2	
Echinodermes	Synapses	Synaptidae	<i>Eupta</i>	<i>godeffroyi</i>											
Echinodermes	Synapses	Synaptidae	<i>Opheodesoma</i>	sp.											
Eponges	Spongiaires	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>jullienei</i>	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3
Eponges	Spongiaires	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>orientalis</i>	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Hippopus</i>	<i>hippopus</i>											
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>crocea</i>											
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>derasa</i>											
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>maxima</i>	1					1					
Mollusques	Bivalves	Tridacnidae	<i>Tridacna</i>	<i>squamosa</i>						1					
Mollusques	Gastéropodes	Trochidae	<i>Tectus</i>	<i>fenestratus</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Trochidae	<i>Tectus</i>	<i>pyramis</i>											
Mollusques	Gastéropodes	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>niloticus</i>											



Annexe n° 06

Résultats bruts de l'échantillonnage de l'ichtyofaune d'avril 2013

Tableau n°341 : Annexe 06 : Données ichtyofaune Casy (ST01)

Fam	Espèces	nb fois	Fam	Espèces	nb fois
Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	1	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	5
Aca	<i>Acanthurus binotatus</i>	1	Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	8
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	10	Lab	<i>Halichoeres sp</i>	1
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	3	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	2
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	7	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	6
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	2	Lab	<i>Labropsis australis</i>	2
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	4
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	4
Aca	<i>Naso lopezi</i>	2	Lab	<i>Oxycheilinus oxycephalus</i>	1
Aca	<i>Naso unicornis</i>	3	Lab	<i>Pteragogus cryptus</i>	1
Aca	<i>Zebрасoma veliferum</i>	10	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	2
Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	2	Lab	<i>Stethojulis notialis</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	1	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	2	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	2
Apo	<i>Apogon aureus</i>	3	Mic	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	3
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	1	Mic	<i>Ptereleotris microlepis</i>	4
Apo	<i>Apogon indicus</i>	1	Mon	<i>Cantherines fronticintus</i>	1
Apo	<i>Apogon selas</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	4
Apo	<i>Archamia leai</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	2
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	4	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	2
Apo	<i>Ostorhinchus flavus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	1
Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	3	Mul	<i>Upeneus tragula</i>	2
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	4	Mur	<i>Gymnothorax undulatus</i>	1
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	1	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	8
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	1	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	5
Cae	<i>Caesio cuning</i>	1	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	3
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	5	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	4
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	2	Ost	<i>Ostracion meleagris</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	7	Pin	<i>Parapercis cylindrica</i>	3
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	1	Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>	10
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	2	Pin	<i>Parapercis millipunctata</i>	2
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	1	Pin	<i>Parapercis multiplicata</i>	1
Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	1	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	1
Cha	<i>Chaetodon melanotus</i>	4	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	7
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	1	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	5
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	3	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	3	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	3	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	3
Cha	<i>Coradion altivelis</i>	1	Pom	<i>Amphiprion perideraion</i>	1
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	6	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	1
Cir	<i>Cirrhitichthys oxycephalus</i>	1	Pom	<i>Chromis analis</i>	1
Epi	<i>Anypserodon leucogrammicus</i>	7	Pom	<i>Chromis chrysur</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	9	Pom	<i>Chromis flavomaculata</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	2	Pom	<i>Chromis fumea</i>	1
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	1	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	7
Epi	<i>Diploprion bifasciatum</i>	3	Pom	<i>Chromis nitida</i>	1
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	1	Pom	<i>Chromis ternatentensis</i>	1
Epi	<i>Epinephelus Howlandi</i>	2	Pom	<i>Chromis viridis</i>	1
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	10
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	6	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	1



Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	8	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	9	
Gob	<i>Amblyeleotris diagonalis</i>	1	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	8	
Gob	<i>Amblyeleotris ogasawarensis</i>	1	Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>	2	
Gob	<i>Amblyeleotris rubrimarginata</i>	4	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	2	
Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>	9	Pom	<i>Pomacentrus adelus</i>	1	
Gob	<i>Coryphopterus neophytus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus amboinesis</i>	2	
Gob	<i>Ctenogobiops feroculus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	3	
Gob	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	1	
Gob	<i>Oplopomus oplopomus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	4	
Gob	<i>Valenciennea decora</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	10	
Gob	<i>Valenciennea puellaris</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	4	
Gob	<i>Valenciennea randalli</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus spilotoceps</i>	1	
Gob	<i>Valenciennea sexguttata</i>	1	Pse	<i>Ogilbyina salvati</i>	1	
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	2	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	2	
Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	3	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	6	
Hae	<i>Plectorhinchus vittatus</i>	1	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	3	
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	5	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	4	
Lab	<i>Anampses elegans</i>	1	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	1	
Lab	<i>Anampses femininus</i>	3	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	3	
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	1	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	4	
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	10	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	6	
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	1	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	1	
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	2	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	1	
Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	2	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	3	
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	2	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	5	
Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	1	Sco	<i>Dendrochirus zebra</i>	1	
Lab	<i>Cirrhilabrus lineatus</i>	2	Sco	<i>Pterois volitans</i>	1	
Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	2	Scom	<i>Scomberomorus commerson</i>	1	
Lab	<i>Cirrhilabrus scottorum</i>	1	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	1	
Lab	<i>Cirrhilabrus temmenckii</i>	2	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	3	
Lab	<i>Coris batuensis</i>	10	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	2	
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	5	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	1	
Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	3	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	3	
Lab	<i>Halichoeres margaritaceus</i>	1	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	2	
					168	491

Vu	nb	Vu	nb	Vu	nb
1 fois	68	5 fois	7	9 fois	3
2 fois	33	6 fois	5	10 fois	8
3 fois	22	7 fois	5		
4 fois	13	8 fois	4	Total	168

Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission
Aca	11	4,1	Gra	1	0,2	Ple	1	0,1
Ant	3	0,5	Hae	2	0,4	Poc	3	1,5
Apo	7	1,2	Hol	1	0,5	Pom	26	7,9
Bal	2	0,7	Lab	30	9,6	Pse	2	0,3
Ble	2	0,2	Mic	3	0,9	Sca	11	3,2
Cae	1	0,1	Mon	1	0,1	Scom	1	0,1
Can	1	0,5	Mul	5	1,1	Sco	2	0,2
Cha	13	3,5	Mur	1	0,1	Sig	5	1,0
Cir	1	0,1	Nem	3	1,6	Syn	1	0,2
Epi	10	4,0	Ost	2	0,5			
Gob	12	2,6	Pin	4	1,6	31	168	

Tableau n°342 : Annexe 06 : Données ichtyofaune Creek baie nord (ST02)

Fam	Espèces	nb fois	Fam	Espèces	nb fois
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	4	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	6
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	2	Lab	<i>Labropsis australis</i>	3
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	3	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	3
Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	2
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	4	Lab	<i>Oxycheilinus rhodochrous</i>	1
Aca	<i>Naso unicornis</i>	7	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	5
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	1	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	1
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	8	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	2
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	1	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	1
Apo	<i>Apogon angustatus</i>	3	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	3
Apo	<i>Apogon ceramensis</i>	2	Lut	<i>Lutjanus adetii</i>	1
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	2	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	2
Apo	<i>Apogon indicus</i>	3	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	4
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	3	Lut	<i>Lutjanus russellii</i>	1
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	3	Lut	<i>Lutjanus vitta</i>	2
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	3	Lut	<i>Macolor niger</i>	1
Cae	<i>Caesio cuning</i>	5	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	1
Cae	<i>Caesio teres</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	2	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	1
Cen	<i>Aeoliscus strigastus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	4
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	2	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	8	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	8	Nem	<i>Pentapodus caninus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	9	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	9
Cha	<i>Chaetodon lunula</i>	1	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	5
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	8	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	7
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	8	Pom	<i>Abudefduf whiteleyi</i>	8
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	7	Pom	<i>Acanthochromis polyacanthus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	1	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	2
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	5
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	9	Pom	<i>Chromis agilis</i>	2
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	2	Pom	<i>Chromis analis</i>	1
Cha	<i>Coradion altivelis</i>	1	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	1
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	9	Pom	<i>Chromis fumea</i>	1
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	3	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	7
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	10
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	8	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	7	Pom	<i>Neoglyphidodon melas</i>	6
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	4	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	7
Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	4	Pom	<i>Neopomacentrus azyrson</i>	1
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	1	Pom	<i>Neopomacentrus filamentosus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	1	Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>	3
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	9	Pom	<i>Neopomacentrus taeniurus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus polyphkadion</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	9
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	2
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	10	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	4
Fist	<i>Fistularia commersonii</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	3
Gob	<i>Valenciennea decora</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus pavo</i>	1
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	2	Pom	<i>Stegastes aureus</i>	1
Hae	<i>Diagramma pictum</i>	1	Pom	<i>Stegastes punctatus</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	2	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	4	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	5
Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	4	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	3
Hol	<i>Myripristis kuntee</i>	1	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>	1
Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	2	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	8



Hol	<i>Sargocentron rubrum</i>	2	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	4
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	2	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	2
Kyp	<i>Kyphosus sydneyanus</i>	1	Sca	<i>Scarus niger</i>	1
Lab	<i>Anampses femininus</i>	2	Sca	<i>Scarus oviceps</i>	1
Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1	Sca	<i>Scarus psittacus</i>	1
Lab	<i>Bodianus fasciatus</i>	2	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	4
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	1	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	5
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	5	Scom	<i>Scomberomorus commerson</i>	2
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	5	Sig	<i>Siganus canaliculatus</i>	1
Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	7	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	5
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	1	Sig	<i>Siganus puellus</i>	2
Lab	<i>Coris aygula</i>	2	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	7
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	5	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	2
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	5	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	2
Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	2			
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	1			
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	7		141	461

Vu	nb	Vu	nb	Vu	nb
1 fois	48	5 fois	11	9 fois	6
2 fois	31	6 fois	2	10 fois	2
3 fois	13	7 fois	9		
4 fois	11	8 fois	8	Total	141

Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission
Aca	8	3,0	Gra	1	0,2	Poc	1	0,7
Ant	1	0,1	Hae	4	1,1	Pom	24	8,0
Apo	5	1,3	Hol	4	0,7	Pse	1	0,1
Ble	2	0,6	Kyp	1	0,1	Sca	11	3,5
Cae	2	0,6	Lab	22	6,9	Scom	1	0,2
Can	1	0,2	Let	2	0,4	Sig	4	1,5
Cen	1	0,1	Lut	6	1,1	Syn	1	0,2
Cha	16	8,0	Mon	1	0,1	Zan	1	0,2
Epi	10	4,6	Mul	5	0,8			
Fist	1	0,1	Nem	2	1,0			
Gob	1	0,2	Ple	1	0,5	31	141	

Tableau n°343 : Annexe 06 : Données ichtyofaune Port (ST03)

Fam	Espèces	nb fois	Fam	Espèces	nb fois
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	9	Lab	<i>Halichoeres ornatissimus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	2	Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	3
Aca	<i>Ctenochaetus binotatus</i>	2	Lab	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	2	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	5
Aca	<i>Naso unicornis</i>	6	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	6
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	1	Lab	<i>Labropsis australis</i>	1
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	10	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	4
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus oxycephalus</i>	1
Apo	<i>Apogon aureus</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	6
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	1	Lab	<i>Pteragogus cryptus</i>	2
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	1	Lab	<i>Suezichthys arquatus</i>	1
Apo	<i>Ostorhinchus compressus</i>	1	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10
Apo	<i>Ostorhinchus cookii</i>	1	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	1
Apo	<i>Ostorhinchus cyanosoma</i>	1	Let	<i>Lethrinus genivittatus</i>	1
Ath	<i>Atherinomorus lacunosus</i>	1	Let	<i>Lethrinus harak</i>	4
Bal	<i>Balistoides conspicillum</i>	1	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	2
Bal	<i>Pseudobalistes flavimarginatus</i>	1	Mic	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	1
Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	1	Mic	<i>Gunnellichthys viridescens</i>	1



Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	3	Mic	<i>Ptereleotris microlepis</i>	3
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	4	Mon	<i>Cantherines fronticintus</i>	1
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	6	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	6
Cae	<i>Caesio caerulaurea</i>	2	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	3
Cae	<i>Caesio cuning</i>	4	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	1
Cae	<i>Paracaesio digramma</i>	1	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	4
Can	<i>Canthigaster compressa</i>	1	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	7	Mul	<i>Parupeneus pleurostigma</i>	1
Car	<i>Caranx melampygus</i>	1	Mul	<i>Upeneus tragula</i>	1
Cen	<i>Aeoliscus strigastus</i>	2	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	4
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	5	Nem	<i>Pentapodus caninus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	7	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	9
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	5	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	3	Nem	<i>Scolopsis trilineatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	3	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	1	Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>	9
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	7	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>	3
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	6	Pin	<i>Parapercis millipunctata</i>	1
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	1	Pin	<i>Parapercis multiplicata</i>	1
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	7	Pin	<i>Parapercis xanthozona</i>	4
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	5	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	2
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	1	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	4	Poc	<i>Pomacanthus chrysurus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	5	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	2
Cha	<i>Coradion altivelis</i>	1	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	1
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	2	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	5
Cha	<i>Heniochus varius</i>	1	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	6
Cir	<i>Cirrhitichthys oxycephalus</i>	1	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	2
Dio	<i>Diodon hystrix</i>	1	Pom	<i>Amblyglyphidodon leucogaster</i>	1
Dus	<i>Spratelloides gracilis</i>	1	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	7
Epi	<i>Anypserodon leucogrammicus</i>	2	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	9	Pom	<i>Chromis analis</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis ongus</i>	1	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	1	Pom	<i>Chromis chrysur</i>	3
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	1	Pom	<i>Chromis fumea</i>	1
Epi	<i>Diploprion bifasciatum</i>	1	Pom	<i>Chromis margaritifera</i>	8
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	1	Pom	<i>Chromis viridis</i>	6
Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	4	Pom	<i>Chromis xanthura</i>	1
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	1
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	10
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	6	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	5
Gob	<i>Amblyeleotris fasciata</i>	1	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	7
Gob	<i>Amblyeleotris fontanesii</i>	1	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	1
Gob	<i>Amblyeleotris rubrimarginata</i>	1	Pom	<i>Neopomacentrus azysron</i>	1
Gob	<i>Amblyellotris diagonalis</i>	1	Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>	7
Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	1
Gob	<i>Coryphopterus neophytus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	7
Gob	<i>Gobiodon okinawae</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	1
Gob	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	2
Gob	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	8
Gob	<i>Valenciennea decora</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	3
Gob	<i>Valenciennea puellaris</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus pavo</i>	1
Gob	<i>Valenciennea randalli</i>	1	Pom	<i>Stegastes albifasciatus</i>	1
Gob	<i>Valenciennea sexguttata</i>	1	Pom	<i>Stegastes aureus</i>	1
Gob	<i>Valenciennea strigata</i>	2	Pse	<i>Ogilbyina sp</i>	1
Gob	<i>Valenciennealongipinnis</i>	1	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	6
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	2	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	1
Hae	<i>Diagramma pictum</i>	1	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	1



Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	1	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus orientalis</i>	1	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	8
Hae	<i>Plectorhinchus vittatus</i>	1	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	3
Hol	<i>Sargocentron ensifer</i>	1	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	6
Hol	<i>Sargocentron rubrum</i>	1	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	1
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	2	Sca	<i>Scarus niger</i>	2
Lab	<i>Anampses femininus</i>	4	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	2
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	1	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	2
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	7	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	3
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	1	Sca	<i>Scarus spinus</i>	2
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	4	Scr	<i>Dendrochirus zebra</i>	1
Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	3	Scom	<i>Scomberoides tol</i>	1
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	4	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	2
Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	1	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	2
Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	1	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	8
Lab	<i>Cirrhilabrus temmenckii</i>	2	Sig	<i>Siganus puellus</i>	8
Lab	<i>Coris batuensis</i>	7	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	7
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	5	Tet	<i>Arothron stellatus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	3			
				191	537

Vu	nb	Vu	nb	Vu	nb
1 fois	94	5 fois	9	9 fois	4
2 fois	26	6 fois	11	10 fois	23
3 fois	15	7 fois	11		
4 fois	13	8 fois	5	Total	191

Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission
Aca	7	3,2	Dio	1	0,1	Nem	5	1,8
Ant	2	0,2	Dus	1	0,1	Ost	1	0,3
Apo	6	0,6	Epi	11	2,8	Pin	5	1,8
Ath	1	0,1	Gob	15	2,4	Poc	5	0,7
Bal	4	0,6	Gra	1	0,2	Pom	29	10,2
Ble	2	1,0	Hae	4	0,4	Pse	1	0,1
Cae	3	0,7	Hol	3	0,4	Sca	13	3,8
Can	2	0,8	Lab	27	8,6	Scom	1	0,1
Car	1	0,1	Let	2	0,5	Scr	1	0,1
Cen	1	0,2	Mic	4	0,7	Sig	5	2,7
Cha	17	6,4	Mon	1	0,1	Tet	1	0,1
Cir	1	0,1	Mul	7	1,7	35	191	

Tableau n°344 : Annexe 06 : Données ichtyofaune Woodin (ST04)

Fam	Espèces	nb fois	Fam	Espèces	nb fois
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	9	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	2	Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>	3
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	6	Let	<i>Lethrinus miniatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	4	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	5
Aca	<i>Acanthurus thomsoni</i>	1	Let	<i>Lethrinus olivaceus</i>	2
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	9	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	4
Aca	<i>Naso brachycentron</i>	1	Lut	<i>Aprion virescens</i>	5
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	5	Lut	<i>Lutjanus adetii</i>	1
Aca	<i>Naso caesioides</i>	2	Lut	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	8
Aca	<i>Naso hexacanthus</i>	2	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	6
Aca	<i>Naso lituratus</i>	1	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	6
Aca	<i>Naso lopezi</i>	2	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	8
Aca	<i>Naso tonganus</i>	2	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	4
Aca	<i>Naso unicornis</i>	3	Lut	<i>Lutjanus gibbus</i>	1
Aca	<i>Zebрасoma scopas</i>	10	Lut	<i>Lutjanus kasmira</i>	1
Aca	<i>Zebрасoma veliferum</i>	6	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	2



Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	1	Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	3
Apo	<i>Apogon aureus</i>	7	Lut	<i>Lutjanus rivulatus</i>	1
Apo	<i>Ostorhinchus flavus</i>	3	Lut	<i>Lutjanus russelli</i>	2
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	2	Lut	<i>Macolor niger</i>	1
Bal	<i>Pseudobalistes flavimarginatus</i>	1	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	1	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	2
Ble	<i>Astrosalarias fuscus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	4
Ble	<i>Cirripectes stigmaticus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	8
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	7	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	1
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	8	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	6
Ble	<i>Plagiotremus laudantus</i>	2	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	2
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	4	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	1
Cae	<i>Caesio cuning</i>	9	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Cae	<i>Caesio pisang</i>	1	Myl	<i>Aetobatus narinari</i>	1
Cae	<i>Caesio teres</i>	1	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	9
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	5	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	5
Car	<i>Alepes vari</i>	2	Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>	4
Car	<i>Carangoides plagiotaenia</i>	1	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	1
Car	<i>Caranx ignobilis</i>	3	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	10
Car	<i>Caranx melampygus</i>	3	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	4
Car	<i>Caranx papuensis</i>	1	Poc	<i>Centropyge nox</i>	1
Car	<i>Caranx sexfasciatus</i>	2	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	10
Car	<i>Scomberoides lysan</i>	2	Poc	<i>Chaetodontoplus conspicillatus</i>	8
Carc	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	1	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	2
Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	2	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	8
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	8	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	7
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	8	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	8
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	7	Pom	<i>Abudefduf septemfasciatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	4	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	4
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	7	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	9
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	6
Cha	<i>Chaetodon lunula</i>	1	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	7
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	7	Pom	<i>Amblyglyphidodon melanopterus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	7
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	5	Pom	<i>Amblyglyphidodon ternatensis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	5	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	2	Pom	<i>Chromis analis</i>	2
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	6	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	3	Pom	<i>Chromis chrysur</i>	2
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	10	Pom	<i>Chromis fumea</i>	1
Cha	<i>Coradion altivelis</i>	8	Pom	<i>Chromis iomelas</i>	3
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	8	Pom	<i>Chromis leucura</i>	1
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	4	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	7
Cha	<i>Heniochus singularis</i>	1	Pom	<i>Chromis nitida</i>	1
Dio	<i>Diodon hystrix</i>	2	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>	1
Eng	<i>Stolephorus spp</i>	1	Pom	<i>Chromis viridis</i>	1
Epi	<i>Anypserodon leucogrammicus</i>	7	Pom	<i>Chromis xanthura</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	6	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	10
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis ongus</i>	3	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	8
Epi	<i>Cephalopholis somerati</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera unimaculata</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	1	Pom	<i>Dasycyllus aruanus</i>	1
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	3	Pom	<i>Dasycyllus reticulatus</i>	6
Epi	<i>Epinephelus coioides</i>	2	Pom	<i>Dasycyllus trimaculatus</i>	8
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	1	Pom	<i>Neoglyphidodon melas</i>	3
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	1	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	8
Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	4	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	1



Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	5	Pom	<i>Neopomacentrus azysron</i>	3	
Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	3	Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>	5	
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	10	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	1	
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	3	Pom	<i>Pomacentrus amboinesis</i>	1	
Epi	<i>Epinephelus rivulatus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	5	
Epi	<i>Epinephelus tauvina</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	2	
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	9	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	1	
Gob	<i>Valenciennesa puellaris</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus caelestis</i>	2	
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	6	Pom	<i>Pomacentrus lepidogenys</i>	1	
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	7	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	10	
Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	4	
Hae	<i>Plectorhinchus gibbosus</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	1	
Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus spilotoceps</i>	2	
Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	2	Pom	<i>Stegastes lividus</i>	1	
Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	2	Pom	<i>Stegastes nigricans</i>	1	
Hol	<i>Neoniphon sammara</i>	1	Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>	5	
Hol	<i>Sargocentron rubrum</i>	1	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	2	
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	1	Pse	<i>Pseudochromis paccagnellae</i>	1	
Kyp	<i>Kyphosus cinerascens</i>	2	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	1	
Kyp	<i>Kyphosus pacificus</i>	3	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	1	
Kyp	<i>Kyphosus sydneyanus</i>	3	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	10	
Lab	<i>Anampses femininus</i>	7	Sca	<i>Hipposcarus longipes</i>	1	
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	5	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	5	
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	4	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	3	
Lab	<i>Bodianus mesothorax</i>	3	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	1	
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	9	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	7	
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	8	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	3	
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	8	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	10	
Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	1	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	3	
Lab	<i>Choerodon anchorago</i>	1	Sca	<i>Scarus niger</i>	4	
Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	6	Sca	<i>Scarus psittacus</i>	1	
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	9	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	2	
Lab	<i>Cirrhilabrus lineatus</i>	3	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	4	
Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	1	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	2	
Lab	<i>Coris aygula</i>	6	Sca	<i>Scarus spinus</i>	1	
Lab	<i>Coris batuensis</i>	6	Scom	<i>Dendrochirus zebra</i>	2	
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	7	Scom	<i>Pterois antennata</i>	1	
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	3	Scom	<i>Pterois volitans</i>	1	
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	5	Scom	<i>Scomberoides tol</i>	3	
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	2	Scom	<i>Scomberomorus commerson</i>	2	
Lab	<i>Halichoeres marginatus</i>	1	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	3	
Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	4	Sig	<i>Siganus canaliculatus</i>	2	
Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	9	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	5	
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	3	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	5	
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	7	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	3	
Lab	<i>Labroides bicolor</i>	2	Sig	<i>Siganus lineatus</i>	3	
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	10	Sig	<i>Siganus puellus</i>	8	
Lab	<i>Labropsis australis</i>	3	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	3	
Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	1	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	7	
Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	4	Sph	<i>Sphyræna jello</i>	1	
Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	3	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	4	
Lab	<i>Pteragogus cryptus</i>	1	Tet	<i>Arothron meleagris</i>	1	
Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	1	Ura	<i>Uranoscopus sulphureus</i>	1	
Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	1	
Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	1				
					257	930

Vu	nb	Vu	nb	Vu	nb
----	----	----	----	----	----



1 fois	85	5 fois	16	9 fois	9
2 fois	41	6 fois	13	10 fois	11
3 fois	30	7 fois	16		
4 fois	19	8 fois	17	Total	257

Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission
Aca	16	6,50	Gob	1	0,10	Pin	1	0,40
Ant	1	0,10	Gra	1	0,60	Ple	1	0,10
Apo	2	1,00	Hae	5	1,60	Poc	9	5,80
Aul	1	0,20	Hol	4	0,50	Pom	46	14,60
Bal	2	0,20	Kyp	3	0,80	Pri	1	0,50
Ble	5	1,90	Lab	34	15,40	Pse	2	0,30
Cae	4	1,50	Let	6	1,60	Sca	17	5,90
Can	1	0,50	Lut	14	4,90	Scom	5	0,90
Car	7	1,40	Mic	2	0,30	Sig	9	3,90
Carc	2	0,30	Mul	6	2,20	Sph	1	0,10
Cha	19	9,80	Mur	1	0,10	Syn	1	0,40
Dio	1	0,20	Myl	1	0,10	Tet	1	0,10
Eng	1	0,10	Nem	1	0,90	Ura	1	0,10
Epi	19	6,50	Ost	1	0,50	Zan	1	0,10
						42	257	

Tableau n°345 : Annexe 06 : Données ichtyofaune Ioro (ST05)

Fam	Espèces	Nb de fois	Fam	Espèces	Nb de fois
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	9	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	2	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	3
Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	1	Lab	<i>Pteragogus cryptus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	2	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	2
Aca	<i>Acanthurus nigricans</i>	2	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	3
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	6	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	1	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	5
Aca	<i>Ctenochaetus cyanocheilus</i>	1	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	9	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus strigosus</i>	1	Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>	1
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	1	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	2
Aca	<i>Naso caesioides</i>	1	Let	<i>Lethrinus miniatus</i>	1
Aca	<i>Naso hexacanthus</i>	1	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	6
Aca	<i>Naso lituratus</i>	2	Let	<i>Lethrinus obsoletus</i>	1
Aca	<i>Naso tonganus</i>	1	Let	<i>Lethrinus xanthochilus</i>	1
Aca	<i>Naso unicornis</i>	9	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	3
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	10	Lut	<i>Aprion virescens</i>	3
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	4	Lut	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	2
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	1	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	1
Apo	<i>Apogon aureus</i>	1	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	4
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	2	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	4
Apo	<i>Apogon fuscus</i>	1	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	1
Apo	<i>Apogon indicus</i>	1	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	2
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	1	Lut	<i>Lutjanus russellii</i>	3
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	4	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	1
Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	1	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	6	Mon	<i>Aluterus scriptus</i>	1
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	6	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	1
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	8	Mul	<i>Mulloidichthys flavolineatus</i>	3
Ble	<i>Meiacanthus phaeus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	2
Cae	<i>Caesio marri</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	3
Cae	<i>Caesio pisang</i>	1	Mul	<i>Parupeneus bifasciatus</i>	1
Cae	<i>Caesio trilineata</i>	1	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	5
Cae	<i>Caesio caerulea</i>	6	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	3
Cae	<i>Caesio cuning</i>	1	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	5



Can	<i>Canthigaster valentini</i>	8	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	3
Car	<i>Alepes vari</i>	1	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	6
Car	<i>Atule mate</i>	1	Mul	<i>Upeneus tragula</i>	2
Car	<i>Carangoides coeruleopinnatus</i>	1	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Car	<i>Carangoides dinema</i>	1	Mur	<i>Siderea picta</i>	1
Car	<i>Carangoides ferdau</i>	1	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	3
Car	<i>Carangoides plagioaenia</i>	1	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	10
Car	<i>Caranx melampygus</i>	1	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	1
Car	<i>Caranx papuensis</i>	1	Nem	<i>Scolopsis trilineatus</i>	1
Car	<i>Caranx sexfasciatus</i>	1	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	1
Car	<i>Scomberoides lysan</i>	2	Pin	<i>Parapercis flavissima</i>	1
Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	1	Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>	8
Cen	<i>Aeoliscus strigastus</i>	1	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>	1
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	4	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	2
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	6	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	10
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	3	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	6
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	2	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	4
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	3	Poc	<i>Centropyge nox</i>	1
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	5	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	10
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	3	Poc	<i>Chaetodontoplus conspicillatus</i>	5
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	6	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	1	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	7
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	2	Poc	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	1	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	7
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	8	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	4
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	5	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	9
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	1	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	4	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	3
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	1	Pom	<i>Amblyglyphidodon melanopterus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	5	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	6
Cha	<i>Coradion altivelis</i>	4	Pom	<i>Amblyglyphidodon ternatensis</i>	1
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	8	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>	3
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	3	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	4
Cha	<i>Heniochus singularis</i>	1	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	2
Cha	<i>Heniochus varius</i>	2	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	2
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	2	Pom	<i>Chromis atripes</i>	1
Das	<i>Dasyatis kuhlii</i>	5	Pom	<i>Chromis fumea</i>	4
Eng	<i>Stolephorus spp</i>	1	Pom	<i>Chromis iomelas</i>	2
Epi	<i>Aethaloperca rogaa</i>	1	Pom	<i>Chromis margaritifera</i>	7
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	1	Pom	<i>Chromis nitida</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	3	Pom	<i>Chromis viridis</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	1	Pom	<i>Chromis weberi</i>	1
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	1	Pom	<i>Chromis xanthura</i>	1
Epi	<i>Epinephelus coioides</i>	3	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	10
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	2
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	5	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	8
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	5	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	8
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	2	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	7
Epi	<i>Epinephelus rivulatus</i>	1	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	10
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	9	Pom	<i>Neoglyphidodon melas</i>	1
Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>	4	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	3
Gob	<i>Valenciennesa puellaris</i>	2	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	1
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	3	Pom	<i>Neopomacentrus nemurus</i>	2
Hae	<i>Diagramma pictum</i>	1	Pom	<i>Neopomacentrus taeniurus</i>	1
Hae	<i>Plecto. flavomaculatus</i>	1	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	3
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus adelus</i>	2
Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus brachialis</i>	1



Hae	<i>Plectorhinchus lineatus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus pictum</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus caelestis</i>	2
Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	3	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	9
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	3	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	4
Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	4
Lab	<i>Anampses femininus</i>	3	Pom	<i>Stegastes albifasciatus</i>	1
Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1	Pom	<i>Stegastes aureus</i>	2
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	10	Pom	<i>Stegastes nigricans</i>	1
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	7	Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>	4
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	5	Pse	<i>Cypho purpurascens</i>	1
Lab	<i>Bodianus mesothorax</i>	2	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	3
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	2	Pse	<i>Pictichromis porphyreus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	9	Pse	<i>Pseudochromis paccagnellae</i>	1
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	2	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	2
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	3	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	9
Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	1	Sca	<i>Hipposcarus longiceps</i>	3
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	6	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	4
Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	1	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	2
Lab	<i>Coris aygula</i>	5	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	2
Lab	<i>Coris batuensis</i>	10	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	6
Lab	<i>Coris centralis</i>	1	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	3
Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	1	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	6
Lab	<i>Coris gaimard</i>	2	Sca	<i>Scarus niger</i>	3
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	7	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	4
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	3	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	4
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	3	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	7
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	5	Sca	<i>Scarus spinus</i>	2
Lab	<i>Halichoeres margaritaceus</i>	1	Scom	<i>Scomberomorus commerson</i>	1
Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	7	Scr	<i>Synanceia verrucosa</i>	1
Lab	<i>Halichoeres prosopoeion</i>	9	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	3
Lab	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	1	Sig	<i>Siganus canaliculatus</i>	2
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	1	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	9
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	8	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	1
Lab	<i>Labroides bicolor</i>	2	Sig	<i>Siganus puellus</i>	4
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	9	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	2
Lab	<i>Labropsis australis</i>	2	Syn	<i>Saurida gracilis</i>	3
Lab	<i>Macropharyngodon negrosensis</i>	1	Syn	<i>Synodus binotatus</i>	1
Lab	<i>Novaculichthys taeniourus</i>	1	Syn	<i>Synodus dermatogenys</i>	1
Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	2	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	4

40

264

Vu	nb	Vu	nb	Vu	nb
1 fois	103	5 fois	13	9 fois	11
2 fois	43	6 fois	13	10 fois	9
3 fois	34	7 fois	8		
4 fois	22	8 fois	8	Total	254

Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission
Aca	18	6,3	Eng	1	0,1	Ost	1	0,1
Ant	1	0,1	Epi	12	3,3	Pin	3	1,0
Apo	5	0,6	Gob	2	0,6	Ple	1	0,2
Aul	1	0,4	Gra	1	0,3	Poc	10	5,2
Bal	2	0,7	Hae	8	1,8	Pom	42	14,1
Ble	3	1,5	Hol	1	0,3	Pri	1	0,4
Caе	5	1,0	Lab	43	16,0	Pse	4	0,6
Can	1	0,8	Let	8	1,6	Sca	14	5,7
Car	10	1,1	Lut	8	2,0	Scom	1	0,1
Carc	1	0,1	Mic	2	0,2	Scr	1	0,1



Cen	1	0,1	Mon	2	0,2	Sig	6	2,1
Cha	22	7,8	Mul	10	3,3	Syn	4	0,9
Cir	1	0,2	Mur	2	0,2			
Das	1	0,5	Nem	4	1,5	40	264	

Tableau n°346 : Annexe 06 : Données ichtyofaune Ionontea (ST06)

Fam	Espèces	Nb de fois	Fam	Espèces	Nb de fois
Aca	<i>Acanthurus achilles</i>	4	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	4
Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	3	Lab	<i>Halichoeres prosopeion</i>	8
Aca	<i>Acanthurus annulatus</i>	1	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	5
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	10	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	6
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	7	Lab	<i>Hologymnosus doliatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	1	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	5
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	9	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	10
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	3	Lab	<i>Labropsis australis</i>	4
Aca	<i>Acanthurus olivaceus</i>	1	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	1
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	3
Aca	<i>Acanthurus thompsoni</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus sp</i>	2
Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	3
Aca	<i>Ctenochaetus cyanocheilinus</i>	1	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	3
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	10	Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	4
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	6	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	5
Aca	<i>Naso caesius</i>	1	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10
Aca	<i>Naso hexacanthus</i>	1	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	10
Aca	<i>Naso lituratus</i>	5	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	10
Aca	<i>Naso lopezi</i>	1	Lab	<i>Wetmorella albofasciata</i>	1
Aca	<i>Naso maculatus</i>	1	Let	<i>Aprion virescens</i>	1
Aca	<i>Naso thynnoides</i>	1	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	6
Aca	<i>Naso tonganus</i>	5	Let	<i>Lethrinus miniatus</i>	1
Aca	<i>Naso unicornis</i>	10	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	8
Aca	<i>Naso vlamingii</i>	1	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	3
Aca	<i>Prionurus maculatus</i>	3	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	5
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	9	Lut	<i>Aprion virescens</i>	8
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	8	Lut	<i>Lutjanus adetii</i>	9
Ant	<i>Pseudanthias cooperi</i>	1	Lut	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	5
Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	3	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	8
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	8	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	4	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	5
Apo	<i>Apogon aureus</i>	1	Lut	<i>Lutjanus gibbus</i>	1
Apo	<i>Archamia fucata</i>	2	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	1
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	2	Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	4
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	2	Lut	<i>Lutjanus russellii</i>	3
Apo	<i>Ostorhinchus angustatus</i>	1	Lut	<i>Macolor macularis</i>	1
Apo	<i>Ostorhinchus aureus</i>	1	Lut	<i>Macolor niger</i>	2
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	3	Mal	<i>Malacanthus latovittatus</i>	1
Bal	<i>Balistapus undulatus</i>	1	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	3
Bal	<i>Balistoides conspicillum</i>	3	Mic	<i>Gunnellichthys viridescens</i>	2
Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	4	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	8
Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	1	Mic	<i>Ptereleotris heteroptera</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	10	Mon	<i>Aluterus scriptus</i>	1
Ble	<i>Atrosalarias fuscus</i>	2	Mon	<i>Cantherhines fronticintus</i>	1
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	5	Mon	<i>Pervagor melanocephalus</i>	1
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	6	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	4
Ble	<i>Plagiotremus laudandus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	1
Cae	<i>Caesio marri</i>	2	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	1
Cae	<i>Caesio caerulea</i>	5	Mul	<i>Parupeneus crassilabris</i>	2
Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	2	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	3
Can	<i>Canthigaster janthinoptera</i>	1	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	1



Can	<i>Canthigaster valentini</i>	6	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	6
Car	<i>Alectis ciliaris</i>	1	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	2
Car	<i>Carangoides gymnostethus</i>	1	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Car	<i>Caranx ignobilis</i>	3	Mur	<i>Gymnothorax meleagris</i>	1
Car	<i>Caranx sexfasciatus</i>	1	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	5
Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>	2	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	10
Carc	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	2	Pin	<i>Parapercis clathrata</i>	2
Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	2	Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>	2
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	2	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>	2
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	3	Poc	<i>Apolemichthys trimaculatus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	5	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	10
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	2	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	9
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	3	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	7
Cha	<i>Chaetodon guentheri</i>	1	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	9
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	8	Poc	<i>Genicanthus melanospilus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	1	Poc	<i>Genicanthus watanabei</i>	2
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	3	Poc	<i>Pomacanthus chrysurus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	8	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	5
Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	1	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	8	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	3	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	8	Pom	<i>Abudefduf vaigensis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	4	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	4	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	2	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	6	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	1
Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>	7	Pom	<i>Chromis agilis</i>	1
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	1	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	5
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	5	Pom	<i>Chromis flavomaculata</i>	1
Cha	<i>Heniochus varius</i>	6	Pom	<i>Chromis fumea</i>	9
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	5	Pom	<i>Chromis iomelas</i>	5
Cir	<i>Paracirrhites arcatus</i>	5	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	8
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	7	Pom	<i>Chromis nitida</i>	1
Dus	<i>Spratelloides gracilis</i>	1	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>	1
Epi	<i>Aethaloperca rogaa</i>	3	Pom	<i>Chromis ternatensis</i>	1
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	2	Pom	<i>Chromis xanthura</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	4	Pom	<i>Chrysiptera brownriggii</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	4	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	10	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	10
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	7	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	10
Epi	<i>Epinephelus coioides</i>	4	Pom	<i>Chrysiptera unimaculata</i>	3
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	4	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	10
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	8	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	3
Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	2	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	6	Pom	<i>Neopomacentrus bankieri</i>	1
Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	1	Pom	<i>Neopomacentrus filamentosus</i>	2
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	9	Pom	<i>Neopomacentrus violascens</i>	1
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	10	Pom	<i>plectroglyphidodon imparipennis</i>	1
Epi	<i>Variola louti</i>	2	Pom	<i>plectroglyphidodon johnstonianus</i>	2
Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	1	Pom	<i>plectroglyphidodon lacrymatus</i>	7
Gob	<i>Bryaninops ampulus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	1
Hae	<i>Diagramma pictum</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	4
Hae	<i>Plectorhinchus albovittatus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	6
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	9	Pom	<i>Pomacentrus imitator</i>	4
Hae	<i>Plectorhinchus gibbosus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	10
Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	8
Hol	<i>Myripristis kuntze</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus pilotoceps</i>	1
Hol	<i>Sargocentron rubrum</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus vaiuli</i>	1



Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	1	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	7
Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	1	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	2
Lab	<i>Anampses femininus</i>	5	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	7
Lab	<i>Anampses geographicus</i>	1	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	4
Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1	Sca	<i>Scarus bicolor</i>	2
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	10	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	2
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	6	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>	1
Lab	<i>Bodianus diana</i>	2	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	5
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	4	Sca	<i>Scarus forsteni</i>	3
Lab	<i>Bodianus mesothorax</i>	1	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	5
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	8	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	2
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	8	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	2
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	2	Sca	<i>Scarus longipinnis</i>	1
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	1	Sca	<i>Scarus niger</i>	3
Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	1	Sca	<i>Scarus psittacus</i>	3
Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	1	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	2
Lab	<i>Cirrhilabrus scottorum</i>	2	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	4
Lab	<i>Coris aygula</i>	6	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	7
Lab	<i>Coris batuensis</i>	7	Scom	<i>Scomberomorus commerson</i>	3
Lab	<i>Coris gaimard</i>	1	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	8
Lab	<i>Coris pictoides</i>	1	Sig	<i>Siganus dolliatius</i>	1
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	5	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	1
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	9	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	6
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	3	Syn	<i>Saurida gracilis</i>	1
Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	2	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	4
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	10			
			35	270	

Vu	nb	Vu	nb	Vu	nb
1 fois	92	5 fois	25	9 fois	9
2 fois	39	6 fois	13	10 fois	18
3 fois	28	7 fois	10		
4 fois	20	8 fois	16	Total	254

Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission
Aca	27	10,5	Dus	1	0,1	Mul	8	2,0
Ant	4	1,6	Epi	15	7,6	Mur	2	0,2
Apo	6	0,9	Fis	1	0,1	Nem	2	1,5
Aul	1	0,3	Gob	1	0,1	Pin	3	0,6
Bal	5	1,9	Hae	5	2,1	Poc	11	5,0
Ble	4	1,4	Hol	3	0,3	Pom	38	12,9
Caе	3	0,9	Lab	44	19,3	Sca	18	6,2
Can	2	0,7	Let	6	2,4	Scom	1	0,3
Car	5	0,8	Lut	12	4,8	Sig	4	1,6
Carc	2	0,4	Mal	1	0,1	Syn	2	0,5
Cha	22	9,1	Mic	5	1,1			
Cir	3	1,7	Mon	3	0,3			
						35	270	

Tableau n°347 : Annexe 06 : Données ichthyofaune Basse Chambeyron (ST07)

Fam	Espèces	Nb de fois	Fam	Espèces	Nb de fois
Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	2	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	9
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	6	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	10
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	5	Lab	<i>Hologymnosus annulatus</i>	2
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	8	Lab	<i>Hologymnosus doliatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	1	Lab	<i>Labrichthys unilineatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	2	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	1
Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	4	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	8



Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	10	Lab	<i>Macropharyngodon kuiteri</i>	1
Aca	<i>Naso brachycentron</i>	1	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	3
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	3	Lab	<i>Macropharyngodon negrosensis</i>	1
Aca	<i>Naso hexacanthus</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	1
Aca	<i>Naso lituratus</i>	2	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	7
Aca	<i>Naso lopezi</i>	2	Lab	<i>Pseudocheilinus ocellatus</i>	1
Aca	<i>Naso maculatus</i>	1	Lab	<i>Pseudodax moluccanus</i>	1
Aca	<i>Naso tonganus</i>	8	Lab	<i>Pseudojuloides cerasinus</i>	2
Aca	<i>Naso unicornis</i>	9	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	2
Aca	<i>Naso vlamingii</i>	2	Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	5
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	10	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	2
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	3	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10
Ant	<i>Pseudanthias dispar</i>	2	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	10
Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	2	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	10
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	5	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	2
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	3	Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>	1
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	4	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	1
Bal	<i>Pseudobalistes fuscus</i>	1	Let	<i>Lethrinus olivaceus</i>	1
Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	2	Lut	<i>Aprion virescens</i>	6
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	9	Lut	<i>Lutjanus adetii</i>	2
Ble	<i>Cirripectes alboapicalis</i>	1	Lut	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	2
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	3	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	6
Ble	<i>Exallias brevis</i>	1	Lut	<i>Macolor niger</i>	6
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	3	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	3
Cae	<i>Caesio caerulea</i>	2	Mic	<i>Nemateleotris decora</i>	1
Cae	<i>Pterocaesio diagramma</i>	1	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	9
Cae	<i>Pterocaesio pisang</i>	1	Mon	<i>Aluterus scriptus</i>	2
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	7	Mon	<i>Amanses scopas</i>	3
Car	<i>Caranx ignobilis</i>	1	Mon	<i>Cantherhines dumerilii</i>	1
Car	<i>Caranx melampygus</i>	2	Mon	<i>Cantherhines fronticintus</i>	1
Car	<i>Caranx sexfasciatus</i>	3	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	4
Car	<i>Elagatis bipinnulata</i>	1	Mon	<i>Pervagor aspricaudus</i>	2
Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>	3	Mon	<i>Pervagor melanocephalus</i>	3
Carc	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	4	Mul	<i>Mulloidichthys vanicolensis</i>	1
Carc	<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i>	2	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	8
Carc	<i>Carcharhinus plumbeus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	5	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	8	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	6	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	9	Nem	<i>Pentapodus caninus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	1	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	10
Cha	<i>Chaetodon lunula</i>	1	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	5	Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>	7
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	9	Pin	<i>Parapercis millipunctata</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	1	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	10
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	8	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	4
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	2	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	7
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	1	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	10
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	2	Poc	<i>Genicanthus watanabei</i>	3
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	3	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	1
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	1	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	5
Cha	<i>Coradion altivelis</i>	2	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	3
Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>	4	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	1
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	1	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	4
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	4	Pom	<i>Abudefduf sordidus</i>	1
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	2	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	2
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	1	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	3



Cha	<i>Heniochus varius</i>	8	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	6
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	5	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	2
Cir	<i>Oxycirrhites typus</i>	2	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>	7
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	7	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	3
Dus	<i>Spratelloides gracilis</i>	1	Pom	<i>Amphiprion perideraion</i>	1
Epi	<i>Aethaloperca rogaa</i>	1	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	4
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	4	Pom	<i>Chromis analis</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	2	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	4
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	3	Pom	<i>Chromis chrysur</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis ongus</i>	1	Pom	<i>Chromis fumea</i>	8
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	2	Pom	<i>Chromis iomelas</i>	4
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	8	Pom	<i>Chromis leucura</i>	4
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	10	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	10
Epi	<i>Epinephelus coioides</i>	3	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>	2
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	5	Pom	<i>Chromis ternatensis</i>	1
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	2	Pom	<i>Chromis weberi</i>	4
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	6	Pom	<i>Chrysiptera flavipinnis</i>	1
Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	1
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	3	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	8
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	7
Epi	<i>Epinephelus polyphkadion</i>	7	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	3
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	5	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	10
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	10	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	9
Epi	<i>Variola louti</i>	3	Pom	<i>Neoglyphidodon melas</i>	1
Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	1	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	1
Gob	<i>Valenciennea puellaris</i>	2	Pom	<i>Neopomacentrus azysron</i>	1
Gra	<i>Grammistes sexlineatus</i>	1	Pom	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	3	Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>	6
Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	1	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	7
Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	2	Pom	<i>Plectroglyphidodon leucozonus</i>	1
Hol	<i>Myripristis berndti</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	5
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	2
Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	1
Lab	<i>Anampses femininus</i>	9	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	8
Lab	<i>Anampses geographicus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	8
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	10	Pom	<i>Pomacentrus nigromarginatus</i>	1
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	9	Pom	<i>Pomacentrus pavo</i>	1
Lab	<i>Bodianus diana</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus vaiuli</i>	1
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	5	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	2
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	8	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	10	Sca	<i>Chlorurus microrrhinos</i>	4
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	7	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	10
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	5	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	3
Lab	<i>Choerodon anchorago</i>	1	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	5
Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	4	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	2
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	2	Sca	<i>Scarus forsteni</i>	4
Lab	<i>Cirrhilabrus dumminckii</i>	1	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	1
Lab	<i>Cirrhilabrus lineatus</i>	1	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	5
Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	2	Sca	<i>Scarus longipinnis</i>	1
Lab	<i>Coris aygula</i>	6	Sca	<i>Scarus niger</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	1	Sca	<i>Scarus pisittacus</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	4	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	2
Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	2	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	8
Lab	<i>Coris gaimard</i>	5	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	8
Lab	<i>Coris pictoides</i>	1	Sca	<i>Scarus spinus</i>	1
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	6	Scom	<i>Euthynnus affinis</i>	1



Lab	<i>Gomphosus varius</i>	9	Scom	<i>Scomberomorus commerson</i>	5
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	4	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	3	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	2
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	7	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	2
Lab	<i>Halichoeres marginatus</i>	3	Sig	<i>Siganus puellus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	5	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	3
Lab	<i>Halichoeres pallidus</i>	1	Sig	<i>Siganus spinus</i>	2
Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	10	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	4
Lab	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	1	35	257	

Vu	nb	Vu	nb	Vu	nb
1 fois	79	5 fois	18	9 fois	10
2 fois	47	6 fois	10	10 fois	17
3 fois	29	7 fois	11		
4 fois	21	8 fois	15	Total	254

Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission
Aca	19	8,0	Epi	19	7,8	Mur	1	0,1
Ant	4	1,2	Fis	1	0,1	Nem	2	1,2
Aul	1	0,4	Gob	1	0,2	Ost	1	0,3
Bal	3	1,2	Gra	1	0,1	Pin	2	0,8
Ble	4	0,8	Hae	3	0,6	Poc	9	4,4
Cae	3	0,4	Hol	2	0,5	Pom	42	15,7
Can	1	0,7	Lab	54	23,8	Pse	1	0,2
Car	5	1,0	Let	4	0,5	Sca	16	5,7
Carc	3	0,7	Lut	5	2,2	Scom	2	0,6
Cha	22	8,4	Mic	3	1,3	Sig	6	1,1
Cir	3	1,4	Mon	7	1,6	Syn	1	0,4
Dus	1	0,1	Mul	5	1,6			
						35	257	

Tableau n°348 : *Annexe 06 : Données ichtyofaune Puka (ST08)*

Fam	Espèces	Nb de fois	Fam	Espèces	Nb de fois
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	8	Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	3	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	5
Aca	<i>Acanthurus nigricans</i>	2	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	5
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	3	Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	9
Aca	<i>Acanthurus olivaceus</i>	3	Lab	<i>Halichoeres trimaculatus</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	8	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	5
Aca	<i>Naso lituratus</i>	1	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	9
Aca	<i>Naso unicornis</i>	6	Lab	<i>Labrichthys unilineatus</i>	1
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	9	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	9
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	10	Lab	<i>Labropsis australis</i>	5
Apo	<i>Apogon aureus</i>	1	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	2
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	2	Lab	<i>Macropharyngodon negrosensis</i>	1
Apo	<i>Apogon novemfasciatus</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	6
Apo	<i>Apogon selas</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus sp</i>	1
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	2	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	5
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	3	Lab	<i>Pseudodax moluccanus</i>	2
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	5	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	1
Bal	<i>Pseudobalistes flavimarginatus</i>	1	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10
Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	2	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	9
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	9	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	3
Ble	<i>Cirripectes castaneus</i>	1	Lat	<i>Goniistius vestitus</i>	1
Ble	<i>Cirripectes speculum</i>	3	Mal	<i>Malacanthus latovittatus</i>	1
Ble	<i>Cirripectes stigmaticus</i>	4	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	3
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	2	Mic	<i>Nemateleotris magnifica</i>	1



Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	3	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	2
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	5	Mic	<i>Ptereleotris monoptera</i>	2
Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	1	Mon	<i>Amanses scopas</i>	1
Can	<i>Canthigaster janthinoptera</i>	1	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	4
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	9	Mon	<i>Pervagor janthinosoma</i>	2
Car	<i>Caranx ignobilis</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	3
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	2	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	8	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	1	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	4
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	4
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	4	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	5	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon lunula</i>	1	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	9
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	7	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	1	Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>	7
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	8	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	5
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	4	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	10
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	10	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	5
Cha	<i>Chaetodon reticulatus</i>	1	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	3
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	4	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	9
Cha	<i>Chaetodon trifasciatus</i>	4	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	8	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	4	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	2
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	5	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	3
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	3	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	1
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	6	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	1
Cha	<i>Heniochus varius</i>	5	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	5
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	6	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>	1
Ech	<i>Echeneis naucrates</i>	1	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	8
Eph	<i>Platax teira</i>	1	Pom	<i>Chromis agilis</i>	1
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	1	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	1
Epi	<i>Diploprion bifasciatum</i>	1	Pom	<i>Chromis analis</i>	1
Epi	<i>Epinephelus coioides</i>	1	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	2
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	1	Pom	<i>Chromis chrysurus</i>	2
Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	2	Pom	<i>Chromis leucura</i>	3
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	3	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	9
Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	1	Pom	<i>Chromis viridis</i>	5
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	4	Pom	<i>Chromis weberi</i>	2
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	4	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	9
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	10	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	1
Gob	<i>Amblyeleotris ogasawarensis</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	10
Gob	<i>Amblygobius sp</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera unimaculata</i>	1
Gob	<i>Valenciennea puellaris</i>	1	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	7
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	6	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	10
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	1	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	3
Hae	<i>Plectorhinchus lineatus</i>	1	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	6
Hae	<i>Plectorhinchus pictus</i>	2	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	1
Hol	<i>Myripristis hexagona</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	2
Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	1
Hol	<i>Myripristis pralinia</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	1
Hol	<i>Myripristis violacea</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	2
Hol	<i>Neoniphon sammara</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	10
Hol	<i>Sargocentron caudimaculatum</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	4
Hol	<i>Sargocentron ensifer</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus pavo</i>	1
Lab	<i>Anampses femininus</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	1
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	9	Pom	<i>Pomacentrus vaiuli</i>	1
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	4	Pom	<i>Stegastes nigricans</i>	1
Lab	<i>Bodianus bilunulatus</i>	1	Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>	4



Lab	<i>Bodianus diana</i>	1	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	1
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	8	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	10
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	9	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	4
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	8	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	1
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	4	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	5
Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	1	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	6
Lab	<i>Chelinus chlorourus</i>	2	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	7
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	5	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	2
Lab	<i>Choerodon jordani</i>	2	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	1
Lab	<i>Cirrhilabrus exquisitus</i>	2	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	1
Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	2	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	3
Lab	<i>Coris aygula</i>	2	Sca	<i>Scarus spinus</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	8	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	3
Lab	<i>Coris centralis</i>	1	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	9
Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	1	Sig	<i>Siganus puellus</i>	1
Lab	<i>Coris gaimard</i>	5	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	3
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	3	Sph	<i>Sphyaena barracuda</i>	1
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	8	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	4	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	6
			36		202

Vu	nb	Vu	nb	Vu	nb
1 fois	69	5 fois	17	9 fois	14
2 fois	31	6 fois	8	10 fois	9
3 fois	22	7 fois	4		
4 fois	18	8 fois	10	Total	202

Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission
Aca	10	5,3	Epi	10	2,8	Nem	2	1
Apo	6	1	Gob	3	0,3	Ost	1	0,2
Aul	1	0,5	Gra	1	0,6	Pin	1	0,7
Bal	3	1,2	Hae	3	0,4	Ple	1	0,5
Ble	5	1,3	Hol	7	1,1	Poc	6	3,3
Cae	2	0,6	Lab	43	18,4	Pom	35	11,9
Can	2	1	Lat	1	0,1	Pri	1	0,4
Car	1	0,1	Mal	1	0,1	Sca	12	4,2
Cha	21	9,2	Mic	4	0,6	Sig	4	1,6
Cir	1	0,6	Mon	3	0,7	Sph	1	0,1
Ech	1	0,1	Mul	6	1,7	Syn	1	0,1
Eph	1	0,1				Zan	1	0,6
							35	202

Tableau n°349 : Annexe 06 : Données ichtyofaune Bancs Kié (ST09)

Fam	Espèces	Nb de fois	Fam	Espèces	Nb de fois
Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	3	Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	8
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	8	Lab	<i>Halichoeres margaritaceus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	4	Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	3
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	7	Lab	<i>Halichoeres ornatissimus</i>	2
Aca	<i>Acanthurus nigricans</i>	6	Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	2
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	4	Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	2
Aca	<i>Acanthurus olivaceus</i>	4	Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	4
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	2	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	1
Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	1	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	8
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	10	Lab	<i>Labropsis australis</i>	2
Aca	<i>Naso brachycentron</i>	2	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	1
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	4	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	7
Aca	<i>Naso caesioides</i>	3	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	5



Aca	<i>Naso lituratus</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	1
Aca	<i>Naso tonganus</i>	6	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	3
Aca	<i>Naso unicornis</i>	8	Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	5
Aca	<i>Naso vlamingii</i>	1	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	3
Aca	<i>Prionurus maculatus</i>	2	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	3	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	9
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	9	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	10
Ant	<i>Pseudanthias bicolor</i>	1	Lab	<i>Thalassoma quinquevittatum</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias dispar</i>	7	Let	<i>Lethrinus olivaceus</i>	2
Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	3	Lut	<i>Aprion virescens</i>	5
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	8	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	7
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	5	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias pleurotaenia</i>	6	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	7
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	5	Mon	<i>Aluterus scriptus</i>	2
Ant	<i>Pseudanthias ventralis</i>	4	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	2
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	2	Mon	<i>Pervagor melanocephalus</i>	1
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	4	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	8
Bal	<i>Balistoides conspicillum</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	3
Bal	<i>Balistoides viridescens</i>	2	Mul	<i>Parupeneus bifasciatus</i>	1
Bal	<i>Odonus niger</i>	1	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	3
Bal	<i>Pseudobalistes flavimarginatus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	1
Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	1	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	4
Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	4	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	10	Nem	<i>Pentapodus aureofasciatus</i>	8
Ble	<i>Cirrhipectes castaneus</i>	1	Nem	<i>Pentapodus sp</i>	1
Ble	<i>Cirrhipectes stigmaticus</i>	1	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	5
Ble	<i>Cirrhipectes castaneus</i>	2	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	1
Ble	<i>Ecsenius isos</i>	1	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	2
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	1	Pin	<i>Parapercis flavissimus</i>	1
Cae	<i>Pterocaesio trilineata</i>	1	Pin	<i>Parapercis hexophthalma</i>	6
Can	<i>Canthigaster janthinoptera</i>	1	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	1
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	9	Poc	<i>Apolemichthys trimaculatus</i>	1
Car	<i>Caranx ignobilis</i>	1	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	10
Car	<i>Caranx melampygus</i>	1	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	10
Car	<i>Caranx sexfasciatus</i>	1	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	5
Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>	1	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	10
Car	<i>Pseudocaranx dentex</i>	1	Poc	<i>Genicanthus watanabei</i>	2
Carc	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	1	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	6
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	5	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	5
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	2	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	4
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	8	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	10	Pom	<i>Amphiprion akyndinos</i>	1
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	4	Pom	<i>Amphiprion chrisopterus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	9	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	7
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	7	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	1
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	7	Pom	<i>Chromis chrysura</i>	1
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	4	Pom	<i>Chromis fumea</i>	8
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	3	Pom	<i>Chromis iomelas</i>	2
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	3	Pom	<i>Chromis leucura</i>	3
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	6	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	6
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	5	Pom	<i>Chromis ternatensis</i>	2
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	3	Pom	<i>Chromis weberi</i>	1
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	1	Pom	<i>Chromis xanthura</i>	1
Cha	<i>Heniochus varius</i>	4	Pom	<i>Chrysiptera biocellata</i>	3
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	10	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	2
Cir	<i>Cyprinocirrhites polyactis</i>	5	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	10
Cir	<i>Paracirrhites arcatus</i>	4	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	8
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	9	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	3



Cir	<i>Paracirrhites hemistictus</i>	1	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	1
Dio	<i>Diodon hystrix</i>	1	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	1	Pom	<i>Plectroglyphidodon imparipennis</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	10	Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>	2
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	4	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	2
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	8	Pom	<i>Plectroglyphidodon leucozonus</i>	1
Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	1
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	5
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	8	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	3
Epi	<i>Variola louti</i>	7	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	2
Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	2
Gob	<i>Valenciennea strigata</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	4
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus nigromarginatus</i>	1
Gra	<i>Grammistes sexlineatus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus spilotoceps</i>	1
Hol	<i>Sargocentron rubrum</i>	2	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	1
Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	3	Pse	<i>Pseudochromis porphyreus</i>	1
Lab	<i>Anampses femininus</i>	4	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	2
Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1	Sca	<i>Chlorurus microrrhinos</i>	6
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	10	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	9
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	3	Sca	<i>Hipposcarus longipes</i>	1
Lab	<i>Bodianus diana</i>	1	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	2
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	1	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	2
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	9	Sca	<i>Scarus forsteni</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	6	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	2	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	5
Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	4	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	2
Lab	<i>Cheilio inermis</i>	1	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	4
Lab	<i>Choerodon anchorago</i>	1	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	6
Lab	<i>Choerodon jordani</i>	4	Sca	<i>Scarus spinus</i>	1
Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	2	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	3
Lab	<i>Cirrhilabrus lineatus</i>	1	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	2
Lab	<i>Coris aygula</i>	3	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	8	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	3
Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	5	Sig	<i>Siganus spinus</i>	3
Lab	<i>Coris gaimard</i>	4	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	3
Lab	<i>Diproctacanthus xanthurus</i>	1	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	2
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	7	Tet	<i>Arothron stellatus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	3			

38

220

Vu	nb	Vu	nb	Vu	nb
1 fois	75	5 fois	14	9 fois	12
2 fois	34	6 fois	11	10 fois	7
3 fois	24	7 fois	9		
4 fois	21	8 fois	13	Total	220

Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission
Aca	20	8,8	Epi	8	4,1	Nem	4	1,5
Ant	8	3,9	Fis	1	0,1	Ost	1	0,2
Apo	1	0,2	Gob	1	0,1	Pin	2	0,7
Aul	1	0,4	Gra	2	0,2	Ple	1	0,1
Bal	7	2,0	Hae	1	0,1	Poc	10	5,4
Ble	4	0,5	Hol	1	0,2	Pom	32	8,9
Caе	2	0,2	Lab	44	17,2	Pse	2	0,2
Can	2	1,0	Let	1	0,2	Sca	13	4,2
Car	5	0,5	Lut	2	1,2	Sig	6	1,5
Carc	1	0,1	Mic	3	0,7	Syn	1	0,2



Cha	16	8,1	Mon	3	0,5	Tet	1	0,1
Cir	5	2,9	Mul	6	2,0			
Dio	1	0,1	Mur	1	0,1			
						37	220	

Tableau n°350 : Annexe 06 : Données ichtyofaune Ilot Kié (ST10)

Fam	Espèces	Nb de fois	Fam	Espèces	Nb de fois
Aca	<i>Acanthurus achilles</i>	3	Lab	<i>Hemigymmus melapterus</i>	8
Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	5	Lab	<i>Hologymnosus doliatus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	4	Lab	<i>Labroides bicolor</i>	9
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	5	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	10
Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	3	Lab	<i>Labropsis australis</i>	7
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	6	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nigricans</i>	1	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	4
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	1	Lab	<i>Novaculichthys taeniourus</i>	1
Aca	<i>Acanthurus nubilis</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	9
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	6	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	5
Aca	<i>Acanthurus triostegus</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	3
Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	4	Lab	<i>Pseudocheilinus hexataenia</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	10	Lab	<i>Pseudocoris yamashiroi</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus tominiensis</i>	2	Lab	<i>Pseudojuloides cerasinus</i>	1
Aca	<i>Naso brachycentron</i>	5	Lab	<i>Stethojulis strigiventer</i>	2
Aca	<i>Naso caesioides</i>	2	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	4
Aca	<i>Naso hexacanthus</i>	1	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	10
Aca	<i>Naso lituratus</i>	5	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	9
Aca	<i>Nasolopezi</i>	1	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	3
Aca	<i>Naso tonganus</i>	9	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	4
Aca	<i>Naso unicornis</i>	9	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	6
Aca	<i>Naso vlamingii</i>	4	Let	<i>Lethrinus miniatus</i>	3
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	10	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	2
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	5	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	9
Ant	<i>Pseudanthias bicolor</i>	2	Let	<i>Monotaxis heterodon</i>	6
Ant	<i>Pseudanthias dispar</i>	1	Lut	<i>Aprion virescens</i>	8
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	10	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	10
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	1	Lut	<i>Lutjanus ehrenbergii</i>	4
Ant	<i>Pseudanthias regalis</i>	1	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	7
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	4	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	6
Apo	<i>Apogon aureus</i>	4	Lut	<i>Lutjanus gibbus</i>	6
Apo	<i>Apogon doederleini</i>	1	Lut	<i>Lutjanus kasmira</i>	6
Apo	<i>Archamia fucata</i>	5	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	4
Apo	<i>Archamia sp1</i>	3	Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	9
Apo	<i>Archamia sp2</i>	4	Lut	<i>Macolor niger</i>	7
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	4	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	8
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	1	Mic	<i>Gunnellichthys monostigma</i>	1
Apo	<i>Ostorhinchus angustatus</i>	8	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	1
Apo	<i>Ostorhinchus aureus</i>	7	Mon	<i>Aluterus scriptus</i>	3
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	7	Mon	<i>Amanses scopas</i>	1
Bal	<i>Odonus niger</i>	1	Mon	<i>Cantherhines dumerilii</i>	1
Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	3	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	8
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	8	Mon	<i>Paraluteres prionurus</i>	2
Ble	<i>Cirrhipectes castaneus</i>	2	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	8
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	4	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	2
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	7	Mul	<i>Parupeneus bifasciatus</i>	1
Cae	<i>Caesio caerulea</i>	9	Mul	<i>Parupeneus crassilabris</i>	1
Cae	<i>Caesio teres</i>	1	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	1
Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	3	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	3
Cae	<i>Pterocaesio trilineata</i>	3	Mul	<i>Parupeneus pleurostigma</i>	2
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	9	Myl	<i>Aetobatus narinari</i>	1



Car	<i>Alectis ciliaris</i>	1	Nem	<i>Pentapodus caninus</i>	1
Car	<i>Carangoides fulvoguttatus</i>	1	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	10
Car	<i>Carangoides gymnotethus</i>	1	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	1
Car	<i>Caranx melampygus</i>	2	Pin	<i>Parapercis cylindrica</i>	1
Car	<i>Gnathanodon speciosus</i>	3	Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>	8
Car	<i>Pseudocaranx dentex</i>	3	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	3
Car	<i>Trachinotus blochii</i>	2	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	10
Carc	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	1	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	9
Carc	<i>Carcharodon carcharias</i>	1	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	4
Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	1	Poc	<i>Centropyge multifasciata</i>	1
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	1	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	10
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	7	Poc	<i>Genicanthus watanabei</i>	3
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	3	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	2
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	2	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	1	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	5
Cha	<i>Chaetodon lineolatus</i>	1	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	5
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	10	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	5
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	10	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	6
Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	7	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	4
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	9	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	7
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	9	Pom	<i>Amblyglyphidodon leucogaster</i>	2
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	4	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	7
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	3	Pom	<i>Amphiprion chrysopterus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	2	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	3
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	3	Pom	<i>Amphiprion melanopus</i>	4
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	3	Pom	<i>Amphiprion perideraion</i>	2
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	8	Pom	<i>Chromis agilis</i>	2
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	3	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	5
Cha	<i>Heniochus chrysostomus</i>	3	Pom	<i>Chromis analis</i>	6
Cha	<i>Heniochus varius</i>	8	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	4
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	9	Pom	<i>Chromis atripes</i>	6
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	6	Pom	<i>Chromis chrysur</i>	4
Dus	<i>Spratelloides gracilis</i>	2	Pom	<i>Chromis fumea</i>	8
Epi	<i>Aethaloperca rogaa</i>	1	Pom	<i>Chromis iomelas</i>	10
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	5	Pom	<i>Chromis leucura</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis argus</i>	6	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	10
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	8	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>	5
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	9	Pom	<i>Chromis ternatensis</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	6	Pom	<i>Chromis viridis</i>	10
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	4	Pom	<i>Chromis weberi</i>	2
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera brownriggii</i>	1
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	5	Pom	<i>Chrysiptera notialis</i>	3
Epi	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	3
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	7	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	10
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	10	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	6
Epi	<i>Epinephelus rivulatus</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	5
Epi	<i>Epinephelus tauvina</i>	1	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	2
Epi	<i>Plectropomus areolatus</i>	3	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	10
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	10	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	2
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	10	Pom	<i>Neoglyphidodon azysron</i>	3
Epi	<i>Variola louti</i>	1	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	5
Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	2	Pom	<i>Neopomacentrus filamentosus</i>	2
Gob	<i>Valenciennesa parva</i>	4	Pom	<i>Neopomacentrus violascens</i>	1
Gob	<i>Valenciennesa strigata</i>	1	Pom	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>	2
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	9	Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>	9
Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	1	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	5
Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus aurifrons</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	5



Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus brachialis</i>	1
Hol	<i>Neoniphon sammara</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	6
Kyp	<i>Kyphosus pacificus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	9
Kyp	<i>Kyphosus sydneyanus</i>	7	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	4
Lab	<i>Anampses femininus</i>	8	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	5
Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus spilotoceps</i>	2
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	10	Pom	<i>Stegastes aureus</i>	4
Lab	<i>Bodianus anthioides</i>	1	Pom	<i>Stegastes lividus</i>	1
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	6	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	3
Lab	<i>Bodianus bilunulatus</i>	1	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	5
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	7	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	7
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	8	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	10
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	5	Sca	<i>Hipposcarus longipes</i>	5
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	8	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	3
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	4	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	2
Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	9	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	4
Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	1	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>	1
Lab	<i>Choerodon jordani</i>	1	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	9
Lab	<i>Cirrhilabrus lineatus</i>	1	Sca	<i>Scarus forsteni</i>	1
Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	1	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	1
Lab	<i>Coris aygula</i>	3	Sca	<i>Scarus niger</i>	1
Lab	<i>Coris batuensis</i>	7	Sca	<i>Scarus oviceps</i>	1
Lab	<i>Coris centralis</i>	3	Sca	<i>Scarus psittacus</i>	1
Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	3	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	1
Lab	<i>Coris gaimard</i>	3	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	5
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	8	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	9
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	9	Scom	<i>Scomberomorus commerson</i>	8
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	3	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	7
Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	2	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres chrysus</i>	1	Sig	<i>Siganus puellus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	5	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	3
Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	3	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	2
Lab	<i>Halichoeres melasmapomus</i>	1	Sph	<i>Sphyræna jello</i>	4
Lab	<i>Halichoeres ornatissimus</i>	6	Syn	<i>Saurida gracilis</i>	2
Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	10	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	3
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	10	Tet	<i>Arothron stellatus</i>	2
			Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	2

	Vu	nb	Vu	nb	Vu	nb
	1 fois	74	5 fois	24	9 fois	20
	2 fois	35	6 fois	17	10 fois	23
	3 fois	37	7 fois	16		
	4 fois	28	8 fois	18	Total	292

Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission
Aca	24	10,3	Fis	1	0,2	Ost	1	0,1
Ant	6	1,9	Gob	2	0,5	Pin	2	0,9
Apo	9	3,7	Hae	5	1,5	Ple	1	0,3
Aul	1	0,7	Hol	2	0,5	Poc	10	5,1
Bal	3	1,2	Kyp	2	0,9	Pom	50	22,5
Ble	3	1,3	Lab	51	23,8	Pse	1	0,3
Cae	4	1,6	Let	6	3,0	Sca	17	6,6
Can	1	0,9	Lut	10	6,7	Scom	1	0,8
Car	7	1,3	Mic	3	1,0	Sig	5	1,4
Carc	3	0,3	Mon	5	1,5	Sph	1	0,4
Cha	20	9,7	Mul	7	1,8	Syn	2	0,5
Cir	2	1,5	Myl	1	0,1	Tet	1	0,2
Dus	1	0,2	Nem	2	1,1	Zan	1	0,2



Epi	18	8,9	40	292
-----	----	-----	----	-----

Tableau n°351 : Annexe 06 : Données ichtyofaune Toémo (ST11)

Fam	Espèces	Nb de fois	Fam	Espèces	Nb de fois
Aca	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	1	Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	10
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	9	Lab	<i>Labropsis australis</i>	5
Aca	<i>Acanthurus dussumieri</i>	4	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	1
Aca	<i>Acanthurus lineatus</i>	8	Lab	<i>Macropharyngodon meleagris</i>	7
Aca	<i>Acanthurus mata</i>	6	Lab	<i>Macropharyngodon negrosensis</i>	2
Aca	<i>Acanthurus nigricans</i>	3	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	4
Aca	<i>Acanthurus pyroferus</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	3
Aca	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	4	Lab	<i>Oxycheilinus lineatus</i>	1
Aca	<i>Ctenochaetus flavicauda</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	6
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	10	Lab	<i>Pseudocheilinus evanidus</i>	1
Aca	<i>Naso brachycentron</i>	3	Lab	<i>Pseudocheilinus hexataenia</i>	1
Aca	<i>Naso brevirostris</i>	5	Lab	<i>Pseudocoris yamashiroi</i>	1
Aca	<i>Naso lituratus</i>	4	Lab	<i>Pseudodax moluccanus</i>	1
Aca	<i>Naso tonganus</i>	4	Lab	<i>Pteragogus cryptus</i>	1
Aca	<i>Naso unicornis</i>	9	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	5
Aca	<i>Naso vlamingii</i>	1	Lab	<i>Thalassoma amblycephalum</i>	3
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	10	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	2
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	5	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	9
Ant	<i>Pseudanthias bicolor</i>	1	Lab	<i>Thalassoma lutescens</i>	9
Ant	<i>Pseudanthias hypselosoma</i>	2	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	9
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	4	Let	<i>Gymnocranius euanus</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias pictilis</i>	2	Let	<i>Monotaxis grandoculis</i>	2
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	1	Lut	<i>Aprion virescens</i>	1
Apo	<i>Apogon apogonides</i>	1	Lut	<i>Lutjanus bohar</i>	5
Apo	<i>Apogon aureus</i>	2	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	1
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	8	Lut	<i>Lutjanus kasmira</i>	1
Bal	<i>Balistoides viridescens</i>	2	Lut	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>	1
Bal	<i>Sufflamen bursa</i>	1	Lut	<i>Macolor niger</i>	1
Bal	<i>Sufflamen chrysopterus</i>	2	Mal	<i>Malacanthus latovittatus</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	10	Mic	<i>Gummellichthys curiosus</i>	5
Ble	<i>Atrosalarias fuscus</i>	1	Mic	<i>Gummellichthys monostigma</i>	1
Ble	<i>Cirripectes castaneus</i>	1	Mic	<i>Nemateleotris magnifica</i>	1
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	3	Mic	<i>Ptereleotris evides</i>	8
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	3	Mon	<i>Amanses scopas</i>	1
Cae	<i>Caesio caerulea</i>	4	Mon	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	2
Cae	<i>Pterocaesio digramma</i>	2	Mon	<i>Paraluteres prionurus</i>	2
Cae	<i>Pterocaesio trilineata</i>	2	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	5
Can	<i>Arothron meleagris</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinus</i>	2
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	6	Mul	<i>Parupeneus bifasciatus</i>	1
Car	<i>Caranx ignobilis</i>	1	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	1
Carc	<i>Triacodon obesus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus crassilabris</i>	1
Cha	<i>Chaetodon auriga</i>	6	Mul	<i>Parupeneus cyclostomus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	3	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	2	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	3
Cha	<i>Chaetodon citrinellus</i>	4	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	2	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	5	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	10
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	6	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon lumula</i>	2	Pin	<i>Parapercis cylindrica</i>	1
Cha	<i>Chaetodon lumulatus</i>	4	Pin	<i>Parapercis flavissimus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon melannotus</i>	3	Pin	<i>Parapercis hexophtalma</i>	9
Cha	<i>Chaetodon mertensii</i>	10	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	2



Cha	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	3	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	9
Cha	<i>Chaetodon pelewensis</i>	8	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	7
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	9	Poc	<i>Centropyge flavissima</i>	8
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	8	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	10
Cha	<i>Chaetodon trifascialis</i>	3	Poc	<i>Chaetodontoplus conspicillatus</i>	1
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	6	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	2
Cha	<i>Chaetodon vagabundus</i>	7	Poc	<i>Pomacanthus semicirculatus</i>	5
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	4	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	7
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	3	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	3
Cha	<i>Heniochus monoceros</i>	6	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	7
Cha	<i>Heniochus varius</i>	8	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	2
Cir	<i>Cirrhitichthys falco</i>	9	Pom	<i>Amblyglyphidodon leucogaster</i>	2
Cir	<i>Paracirrhites arcatus</i>	4	Pom	<i>Amphiprion clarkii</i>	2
Cir	<i>Paracirrhites forsteri</i>	5	Pom	<i>Amphiprion melanopus</i>	1
Ech	<i>Echeneis naucrates</i>	1	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	3
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	3	Pom	<i>Chromis analis</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis miniata</i>	2	Pom	<i>Chromis atripes</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	3	Pom	<i>Chromis chrysur</i>	2
Epi	<i>Cephalopholis urodeta</i>	10	Pom	<i>Chromis fumea</i>	8
Epi	<i>Cromileptes altivelis</i>	2	Pom	<i>Chromis iomelas</i>	7
Epi	<i>Epinephelus fasciatus</i>	4	Pom	<i>Chromis leucura</i>	1
Epi	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	1	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	10
Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	1	Pom	<i>Chromis retrofasciatus</i>	2
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	3	Pom	<i>Chromis viridis</i>	5
Epi	<i>Epinephelus malabaricus</i>	1	Pom	<i>Chromis weberi</i>	1
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera biocellata</i>	1
Epi	<i>Epinephelus polyphekadion</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	1
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	2	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	7
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	9	Pom	<i>Chrysiptera starcki</i>	3
Epi	<i>Variola louti</i>	4	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	10
Fis	<i>Fistularia commersonii</i>	1	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	1
Gob	<i>Valenciennea puellaris</i>	1	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	9
Gob	<i>Valenciennea randalli</i>	1	Pom	<i>Neoglyphidodon dickii</i>	1
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	4	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	6
Hae	<i>Plectorhinchus chaetodonoides</i>	9	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	2
Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	3	Pom	<i>Plectroglyphidodon dickii</i>	2
Hae	<i>Plectorhinchus lineatus</i>	3	Pom	<i>Plectroglyphidodon johnstonianus</i>	7
Hae	<i>Plectorhinchus picus</i>	4	Pom	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i>	6
Hol	<i>Myripristis botsche</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus adelus</i>	1
Hol	<i>Myripristis hexagona</i>	3	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	2
Hol	<i>Myripristis melanosticta</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	6
Hol	<i>Myripristis murdjan</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus brachialis</i>	1
Hol	<i>Sargocentron ensifer</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	1
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	5	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	2
Lab	<i>Anampses femininus</i>	7	Pom	<i>Pomacentrus imitator</i>	1
Lab	<i>Anampses geographicus</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	9
Lab	<i>Anampses meleagrides</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	3
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	9	Pom	<i>Pomacentrus pavo</i>	1
Lab	<i>Bodianus anthioides</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus philippinus</i>	3
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus simsiang</i>	1
Lab	<i>Bodianus loxozonus</i>	4	Pom	<i>Pomacentrus vaiuli</i>	1
Lab	<i>Bodianus mesothorax</i>	1	Pom	<i>Stegastes fasciolatus</i>	1
Lab	<i>Bodianus perditio</i>	9	Pom	<i>Stegastes lividus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	6	Pom	<i>Stegastes nigricans</i>	1
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	2	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	1
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	2	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	6
Lab	<i>Cheilinus undulatus</i>	2	Sca	<i>Chlorurus microrhinos</i>	1
Lab	<i>Cheilio inermis</i>	1	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	9



Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	1	Sca	<i>Hipposcarus longiceps</i>	2
Lab	<i>Choerodon jordani</i>	2	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	2
Lab	<i>Cirrhilabrus laboutei</i>	1	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	1
Lab	<i>Cirrhilabrus lineatus</i>	1	Sca	<i>Scarus chameleon</i>	4
Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	2	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	6
Lab	<i>Cirrhilabrus scottorum</i>	1	Sca	<i>Scarus forsteni</i>	2
Lab	<i>Coris aygula</i>	2	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	3
Lab	<i>Coris batuensis</i>	7	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	3
Lab	<i>Coris dorsomacula</i>	2	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	1
Lab	<i>Coris gaimard</i>	3	Sca	<i>Scarus longipinnis</i>	2
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	6	Sca	<i>Scarus niger</i>	3
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	10	Sca	<i>Scarus rivulatus</i>	2
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	5	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	7
Lab	<i>Halichoeres hortulanus</i>	9	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	9
Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	2	Scom	<i>Scomberomorus commerson</i>	1
Lab	<i>Halichoeres ornatissimus</i>	2	Sig	<i>Siganus canaliculatus</i>	2
Lab	<i>Halichoeres prosopion</i>	8	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	8	Sig	<i>Siganus fuscescens</i>	1
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	8	Sig	<i>Siganus punctatus</i>	2
Lab	<i>Hologymnosus annulatus</i>	3	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	3
Lab	<i>Hologymnosus doliatus</i>	2	Tet	<i>Arothron hispidus</i>	1
Lab	<i>Hologymnosus longipes</i>	1	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	5
Lab	<i>Labrichthys unilineatus</i>	1			
Lab	<i>Labroides bicolor</i>	4	40		267

Vu	nb	Vu	nb	Vu	nb
1 fois	85	5 fois	14	9 fois	18
2 fois	54	6 fois	14	10 fois	11
3 fois	30	7 fois	12		
4 fois	19	8 fois	10	Total	267

Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission
Aca	18	8,8	Fis	1	0,1	Ost	1	0,2
Ant	5	1,0	Gob	2	0,2	Pin	3	1,1
Apo	2	0,3	Gra	1	0,4	Ple	1	0,2
Aul	1	0,8	Hae	4	1,9	Poc	8	4,9
Bal	4	1,5	Hol	6	1,4	Pom	46	15,1
Ble	4	0,8	Lab	58	22,3	Pse	1	0,1
Cae	3	0,8	Let	2	0,3	Sca	17	6,3
Can	2	0,7	Lut	6	1,0	Scom	1	0,1
Car	1	0,1	Mal	1	0,1	Sig	4	0,6
Carc	1	0,1	Mic	5	1,4	Syn	1	0,3
Cha	22	11,2	Mon	3	0,5	Tet	1	0,1
Cir	3	1,8	Mul	9	1,8	Zan	1	0,5
Ech	1	0,1	Mur	1	0,1			
Epi	15	4,8	Nem	1	1,0			
						40	267	

Tableau n°352 : Annexe 06 : Données ichtyofaune Ugo (ST12)

Fam	Espèces	Nb de fois	Fam	Espèces	Nb de fois
Aca	<i>Acanthurus blochii</i>	7	Lab	<i>Labropsis xanthonota</i>	4
Aca	<i>Acanthurus nigricauda</i>	2	Lab	<i>Oxycheilinus celebicus</i>	8
Aca	<i>Ctenochaetus binotatus</i>	1	Lab	<i>Oxycheilinus diagrammus</i>	2
Aca	<i>Ctenochaetus striatus</i>	8	Lab	<i>Oxycheilinus unifasciatus</i>	2
Aca	<i>Naso unicornis</i>	5	Lab	<i>Stethojulis bandanensis</i>	2
Aca	<i>Zebrasoma scopas</i>	8	Lab	<i>Thalassoma hardwicke</i>	1
Aca	<i>Zebrasoma veliferum</i>	6	Lab	<i>Thalassoma lunare</i>	8
Ant	<i>Pseudanthias pascalus</i>	1	Lab	<i>Thalassoma nigrofasciatum</i>	1
Ant	<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	1	Lei	<i>Leiognathus equulus</i>	2



Apo	<i>Apogon doederleini</i>	8	Let	<i>Gnathodentex aureolineatus</i>	2
Apo	<i>Apogon fucata</i>	4	Let	<i>Gymnocranius grandoculis</i>	1
Apo	<i>Apogon fuscus</i>	5	Let	<i>Lethrinus atkinsoni</i>	1
Apo	<i>Apogon indicus</i>	2	Let	<i>Lethrinus erythracanthus</i>	1
Apo	<i>Archamia leai</i>	6	Let	<i>Lethrinus harak</i>	1
Apo	<i>Cheilodipterus macrodon</i>	7	Let	<i>Lethrinus nebulosus</i>	1
Apo	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	3	Lut	<i>Aphareus furca</i>	1
Apo	<i>Ostorhinchus aureus</i>	6	Lut	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	4
Aul	<i>Aulostomus chinensis</i>	7	Lut	<i>Lutjanus fulvus</i>	1
Bal	<i>Pseudobalistes fuscus</i>	1	Lut	<i>Lutjanus monostigma</i>	1
Bal	<i>Sufflamen fraenatus</i>	5	Mic	<i>Gunnellichthys curiosus</i>	6
Ble	<i>Ecsenius bicolor</i>	7	Mon	<i>Pervagor melanocephalus</i>	3
Ble	<i>Exallias brevis</i>	1	Mul	<i>Parupeneus barberinoides</i>	4
Ble	<i>Meiacanthus atrodorsalis</i>	7	Mul	<i>Parupeneus ciliatus</i>	2
Ble	<i>Plagiotremus laudandus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus indicus</i>	3
Ble	<i>Plagiotremus rhinorhynchus</i>	1	Mul	<i>Parupeneus multifasciatus</i>	2
Cae	<i>Caesio caeruleaurea</i>	7	Mul	<i>Parupeneus spilurus</i>	1
Cae	<i>Pterocaesio digamma</i>	1	Mur	<i>Gymnothorax javanicus</i>	1
Cae	<i>Pterocaesio pisang</i>	2	Nem	<i>Scolopsis bilineatus</i>	8
Can	<i>Canthigaster valentini</i>	3	Nem	<i>Scolopsis lineatus</i>	1
Car	<i>Triaenodon obesus</i>	2	Ost	<i>Ostracion cubicus</i>	1
Carc	<i>Triaenodon obesus</i>	1	Pin	<i>Parapercis millepunctata</i>	2
Cha	<i>Chaetodon baronessa</i>	7	Pin	<i>Parapercis multiplicata</i>	1
Cha	<i>Chaetodon bennetti</i>	3	Ple	<i>Assessor macneilli</i>	1
Cha	<i>Chaetodon ephippium</i>	1	Poc	<i>Centropyge bicolor</i>	8
Cha	<i>Chaetodon flavirostris</i>	3	Poc	<i>Centropyge bispinosa</i>	6
Cha	<i>Chaetodon kleinii</i>	1	Poc	<i>Centropyge tibicen</i>	8
Cha	<i>Chaetodon lunulatus</i>	5	Poc	<i>Pomacanthus imperator</i>	1
Cha	<i>Chaetodon plebeius</i>	2	Poc	<i>Pomacanthus sexstriatus</i>	5
Cha	<i>Chaetodon speculum</i>	2	Poc	<i>Pygoplites diacanthus</i>	5
Cha	<i>Chaetodon trifasciatus</i>	1	Pom	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	2
Cha	<i>Chaetodon ulietensis</i>	4	Pom	<i>Abudefduf whitleyi</i>	7
Cha	<i>Chaetodon unimaculatus</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphidodon aureus</i>	1
Cha	<i>Forcipiger flavissimus</i>	2	Pom	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	4
Cha	<i>Forcipiger longirostris</i>	1	Pom	<i>Amblyglyphidodon orbicularis</i>	7
Cha	<i>Heniochus acuminatus</i>	3	Pom	<i>Chromis amboinensis</i>	2
Cha	<i>Heniochus varius</i>	4	Pom	<i>Chromis analis</i>	1
Dio	<i>Diodon hystrix</i>	1	Pom	<i>Chromis atripectoralis</i>	3
Epi	<i>Anyperodon leucogrammicus</i>	2	Pom	<i>Chromis chrysur</i>	1
Epi	<i>Cephalopholis boenak</i>	6	Pom	<i>Chromis fumea</i>	7
Epi	<i>Cephalopholis sonnerati</i>	1	Pom	<i>Chromis lepidolepis</i>	1
Epi	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	1	Pom	<i>Chromis margaritifer</i>	8
Epi	<i>Epinephelus howlandi</i>	1	Pom	<i>Chromis nitida</i>	1
Epi	<i>Epinephelus maculatus</i>	2	Pom	<i>Chromis retrofasciata</i>	1
Epi	<i>Epinephelus merra</i>	5	Pom	<i>Chromis viridis</i>	8
Epi	<i>Epinephelus ongus</i>	3	Pom	<i>Chrysiptera rex</i>	3
Epi	<i>Plectropomus laevis</i>	1	Pom	<i>Chrysiptera rollandi</i>	8
Epi	<i>Plectropomus leopardus</i>	7	Pom	<i>Chrysiptera taupou</i>	4
Gob	<i>Amblygobius phalaena</i>	1	Pom	<i>Dascyllus aruanus</i>	7
Gob	<i>Koumansetta rainfordi</i>	1	Pom	<i>Dascyllus reticulatus</i>	7
Gob	<i>Valencienea randalli</i>	1	Pom	<i>Dascyllus trimaculatus</i>	1
Gra	<i>Diploprion bifasciatum</i>	3	Pom	<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	5
Hae	<i>Plectorhinchus flavomaculatus</i>	1	Pom	<i>Neoglyphidodon polyacanthus</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	5	Pom	<i>Neopomacentrus filamentosus</i>	1
Hae	<i>Plectorhinchus lineatus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus amboinensis</i>	1
Hol	<i>Sargocentron spiniferum</i>	2	Pom	<i>Pomacentrus bankanensis</i>	2
Lab	<i>Anampses caeruleopunctatus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus chrysurus</i>	3
Lab	<i>Anampses femininus</i>	7	Pom	<i>Pomacentrus coelestis</i>	4



Lab	<i>Anampses geographicus</i>	1	Pom	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	7
Lab	<i>Anampses neoguinaicus</i>	6	Pom	<i>Pomacentrus nagasakiensis</i>	5
Lab	<i>Bodianus axillaris</i>	6	Pom	<i>Pomacentrus tripunctatus</i>	1
Lab	<i>Bodianus bilunulatus</i>	1	Pri	<i>Priacanthus hamrur</i>	4
Lab	<i>Bodianus diana</i>	1	Pse	<i>Pictichromis coralensis</i>	2
Lab	<i>Bodianus mesothorax</i>	3	Sca	<i>Cetoscarus ocellatus</i>	1
Lab	<i>Cheilinus chlorourus</i>	7	Sca	<i>Chlorurus sordidus</i>	6
Lab	<i>Cheilinus fasciatus</i>	5	Sca	<i>Scarus altipinnis</i>	1
Lab	<i>Cheilinus trilobatus</i>	4	Sca	<i>Scarus bleekeri</i>	4
Lab	<i>Choerodon fasciatus</i>	6	Sca	<i>Scarus dimidiatus</i>	1
Lab	<i>Choerodon graphicus</i>	1	Sca	<i>Scarus flavipectoralis</i>	8
Lab	<i>Cirrhilabrus punctatus</i>	5	Sca	<i>Scarus frenatus</i>	1
Lab	<i>Coris aygula</i>	1	Sca	<i>Scarus ghobban</i>	2
Lab	<i>Coris batuensis</i>	4	Sca	<i>Scarus globiceps</i>	2
Lab	<i>Epibulus insidiator</i>	4	Sca	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	1
Lab	<i>Gomphosus varius</i>	5	Sca	<i>Scarus schlegeli</i>	2
Lab	<i>Halichoeres argus</i>	3	Scom	<i>Scomberomorus commerson</i>	1
Lab	<i>Halichoeres biocellatus</i>	2	Sig	<i>Siganus argenteus</i>	1
Lab	<i>Halichoeres melanurus</i>	4	Sig	<i>Siganus corallinus</i>	3
Lab	<i>Halichoeres prosopeion</i>	3	Sig	<i>Siganus doliatus</i>	6
Lab	<i>Hemigymnus fasciatus</i>	8	Sig	<i>Siganus puellus</i>	4
Lab	<i>Hemigymnus melapterus</i>	5	Sig	<i>Siganus spinus</i>	2
Lab	<i>Hologymnosus annulatus</i>	2	Sig	<i>Siganus vulpinus</i>	7
Lab	<i>Labrichthys unilineatus</i>	1	Syn	<i>Saurida gracilis</i>	2
Lab	<i>Labroides bicolor</i>	4	Syn	<i>Synodus variegatus</i>	1
Lab	<i>Labroides dimidiatus</i>	8	Tet	<i>Arothron stellatus</i>	1
Lab	<i>Labropsis australis</i>	2	Zan	<i>Zanclus cornutus</i>	1
			39		188

Vu	nb	Vu	nb	Vu	nb
1 fois	68	5 fois	14	9 fois	-
2 fois	31	6 fois	11	10 fois	-
3 fois	16	7 fois	17		
4 fois	17	8 fois	14	Total	188

Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission	Fam	Nb esp.	Nb moy./mission
Aca	7	4,6	Gob	3	0,4	Ost	1	0,1
Ant	2	0,3	Gra	1	0,4	Pin	2	0,4
Apo	8	5,1	Hae	3	0,9	Ple	1	0,1
Aul	1	0,9	Hol	1	0,3	Poc	6	4,1
Bal	2	0,8	Lab	37	17,3	Pom	31	14,3
Ble	5	2,1	Lei	1	0,3	Pri	1	0,5
Cae	3	1,3	Let	6	0,9	Pse	1	0,3
Can	1	0,4	Lut	4	0,9	Sca	11	3,6
Car	1	0,3	Mic	1	0,8	Scom	1	0,1
Carc	1	0,1	Mon	1	0,4	Sig	6	2,9
Cha	15	5,1	Mul	5	1,5	Syn	2	0,4
Dio	1	0,1	Mur	1	0,1	Tet	1	0,1
Epi	10	3,6	Nem	2	1,1	Zan	1	0,1
						39	188	

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 (aménagements 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