



## Etudes de suivi scientifiques sur les populations d'oiseaux et d'herbiers des réserves du PNRM

**Lot 2 : Caractérisation des herbiers dans le périmètre de protection de la réserve naturelle des Ilets de Sainte Anne**

Décembre 2012  
OBSERVATOIRE DU MILIEU MARIN MARTINIQUEAIS

Citation : Maréchal J.-P. & Trégarot E., 2012. Caractérisation des herbiers dans le périmètre de protection de la réserve naturelle des Ilets de Sainte Anne. Martinique, campagne septembre 2012. Rapport de synthèse. OMMM. 48 pp.

## **SOMMAIRE**

<b>CONTEXTE</b>	<b>6</b>
<b>MISSION D'INVENTAIRE</b>	<b>6</b>
<b>1. CADRE METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE</b>	<b>7</b>
➤ <b>CARACTERISATION DES HERBIERS DE PHANEROGAMES</b>	<b>7</b>
➤ <b>INVENTAIRE QUALITATIF ET QUANTITATIF DE LA MACROFAUNE D'INVERTEBRES ASSOCIEE</b>	<b>8</b>
➤ <b>INVENTAIRE QUALITATIF ET QUANTITATIF DES PEUPEMENTS DE POISSONS ASSOCIES</b>	<b>9</b>
➤ <b>EVALUATION DE L'EFFET DE PROTECTION PAR RAPPORT AUX ZONES NON PROTEGEES</b>	<b>9</b>
<b>2. CARACTERISATION DES HERBIERS DE PHANEROGAMES DANS LE PERIMETRE MARIN DE LA RESERVE DES ILETS DE SAINTE ANNE.</b>	<b>10</b>
A. <b>CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DANS LA BAIE</b>	<b>10</b>
B. <b>CARTOGRAPHIE DES ZONES D'HERBIERS.</b>	<b>11</b>
C. <b>CARACTERISTIQUES BIOPHYSIQUES DES HERBIERS</b>	<b>16</b>
D. <b>COMPOSITION SPECIFIQUE</b>	<b>18</b>
E. <b>DENSITES ET LONGUEURS DES FEUILLES</b>	<b>18</b>
<b>3. INVENTAIRE QUALITATIF ET QUANTITATIF DE LA MACROFAUNE D'INVERTEBRES.</b>	<b>23</b>
A. <b>SITE 1 / EN RESERVE.</b>	<b>24</b>
B. <b>SITE 2 / EN RESERVE.</b>	<b>24</b>
C. <b>SITE 3 / EN RESERVE.</b>	<b>24</b>
D. <b>SITE 4 / HORS RESERVE.</b>	<b>24</b>
E. <b>SITE 5 / HORS RESERVE.</b>	<b>25</b>
F. <b>SITE 6 / HORS RESERVE.</b>	<b>25</b>
<b>4. EVALUATION DES POPULATIONS D'OURSINS EN LIEN AVEC LA QUALITE DES HERBIERS DANS LE PERIMETRE DE LA RESERVE DES ILETS DE SAINTE ANNE.</b>	<b>28</b>
<b>5. POPULATIONS DE LAMBIS</b>	<b>35</b>
<b>6. INVENTAIRE QUALITATIF ET QUANTITATIF DES PEUPEMENTS DE POISSONS</b>	<b>36</b>
G. <b>PEUPEMENT DE POISSONS "NON SPECIFIQUES" DES HERBIERS</b>	<b>39</b>
H. <b>POISSONS SPECIFIQUES DES HERBIERS</b>	<b>40</b>
<b>7. INVENTAIRE DES ESPECES PATRIMONIALES RARES : ACROPORA PALMATA</b>	<b>43</b>
<b>8. OPTIONS DE SUIVI DES HERBIERS DE LA ZONE DE RESERVE</b>	<b>44</b>
<b>9. BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>49</b>

## **LISTE DES FIGURES**

- Figure 1. Densité moyenne des feuilles des espèces *Thalassia testudinum* et *Syringodium filiforme* pour les six stations d'échantillonnage (moyenne de 8 quadrats pour 2 transects réalisés par site). Campagne d'observation septembre 2012..... 19
- Figure 2. Nombre moyen de feuilles par m<sup>2</sup> pour *T. testudinum* et *S. filiforme*, dans et hors du périmètre de la réserve des îlets de Sainte-Anne. Campagne d'observation septembre 2012. .... 20
- Figure 3. Longueur moyenne des feuilles des espèces *T. testudinum* et *S. filiforme* pour les 6 stations d'échantillonnage (moyenne de 8 quadrats pour 2 transects réalisés par site). Campagne d'observation septembre 2012. .... 20
- Figure 4. Longueur moyenne des feuilles (par m<sup>2</sup>) pour *T. testudinum* et *S. filiforme* dans et hors du périmètre de la réserve des îlets de Sainte-Anne. Campagne d'observation septembre 2012. .... 21
- Figure 5. Nombre d'espèces total recensées par site, et rassemblées par grands groupes : macro-invertébrés, algues, poissons d'herbiers et poissons "non spécifiques des herbiers". Sites S1 – S3 en réserve. Site S4 – S6 hors réserve. Campagne d'observation septembre 2012. .... 24
- Figure 6. Dendrogramme présentant les résultats de la CAH réalisée pour rassembler les sites d'herbiers échantillonnés selon leurs ressemblances écologiques. Campagne d'observation septembre 2012. .... 26
- Figure 7. Résultats de l'AFC réalisée sur la matrice de données des descripteurs utilisés pour décrire les 6 sites herbiers échantillonnés. Campagne d'observation septembre 2012. .. 27
- Figure 8. Relation entre le nombre d'oursins (*T. ventricosus*) et la qualité des herbiers (nb feuilles) dans le cantonnement de pêche de Sainte Anne. Campagne septembre 2012. .... 31
- Figure 9. Corrélation entre la densité d'oursins (*T. ventricosus*) et la longueur des feuilles de *S. filiforme* (phanérogame marine)..... 32
- Figure 10. Evolution du peuplement d'oursins avant et après l'ouverture à la pêche dans le cantonnement de pêche de Sainte Anne. Campagne d'observation de septembre 2012. .... 33
- Figure 11. Densité et taille moyenne des lambis (*S. gigas*) pour chaque site d'étude. Campagne de septembre 2012. .... 35
- Figure 11. Nombre moyen d'espèces et richesse spécifique en poissons "non spécifiques des herbiers", pour chaque site d'étude. Campagne de septembre 2012. .... 40
- Figure 12. Nombre moyen de poisson par classe de taille et par point comptage..... 41
- Figure 13. Nombre moyen d'individus par classe de taille dans et hors du périmètre de la réserve des îlets de Sainte Anne. Données poissons 2012..... 42

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1. Les différents types d'herbiers (communautés algales et sable) présents dans le secteur de la réserve marine des îlets de Sainte Anne. Campagne d'observation septembre 2012.....	11
Tableau 2. Localisation géographique des sites retenus pour la caractérisation des herbiers dans le secteur de la réserve marine des îlets de Sainte Anne. Campagne d'observation septembre 2012.....	13
Tableau 3. Typologie des d'herbiers dans et hors du périmètre de la réserve des îlets de Sainte Anne (et communauté algale et sable). Campagne d'observation septembre 2012....	15
Tableau 4. Densité et longueur moyennes des feuilles de <i>Syringodium filiforme</i> et <i>Thalassia testudinum</i> dans et hors périmètre de la réserve des îlets de Sainte Anne. Campagne d'observation septembre 2012.....	18
Tableau 5. Longueur moyenne des feuilles de <i>Syringodium filiforme</i> et <i>Thalassia testudinum</i> dans et hors du périmètre de la réserve naturelle. Campagne d'observation septembre 2012. ....	19
Tableau 6. Correspondance entre le nombre de feuilles et le nombre de plants chez <i>T. testudinum</i> . Campagne d'observation septembre 2012. ....	20
Tableau 7. Valeurs des barycentres des 3 classes identifiées par la CAH. Classe 1 : sites S-1,S-2, S-3 et S-6. Classe 2 : site S-4. Classe 3 : site S-5. Campagne d'observation septembre 2012. ....	23
Tableau 8. Matrice de corrélation de Pearson croisant les variables décrivant les sites d'herbier S-1 à S-6. Campagne d'observation septembre 2012. ....	24
Tableau 9. Densité et longueur moyenne des feuilles de <i>Syringodium filiforme</i> et <i>Thalassia testudinum</i> . Campagne d'observation septembre 2012. ....	26
Tableau 10. Densités d'oursins blancs (ind./100 m <sup>2</sup> ) dans et hors réserve des îlets de Sainte Anne. Campagne d'observation septembre 2012. ....	27
Tableau 11. Richesse spécifique en poisson et nombre total d'espèces recensées par site. ....	36
Tableau 12. Identification des colonies d' <i>Acropora palmata</i> de la côte exposée des îlets de la réserve de Sainte Anne. ....	40
Tableau 13. Bornes d'herbier et point GPS (Fort Desaix) de localisation des bornes dans le périmètre de la réserve des îlets de Sainte Anne. Campagne 2012. ....	44

## Contexte

---

Les herbiers sont des écosystèmes marins côtiers très importants, essentiellement en raison de leur fonction d'habitat, de leur productivité et de leur action de stabilisation du substrat et de filtration (Williams & Heck, 2001). Cependant, du fait de leur localisation proche de la côte, ils sont soumis à de nombreuses pressions qui les rendent sensibles aux changements environnementaux et aux agressions d'origine anthropique.

Le bon état écologique des herbiers est un indicateur pertinent de l'état de santé global des zones côtières.

Trois objectifs sont définis dans le cadre de l'étude :

**1) Caractériser les herbiers de phanérogames présents dans le périmètre marin de la réserve des îlets de Sainte Anne.**

**2) Mettre en place un suivi de ces herbiers.**

**3) Evaluer l'effet de protection par rapport aux zones non protégées.**

## Mission d'inventaire

---

Une campagne de terrain a été menée du 23 septembre au 5 octobre 2012, soit 12 jours sur site. La mission a été conduite à bord d'un catamaran équipé pour la plongée et les missions scientifiques. Une bouée de mouillage du PNRM a été utilisée pendant les deux semaines, pour être localisé sur la zone d'échantillonnage. Une embarcation plus légère a été utilisée pour les travaux de vérification terrain dans le cadre du protocole vidéo embarquée.

- Réouverture de la zone de cantonnement pour la pêche aux oursins le 1<sup>er</sup> octobre 2012.

Pendant la période de la campagne, le cantonnement et la zone de réserve ont été ouverts à la pêche aux oursins la journée du 1<sup>er</sup> octobre 2012. Soixante-quatorze embarcations ont été comptabilisées dans le périmètre de la réserve et en limite des 300 m. Lors de la matinée, nous n'avons pas pu intervenir sur les sites suivis pour des raisons de sécurité. L'ensemble des sites échantillonnés ont subi l'impact de la pêche et la population d'oursins a été fortement et significativement réduite dans le périmètre de la réserve.

Cette perturbation écologique entraîne une différence importante dans les échantillonnages entre les 2 jours nécessaires pour caractériser les sites. Toutefois, seuls les peuplements de l'oursin *Tripneustes ventricosus* ont fortement régressé suite à la pêche. Il est également possible que la présence de plusieurs centaines de plongeurs en apnée sur le site, ainsi que les nombreuses embarcations motorisées, aient perturbés de façon générale les peuplements de poissons dans le secteur. La plupart des embarcations n'ayant pas jeté d'ancre, l'impact sur la qualité de l'herbier est négligeable. Cependant, les nombreux paniers à oursins ainsi que la

présence des plongeurs, leurs coups de palmes, le frottement des casiers, l'arrachage des oursins, ont pu avoir un impact sur la qualité de l'herbier.

L'absence de poissons d'intérêt commercial pour la pêche dans les secteurs d'herbiers n'a pas permis de mettre en œuvre le protocole FAST. Aucune des espèces rencontrées n'appartenant à la liste d'espèces cibles (Le protocole reste toutefois valable pour des évaluations de peuplements de poissons sur la côte au vent des îlets). Cette partie de l'étude a été remplacée par l'évaluation de l'impact de la pêche aux oursins lors de la campagne de réouverture en octobre 2012.

## 1. CADRE METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE

---

### CARACTERISATION DES HERBIERS DE PHANEROGAMES

#### DENSITE DES HERBIERS

Quatre quadrats de 25x25 cm<sup>2</sup> d'herbiers sont prélevés le long de chaque transects (2 transects = 8 quadras par site), tous les 10 m. Le nombre total de feuilles par quadrats est compté et leur longueur moyenne calculée sur la base de 20 mesures, prenant la base du pied hors sédiment jusqu'à l'extrémité de la feuille.



Mesure de longueur des feuilles de (2) *T. testudinum*, (3) *S. filiforme*

#### CROISSANCE DE L'HERBIER

Afin d'appréhender la croissance de l'herbier, ou dans la cadre d'un problème environnemental, sa régression, des bornes seront placées temporairement en zone limitrophe avec le sable afin d'évaluer sa capacité d'expansion. Ces bornes seront positionnées à des endroits stratégiques qui seront identifiés sur place. Une plongée d'inspection sera faite 6 mois après la pose des bornes pour vérifier la progression ou la régression des zones d'herbier. Plusieurs bornes seront positionnées autour de la zone d'herbier ce qui permettra de caractériser grossièrement sa dynamique.

#### ETAT DE SANTE DE L'HERBIER

L'état de santé de l'herbier est défini à partir des données de densité de feuilles et de leur hauteur moyenne. Toute information relative à des problèmes d'envasement, de flore épigée, de dégradation mécanique, de signes

d'eutrophisation (cyanophycées) seront notés et pris en compte dans la caractérisation des états de santé. Une référence aux classes d'état de santé utilisées dans le cadre de la DCE sera faite.

#### INVENTAIRE QUALITATIF ET QUANTITATIF DE LA MACROFAUNE D'INVERTEBRES ASSOCIEE

La composition des communautés benthiques d'invertébrés marins dans les zones d'herbier a été évaluée en plongée sous-marine le long de transects linéaires de 50m, à raison de 2 transects par site et 2 jours différents, soit un total de 4 transects par site. La réalisation de l'inventaire à plusieurs jours d'intervalle permet de limiter le biais associé à la variabilité journalière des peuplements (poissons essentiellement). Toutefois, cette variabilité est modérée pour les peuplements benthiques.

- *Méthode*

Des transects de 50m sont déroulés sur le fond à partir d'un point fixe et servent de repère pour l'échantillonnage. Les peuplements d'invertébrés sont inventoriés dans un couloir de 2m de largeur autour de l'axe du transect, soit une surface totale échantillonnée équivalente à 100 m<sup>2</sup> (Figure 2). Les invertébrés rencontrés sont identifiés à l'espèce et noté sur une plaquette. D'autres informations relatives à l'abondance, au statut ainsi qu'une photographie sont collectées (Carturan, 2010).

L'occurrence des espèces et leur densité seront rapportées à la surface échantillonnée par transect et moyennées sur 4 transects. Ces données seront utilisées par la suite pour comparer les sites d'herbiers entre eux en calculant notamment des indices d'abondance.

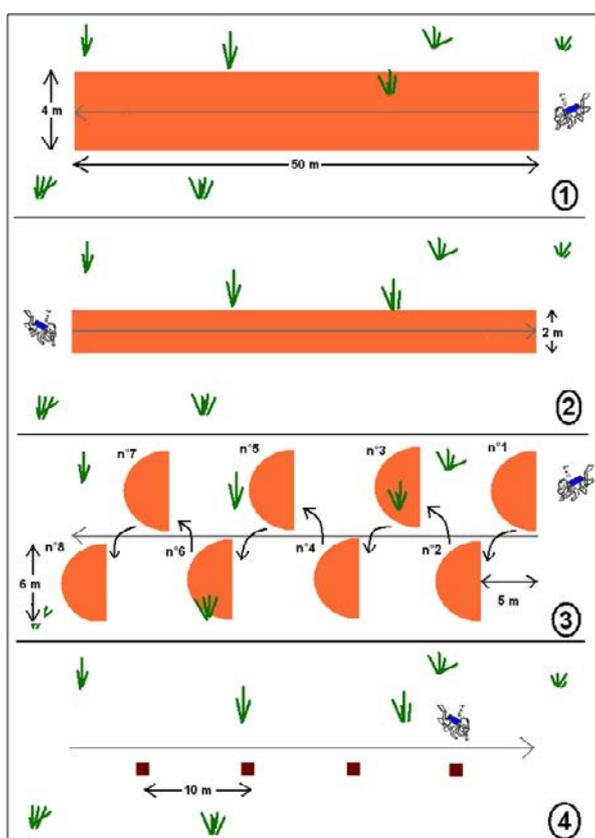


Schéma du protocole de suivi visuel et de prélèvement. (1) : transect pour les poissons "mobiles" ; (2) : transect pour les macro-invertébrés sur le sédiment ; (3) : "points fixes" pour les juvéniles et adultes cachés ; (4) : prélèvements de quadras d'herbiers

#### INVENTAIRE QUALITATIF ET QUANTITATIF DES PEUPELEMENTS DE POISSONS ASSOCIES

L'échantillonnage des peuplements de poissons adultes se fait en plongée sous-marine avec scaphandre autonome le long de 4 transects d'une longueur de 50 m et 4m de large (2 transects/jour et 2 jours d'échantillonnage par site), notamment pour Les espèces "mobiles" et les individus adultes rencontrés entre 0 et 1 m au dessus, difficiles à approcher et peu nombreux. Un protocole spécifique est employé pour les poissons juvéniles : huit "points comptages" sont réalisés. Cette méthode consiste à rester immobile dans l'herbier pendant 30 secondes en attendant que les espèces cachées reviennent en surface de l'herbier, et à compter pendant 3 minutes dans une surface définie par un demi cercle de 3 m de rayon. Les individus sont classés selon leur taille : 0-5, 5-10, 10-15 cm. Huit comptages sont réalisés par transect, soit 32 points de comptage par site (Horinouchi *et al.*, 2005 ; Rousseau, 2010).

Les espèces identifiées sont notées ainsi que leur abondance. L'occurrence des espèces et leur densité seront rapportées à la surface échantillonnée par transect et moyennées sur 4 transects.

#### EVALUATION DE L'EFFET DE PROTECTION PAR RAPPORT AUX ZONES NON PROTEGEES

A partir des résultats du protocole proposé pour caractériser les herbiers, les données obtenues dans la zone de réserve sont comparées avec celles des secteurs hors réserves.

Le protocole "transect" prévoit d'échantillonner 3 sites intérieurs et 3 sites extérieurs, à raison de 4 transects par sites (soit 24 transects) pour les données faune benthique et inventaires poissons.

La base de données qui sera constituée permettra de calculer plusieurs variables : nombre d'espèces, % d'occurrence, densité... Les réplicats, matérialisés ici par les 4 transects réalisés sur chaque site, permettent de calculer une variabilité autour des valeurs moyennes des variables précédentes. L'analyse de la dispersion de cette variabilité nous permettra d'évaluer la significativité des différences observées entre les sites et ainsi de pouvoir conclure sur l'efficacité des mesures de protection sur la qualité des herbiers et leur biodiversité. L'ensemble de ces variables sera utilisé pour comparer les sites entre eux par le biais des méthodes multivariées de type Classifications Hiérarchiques Ascendantes (CAH) et Analyses en Composante Factorielle (ACP/AFC). Les résultats de ces méthodes d'aide à l'interprétation des données, largement utilisées en écologie, seront décisifs dans l'interprétation des différences potentielles entre les sites.

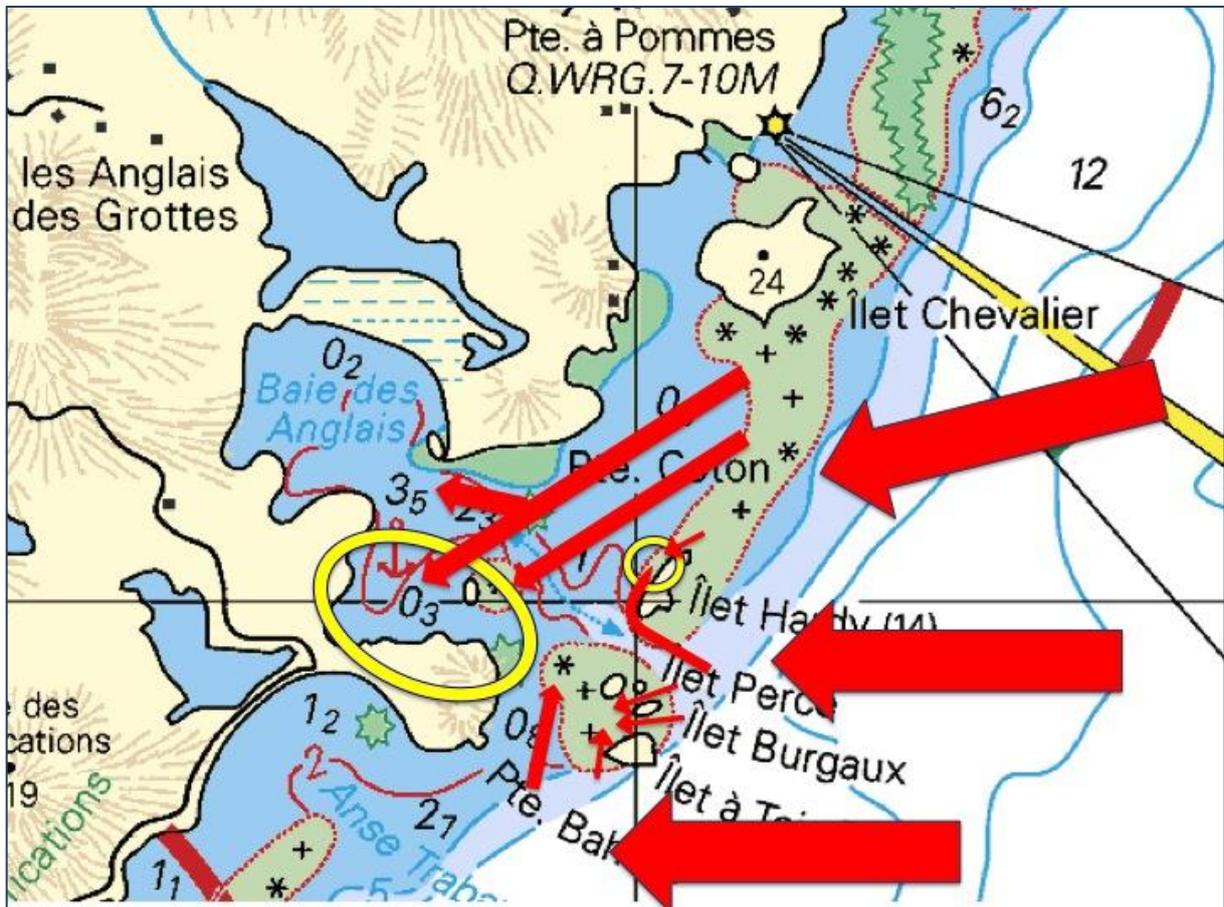
## 2. CARACTERISATION DES HERBIERS DE PHANEROGAMES DANS LE PERIMETRE MARIN DE LA RESERVE DES ILETS DE SAINTE ANNE.

### a. Conditions environnementales dans la baie

La houle Atlantique entre dans la baie des Anglais par les cayes situées au Nord de l'îlet Hardy, par la passe entre l'îlet Hardy et l'îlet Percé, et enfin entre la Pointe Baham et l'îlet à Tois Roux. Dans le secteur délimité par les trois îlets (Percé, Burgaux et Tois Roux), la masse d'eau atlantique entre également à travers les îlets.

- *Hydrodynamique autour de l'îlet Hardy :*

L'îlet a une façade Est très exposée à la houle atlantique. Sa côte sous le vent plus abritée est toutefois soumise à la houle arrivant par le Nord sur les cayes du récif situées entre l'îlet Chevalier et l'îlet Hardy, mais également à la houle entrant par la passe Sud. La houle Nord descend et la houle Sud remonte, créant une zone de rencontre entre les deux masses d'eau dans le secteur de la plage de l'îlet. Il se crée également une zone d'accumulation des débris, algues et autres éléments arrachés par la houle Nord, au Sud de la petite plage.



Carte 1. Influence de la houle et circulation principale des masses d'eaux dans le périmètre de la réserve des îlets de Sainte Anne (flèches rouges). En jaune, zone d'accumulation des débris, algues, particules fines.

Les mouvements de la masse d'eau entrante sont également très dépendant de la direction du vent. La faible profondeur de la baie (2m en moyenne), fait que les courants induits par le vent sont très prononcés (Carte 2). Le vent la plupart du temps d'orientation Est / Nord-Est transporte la masse d'eau vers la Baie des Anglais. Une zone d'accumulation se crée également dans la zone Sud de l'entrée de la Baie des Anglais. Dans ce secteur, les herbiers sont plus envasés que sous le vent de l'îlet Hardy et des cayes du récif Nord.

La plateforme formée par les trois îlets sud est soumise à des conditions de courants et de houle plutôt fortes, limitant le développement des communautés coralliennes et d'herbier. Ainsi la dalle calcaire délimitée par les îlets est couverte d'algues, essentiellement du genre *Sargassum*.

Ces conditions environnementales hydrodynamiques influencent beaucoup la répartition des zones d'herbiers. Ainsi, des points identifiés comme une biocénose herbier sur l'orthophoto 2010 sont caractérisées comme zone sableuse fin 2012. Dans les secteurs les plus abrités, c'est à dire plus vers la zone côtière de l'île et sous le vent de l'îlet Hardy, les herbiers résistent mieux à ces conditions et persistent de 2010 à 2012.

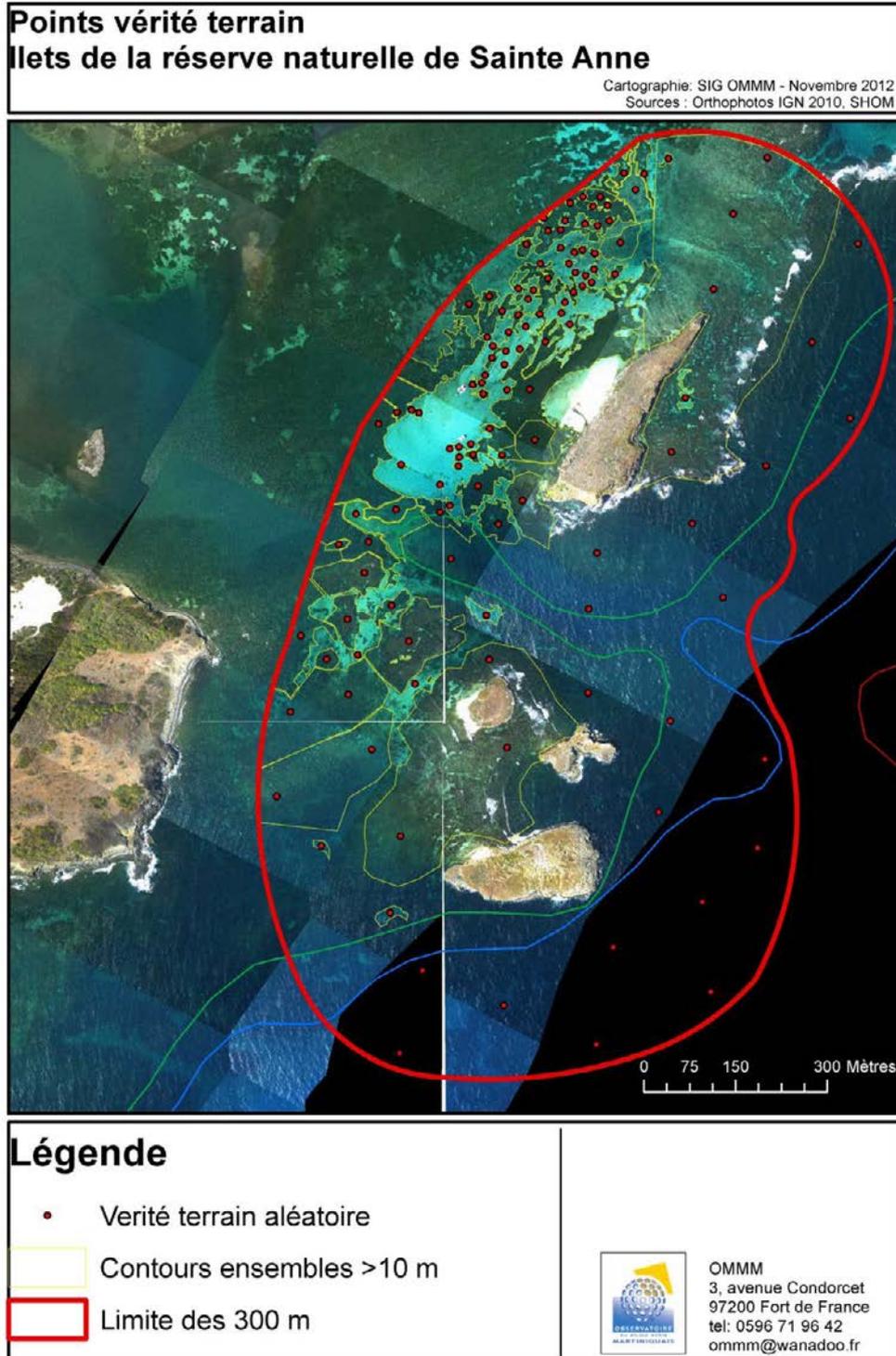
#### b. Cartographie des zones d'herbiers.

Les photos aériennes IGN du secteur des îlets de Sainte Anne étant de très bonne qualité, avec une transparence de l'eau exceptionnelle (Carte 1), il a été possible d'identifier de nombreux ensembles pouvant potentiellement correspondre à des herbiers (OMMM, 2009 ; Legrand, 2010). Ainsi, les éléments de plus de 10 m ont été vectorisés, et chaque ensemble a fait l'objet d'une vérification terrain (Carte 3) pour valider la nature des espèces de phanérogames, le type d'herbier et la qualité de ce dernier (126 points). Les types d'herbiers et les surfaces estimées sont transcrits dans le tableau 1.

Tableau 14. Les différents types d'herbiers (communautés algales et sable) présents dans le secteur de la réserve marine des îlets de Sainte Anne. Campagne d'observation septembre 2012.

Type d'herbier / substrat	Hauteur	Ha
<b>S. filiforme dense</b>	long	2,420
<b>S. filiforme diffus</b>	court	0,486
	long	0,485
<b>T. testudinum diffus</b>	court	1,103
	long	0,262
<b>Mixte dense</b>	long	3,74
<b>Mixte diffus</b>	court	1,386
	long	0,406
<b>Sable</b>		0,173
<b>Communauté algale</b>		27,793

La surface totale de la zone des 300 m autour des îlets (îlets compris) est d'environ 113 ha. Les herbiers cartographiés couvrent 10,31 ha, dont environ 4 ha d'herbiers mixtes denses et 3,5 ha d'herbiers à *S. filiforme*. *T. testudinum* ne représente que 1,4 ha dans le périmètre cartographié. Les communautés algales identifiées couvrent près de 28 ha.



Carte 2. Localisation des points de vérités terrain réalisés en caméra vidéo, seau de Calfat et PMT dans les secteurs d'herbiers présumés et en prospection (côte au vent). Campagne d'observation septembre 2012.

Les différents types d'herbiers caractérisés sont donnés dans le tableau 1.

- *Localisation des sites d'échantillonnage*

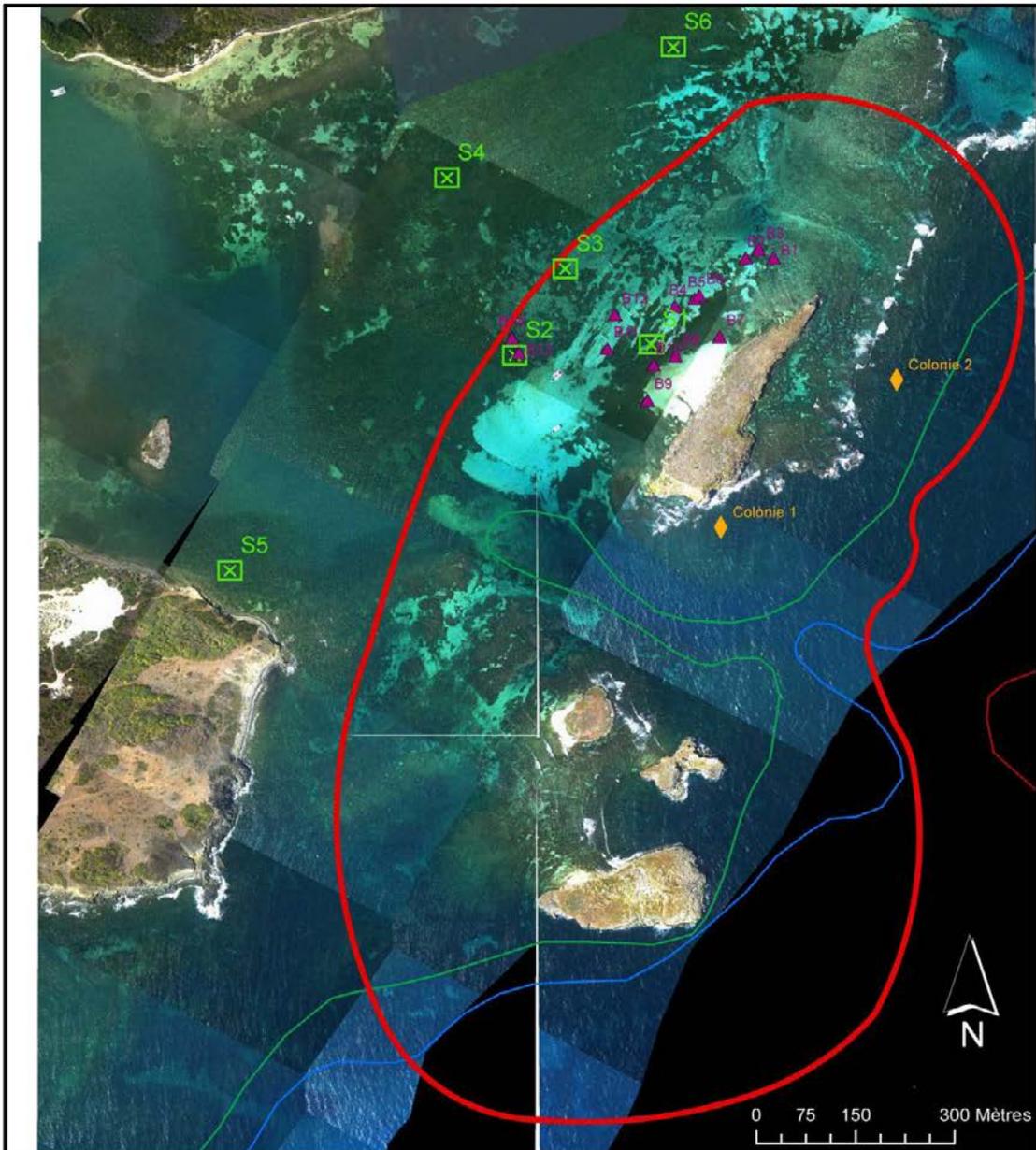
Les herbiers de plus de 50m de longueur ont été validés sur site, puis le positionnement des transects a été pris par un point GPS et une orientation géographique (Tableau 2). Six secteurs ont été échantillonnés, trois à l'intérieur du périmètre de la réserve et trois à l'extérieur. Ces sites ont été visités à deux reprises et à des jours différents. Deux transects ont été positionnés sur chaque site.

Tableau 15. Localisation géographique des sites retenus pour la caractérisation des herbiers dans le secteur de la réserve marine des îlets de Sainte Anne. Campagne d'observation septembre 2012.

<b>Sites</b>	<b>Coordonnées géographiques</b>	<b>Orientation du transect</b>
<b>Site 1</b>	X : 733261 / Y : 1594878	sud
<b>Site 2</b>	X : 733087 / Y : 1594908	sud
<b>Site 3</b>	X : 733163 / Y : 1595041	nord
<b>Site 4</b>	X : 732984 / Y : 1595179	nord
<b>Site 5</b>	X : 732656 / Y : 1594581	est
<b>Site 6</b>	X : 733326 / Y : 1595379	sud

**Localisation des sites d'échantillonnage, bornes d'herbiers  
et colonies d'*Acropora palmata*  
Ilets de la réserve naturelle de Sainte Anne**

Cartographie: SIG OMMM - Novembre 2012  
Sources : Orthophotos IGN 2010, SHOM



**Légende**

- Limite des 300 m
- X Sites d'échantillonnage
- ▲ Bornes
- ◆ *Acropora palmata*



OMMM  
3, avenue Condorcet  
97200 Fort de France  
tel: 0596 71 96 42  
ommm@wanadoo.fr

Carte 3. Localisation des sites d'échantillonnage (1 à 6), bornes de délimitation des zones d'herbier et colonies d'*A. palmata* recensées dans le périmètre de la réserve des îlets de Sainte Anne.. Campagne d'observation septembre 2012.

### c. Caractéristiques biophysiques des herbiers

La plupart des herbiers présents dans le périmètre de la réserve sont dans un état de santé très bon. Les zones d'herbiers sont plutôt denses (*S. filiforme* : 6395±966 feuilles, *T. testudinum* : 517±180 feuilles) avec des feuilles assez longues (*S. filiforme* : 20±4,6 cm, *T. testudinum* : 17,7±0,6 cm), reflétant un bon état de croissance des plantes. L'eau relativement claire et la faible profondeur de la baie sont aussi des facteurs favorables au maintien d'herbiers de bonne qualité. Toutefois, les vérifications de terrain ont permis de classer les herbiers dans différentes catégories en fonction de leur composition et de leur niveau de développement (Tableau 3). A l'extérieur de la réserve, des différences significatives sont notées vis à vis de ces paramètres et sont discutées plus loin.

Tableau 16. Typologie des d'herbiers dans et hors du périmètre de la réserve des îlets de Sainte Anne (et communauté algale et sable). Campagne d'observation septembre 2012.

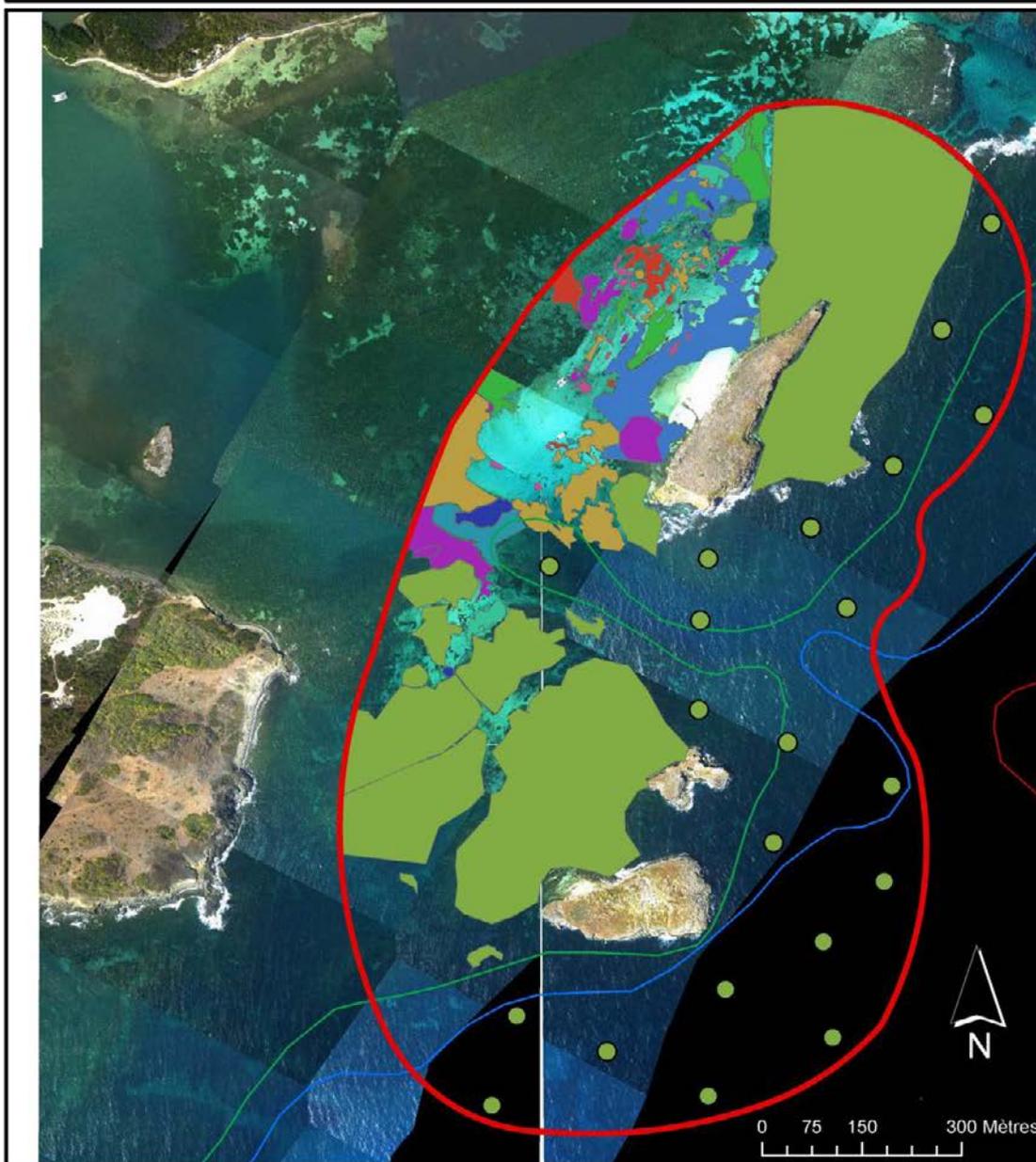
<i>T. testudinum</i> diffus	<i>S. filiforme</i> diffus	<i>S. filiforme</i> dense	Mixte diffus
			
Mixte dense	Communauté algale	Sable	
			

La répartition cartographique des types d'herbiers identifiés est donnée par la carte 5. Des zooms de la partie Nord et de la partie Sud sont présentés en annexe.

Les prospections réalisées avec la caméra embarquée, le long de la côte au vent des îlets, n'ont révélé aucun herbier profond. Les fonds sont couverts d'un tapis végétal formé d'une combinaison d'espèces d'algues, dont une majorité appartenant au genre *Sargassum*. Ces points sont identifiés comme "Communauté algale" dans la classification proposée (Carte 5).

## Typologie des herbiers / biocénoses Îlets de la réserve naturelle de Sainte Anne

Cartographie: SIG OMMM - Novembre 2012  
Sources: Orthophotos IGN 2010, SHOM



### Typologie des herbiers / biocénoses

 Thalassia diffus, long	 Sable,
 Thalassia diffus, court	 Mixte diffus, long
 Syringodium diffus, long	 Mixte diffus, court
 Syringodium diffus, court	 Mixte dense, long
 Syringodium dense, long	 Communauté algale,
	 Limite des 300 m



OMMM  
3, avenue Condorcet  
97200 Fort de France  
tel: 0596 71 96 42  
ommm@wanadoo.fr

Carte 4. Typologie des herbiers / biocénoses dans le périmètre de la réserve des îlets de Sainte Anne. Campagne d'observation septembre 2012.

#### d. Composition spécifique

La compilation des données révèle une majorité d'herbiers à *Syringodium filiforme* ou mixtes. La partie Sud de la réserve n'est en réalité pas recouverte d'herbiers. La dalle calcaire formant le plateau des îlets favorise le développement d'une communauté algale dense, essentiellement composée de plants de sargasses. La façade atlantique des îlets, ainsi que le récif localisé au Nord de l'îlet Hardy, présentent également une communauté algale majoritaire. Aucun herbier n'a été observé aux points échantillonnés via la caméra vidéo, ni lors des vérifications visuelles.



Herbier de *Thalassia testudinum*

Herbier mixte

#### e. Densités et longueurs des feuilles

Dans les sites intérieurs de la réserve (S-1, S-2 et S-3), les densités moyennes de feuilles sont élevées chez *S. filiforme* (Figure 1), données typiques d'herbiers en très bon état de santé (Tableau 3). A l'extérieur, la configuration des herbiers est un peu différente, le site S-4 étant dominé par *T. testudinum* et le site S-5 présentant un mélange homogène des deux espèces. Toutefois, les valeurs de densité sont élevées aussi à l'extérieur de la réserve.

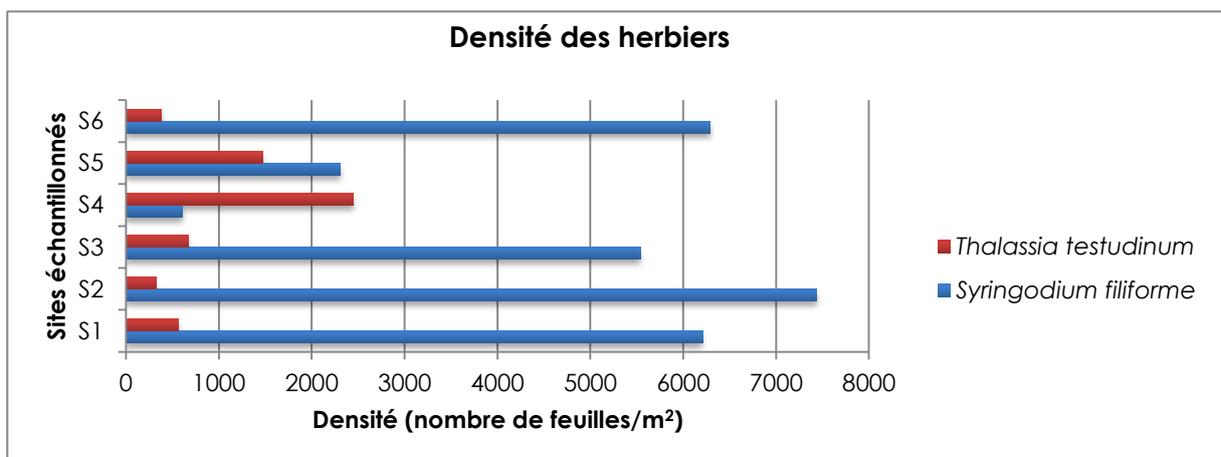


Figure 1. Densité moyenne des feuilles des espèces *Thalassia testudinum* et *Syringodium filiforme* pour les six stations d'échantillonnage (moyenne de 8 quadrats pour 2 transects réalisés par site). Campagne d'observation septembre 2012.

Tableau 17. Densité et longueur moyennes des feuilles de *Syringodium filiforme* et *Thalassia testudinum* dans et hors périmètre de la réserve des îlets de Sainte Anne. Campagne d'observation septembre 2012.

Site	<i>Syringodium filiforme</i>		<i>Thalassia testudinum</i>	
	Densité (nb feuilles/m <sup>2</sup> )	Longueur (cm)	Densité (nb feuilles/m <sup>2</sup> )	Longueur (cm)
S1	6208	15	560	18
S2	7440	21	320	17
S3	5536	24	672	18
S4	608	26	2448	26
S5	2304	28	1472	20
S6	6288	25	384	16

L'espèce dominante dans les herbiers de la réserve est *S. filiforme* avec un nombre moyen de feuilles au m<sup>2</sup> très élevé (Figure 2). Les densités de *S. filiforme* à l'extérieur de la réserve sont en moyenne moitié moins importantes. Toutefois, l'écart type associé à ces valeurs démontre une grande hétérogénéité de la composition des herbiers. L'observation est inversée pour *T. testudinum*, avec des valeurs de densité moyenne plus importantes hors réserve, reflétant la dominance de *S. filiforme*.

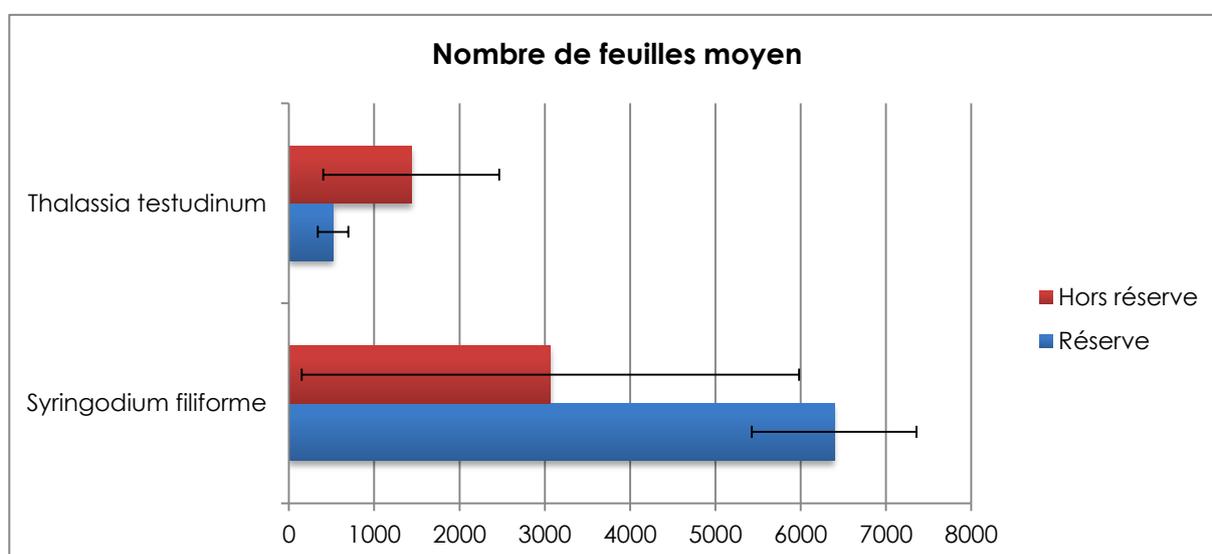


Figure 2. Nombre moyen de feuilles par m<sup>2</sup> pour *T. testudinum* et *S. filiforme*, dans et hors du périmètre de la réserve des îlets de Sainte-Anne. Campagne d'observation septembre 2012.

La hauteur de la canopée varie de 15 à 28 cm en moyenne pour *S. filiforme*, 16 à 26 cm en moyenne pour *T. testudinum* (Figure 3).

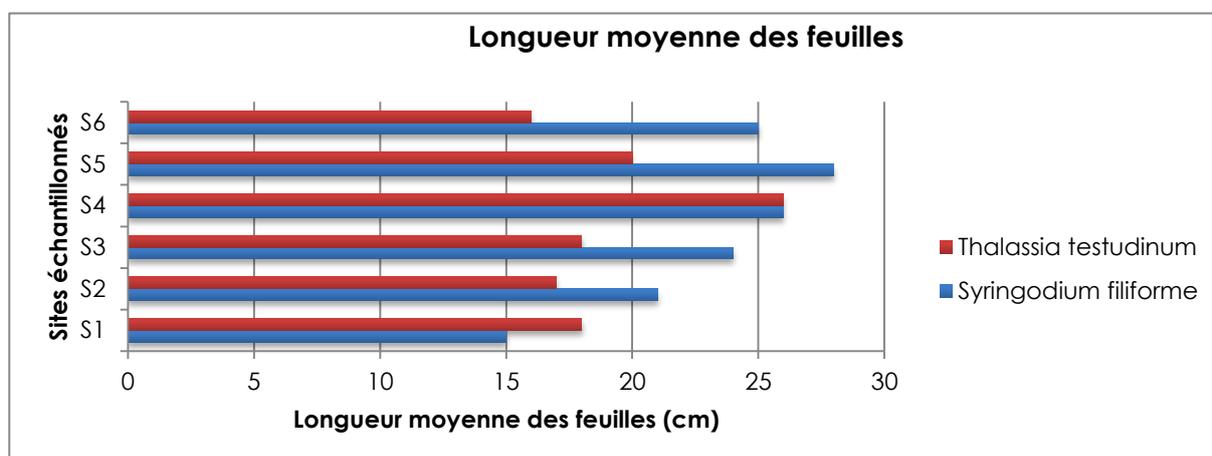


Figure 3. Longueur moyenne des feuilles des espèces *T. testudinum* et *S. filiforme* pour les 6 stations d'échantillonnage (moyenne de 8 quadrats pour 2 transects réalisés par site). Campagne d'observation septembre 2012.

Tableau 18. Longueur moyenne des feuilles de *Syringodium filiforme* et *Thalassia testudinum* dans et hors du périmètre de la réserve naturelle. Campagne d'observation septembre 2012.

Site	Réserve	Hors Réserve
<i>S. filiforme</i>	20,1 ± 7,2 cm	26,2 ± 5,9 cm
<i>T. testudinum</i>	17,7 ± 5,8 cm	20,9 ± 6,1 cm

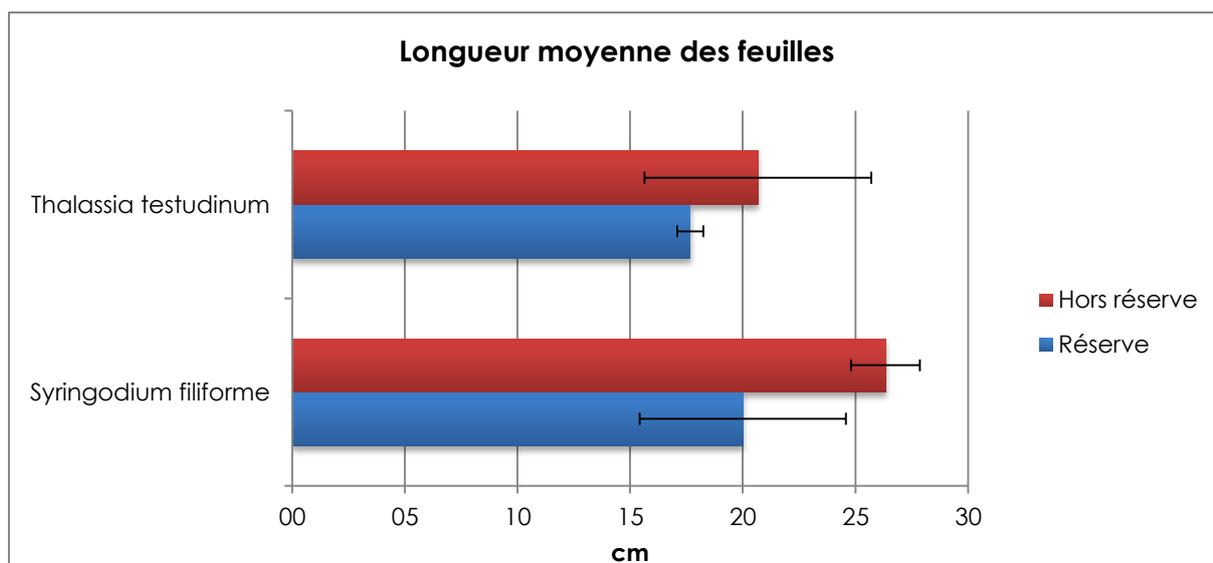


Figure 4. Longueur moyenne des feuilles (par m<sup>2</sup>) pour *T. testudinum* et *S. filiforme* dans et hors du périmètre de la réserve des îlets de Sainte-Anne. Campagne d'observation septembre 2012.

La différence entre les longueurs de feuilles à l'intérieur et à l'extérieur de la réserve est significative (test Student,  $p < 0,01$ ) pour les deux espèces *S. filiforme* et *T. testudinum*, les feuilles étant plus longues à l'extérieur de la réserve (Figure 4).

La pression de broutage par les oursins pourrait être un facteur de régulation de la longueur des feuilles. Toutefois un échantillonnage spécifique et plus conséquent serait nécessaire pour valider scientifiquement cette hypothèse. La forte abondance des oursins dans le périmètre de la réserve n'influe pas, d'après nos données, sur la densité des plants de phanérogames.

Nos comptages correspondent à un nombre de feuilles. Considérant que le nombre de feuilles par plant varie entre 2 et 3 pour *T. testudinum*, nous pouvons estimer le nombre de plants moyen de *T. testudinum* en divisant le nombre de feuilles par un facteur 2,5 (Tableau 5). Le nombre de plants de *S. filiforme* correspond au nombre de feuilles (dans certains cas, il est possible d'observer 2 feuilles par plants). Pour élément de comparaison, des données issues de la littérature (Mège & Delloue, 2007) présentent des valeurs de densité pour des herbiers à *T. testudinum* en Guadeloupe (Ilet Fajou) variant de 517 à 592 plants/m<sup>2</sup> entre 2005 et 2007. Le rapport de suivi des réserves de Guadeloupe (PARETO 2010) donne des valeurs variant de 553 à 1625 plants/m<sup>2</sup> et une hauteur de canopée allant de 15 à 20 cm en moyenne pour un site localisé dans le Grand cul de sac Marin. Les valeurs 2010 pour un herbier suivi à Petite Terre sont de  $948 \pm 404$  plants/m<sup>2</sup> pour *T. testudinum* et  $1191 \pm 1315$  plants/m<sup>2</sup> pour *S. filiforme*. Les données du même rapport pour la réserve naturelle de Saint Martin sont de  $455 \pm 178$  plants/m<sup>2</sup> pour *T. testudinum* et  $377 \pm 331$  plants/m<sup>2</sup> pour *S. filiforme*. A Saint Barthélémy, les valeurs respectives sont de  $197 \pm 151$  et  $778 \pm 282$  plants/m<sup>2</sup>.

Tableau 19. Correspondance entre le nombre de feuilles et le nombre de plants chez *T. testudinum*. Campagne d'observation septembre 2012.

Site	<i>Thalassia testudinum</i> (/m <sup>2</sup> )		
	Feuilles	Plants (estimation)	
S1	560	224	
S2	320	128	Moyenne dans réserve
S3	672	269	207
S4	2448	979	
S5	1472	589	Moyenne hors réserve
S6	384	154	574

### 3. INVENTAIRE QUALITATIF ET QUANTITATIF DE LA MACROFAUNE D'INVERTEBRES.

#### 3.1 Description des sites d'échantillonnage

Les inventaires de macro-invertébrés ont permis d'identifier 82 espèces, mais la richesse spécifique moyenne par site est de 18 espèces. Hors réserve le site le plus « riche » (S-5) compte 27 espèces, identifiées sur les 4 transects. Il est mis en évidence une différence de biodiversité entre les herbiers de très bonne qualité comme S-1 ou S-2 et le site S-5 (correspondant à une zone envasée en fond de baie). Une faune et flore plus diversifiées se développent dans les zones légèrement envasées. En effet, certaines espèces de macroalgues (*Avrainvilea*) ou d'hydrides se développent mieux dans un environnement un peu dégradé (Figure 5).



Herbier et algues du genre *Avrainvilea*

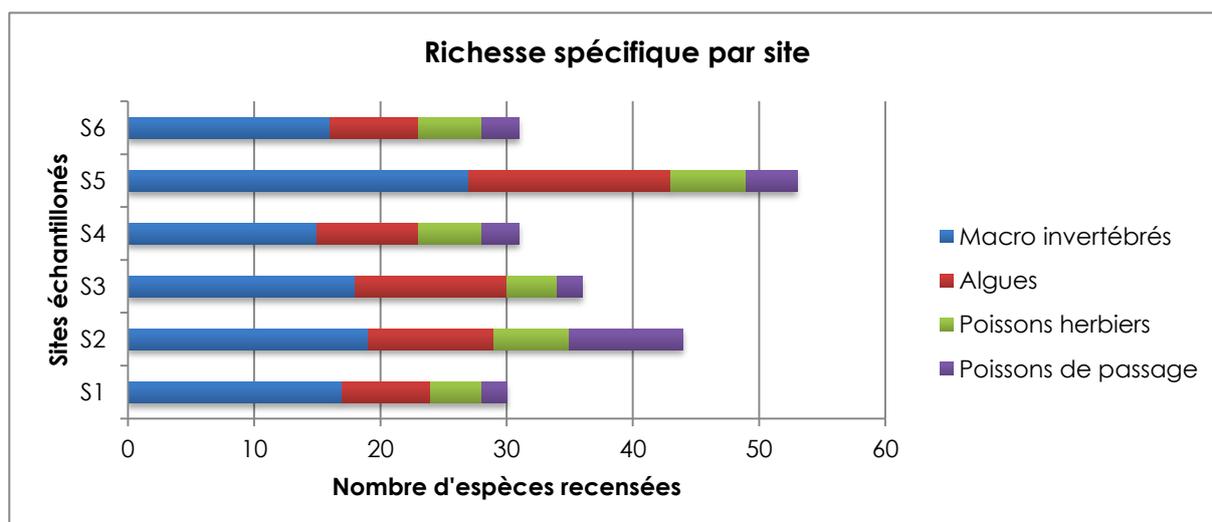


Figure 5. Nombre d'espèces total recensées par site, et rassemblées par grands groupes : macro-invertébrés, algues, poissons d'herbiers et poissons "non spécifiques des herbiers". Sites S1 – S3 en réserve. Site S4 – S6 hors réserve. Campagne d'observation septembre 2012.

#### a. Site 1 / en réserve.

La richesse spécifique totale (invertébrés seulement) est de 21 espèces (liste en annexe), avec une moyenne de  $9\pm 4$  espèces par transect, la dominance étant accordée aux oursins blancs (*T. ventricosus*) sur ce site. Quelques bivalves du genre *Pina* ont été observés, ainsi qu'une crevette associée à une anémone. Ce site est particulièrement remarquable du fait de la présence d'un herbier peu profond de très bonne qualité et d'un peuplement d'oursins plutôt dense. Les autres invertébrés sont très peu fréquents, à raison d'un individu en moyenne par surface échantillonnée de 100 m<sup>2</sup> par transect. Quatre lambis ont été recensés.

#### b. Site 2 / en réserve.

La richesse spécifique totale est de 34 espèces (liste en annexe), avec une moyenne de  $12\pm 3$  espèces par transect. L'espèce dominante est *T. ventricosus*. Les groupes représentés sont : Spongiaires, Coraux, Mollusque Gastéropodes, Mollusque Bivalves, Oursins, Vers, Crustacés, Algues. Ce site est très similaire au site S-1, à savoir un herbier en très bon état écologique et des densités d'invertébrés peu élevées. Cinq micro-colonies de *Porites divaricata* ont été dénombrées. Une dizaine d'algues du genre *Penicillus* ont été observées. *Pina carnea* a fait l'objet d'une dizaine d'observations. Des cyanophycées (typiques des pollutions organiques) sont également présentes sur ce site.

#### c. Site 3 / en réserve.

Trente espèces ont été dénombrées sur le site S-3 (liste en annexe), avec  $13\pm 5$  espèces par transect. Le peuplement d'invertébrés sur ce site est essentiellement représenté par les oursins blancs, des éponges (indéterminées, dont une éponge noire fréquente) et les algues *Avrainvillea* et *Penicillus*. La population de lambis (*Strombus gigas*) est d'une quinzaine d'individus. Deux spécimens appartenant au même genre *Strombus*, mais représentant deux autres espèces (*S. raninus* et *S. costatus*) ont été recensés.

#### d. Site 4 / hors réserve.

La richesse spécifique totale est de 23 espèces (liste en annexe), avec une moyenne de  $10\pm 2$  espèces par transect. A la différence des trois sites précédents, les oursins blancs ne sont plus dominants dans cet herbier. Les valeurs de densité sont très faibles (voir & 4. p26).

#### e. Site 5 / hors réserve.

La richesse spécifique totale dans ce secteur Sud de la baie est de 43 espèces, significativement supérieur aux valeurs des autres sites (liste en annexe). La moyenne est de  $21 \pm 6$  espèces par transect. Cette augmentation significative est due à la présence de nouvelles espèces d'algues, notamment du genre *Caulerpa*, et de nombreuses éponges non identifiées, mais appartenant à des espèces différentes. Ce site est particulièrement favorable au développement d'hydres du genre *Thyroscyphus* (probablement *Thyroscyphus ramosus*).

#### f. Site 6 / hors réserve.

Ce site est caractérisé par 23 espèces au total et une moyenne de  $11 \pm 4$  espèces par transect (liste en annexe). Ce site est très pauvre en oursins et l'occurrence des espèces benthiques spécifiques des herbiers est relativement faible.

### 3.2 Comparaison inter-sites.

Les sites ont été comparés entre eux sur la base des valeurs numériques de plusieurs variables : Richesse spécifique en macro-invertébrés, (RS Minv), Richesse spécifique en algues (RS algues), Richesse spécifique en poissons d'herbier (RS pois her), Richesse spécifique en poissons de passage (RS pois pas), Nombre de feuilles de *S. filiforme* (N syr), Nombre de feuilles de *T. testudinum* (N tha), Longueur des feuilles de *S. filiforme* (L syr), Longueur de feuilles de *T. testudinum* (L tha), Densité moyenne de poisson (Moy Poiss), Nombre d'individus moyen par classe de tailles (P 0-5, P 5-10, P 10-15), Densités d'oursins blanc (D oursins) et Densités de lambis (D lambis).

La classification hiérarchique ascendante réalisée individualise les sites S-4 et S-5 d'un autre groupe formé des sites S-1, S-2, S-3 et S-6 (Figure 6).

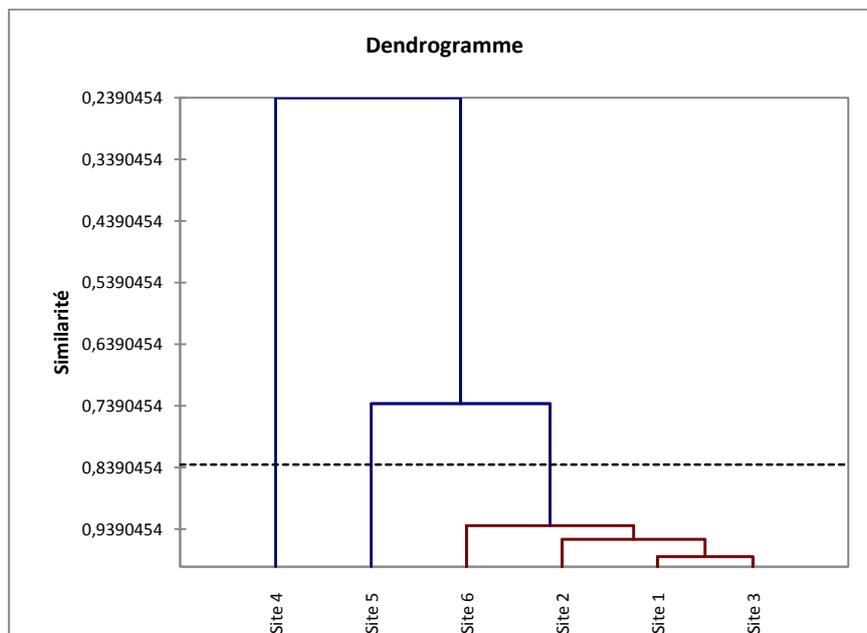


Figure 6. Dendrogramme présentant les résultats de la CAH réalisée pour rassembler les sites d'herbiers échantillonnés selon leurs ressemblances écologiques. Campagne d'observation septembre 2012.

Tableau 20. Valeurs des barycentres des 3 classes identifiées par la CAH. Classe 1 : sites S-1,S-2, S-3 et S-6. Classe 2 : site S-4. Classe 3 : site S-5. Campagne d'observation septembre 2012.

Classes	RS Minv	RS algues	RS pois her	RS pois pas	N syr	N tha	L syr	L tha	Moy Poiss	P 0-5	P 5-10	P 10-15	D oursins	D lambis
Sites 1, 2, 3, 6	17,5	9,0	4,75	4,0	398,0	30,25	21,25	17,25	45,5	93,5	140,5	38,25	143,0	1,57
Site 4	15,0	8,0	5,0	3,0	38,0	153,0	26,0	26,0	17,0	39,0	57,0	8,0	17,0	1,8
Site 5	27,0	16,0	6,0	4,0	144,0	92,0	28,0	20,0	31,0	88,0	84,0	15,0	2,0	2,5

La classe 1, formée des sites S-1, S-2, S-3 et S-6 rassemble les secteurs à *S. filiforme*. Dans ces herbiers, les valeurs des densités de poissons sont élevées. Le nombre d'oursins est également très important.

Le site S-4 est caractérisé par la dominance de *T. testudinum* et se différencie des autres secteurs échantillonnés où *S. filiforme* est dominante (résultats de l'AFC). Par ailleurs, la densité moyenne en poissons est relativement faible en comparaison avec les autres sites, comme les densités d'oursins (Tableau 6). Il se situe à l'opposé des variables explicatives "D oursins" et "Densités moyennes de poissons" (Figure 7). L'ensemble des valeurs des différentes variables est également plus bas que pour les autres sites.

Le site S-5 a une richesse spécifique élevée, notamment pour le groupe des algues (site envasé), mais les densités d'oursins sont extrêmement faibles. Les résultats de l'AFC montrent une très forte corrélation entre ce site et la variable "RS Algues" (Figure 7).

Il existe des différences importantes entre les sites échantillonnés, reflétant une hétérogénéité de la composition des peuplements benthiques et ichtyologiques dans les herbiers. Toutefois, les sites échantillonnés dans le périmètre de la réserve sont plutôt homogènes (rassemblés par la CAH). L'AFC réalisée sur la même matrice de données montre qu'il existe un lien fort entre certaines variables et les sites. Une Analyse Factorielle Multiple, permettant d'analyser simultanément plusieurs tableaux de variables, a été réalisée sur les groupes rassemblant d'une part, les sites S-1, S-2 et S-3 (dans la réserve) et d'autre part, les sites S-4, S-5 et S-6 (hors réserve) (Tableau 7).

Tableau 21. Matrice de corrélation de Pearson croisant les variables décrivant les sites d'herbier S-1 à S-6. Campagne d'observation septembre 2012.

Variabes	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6
Site 1	1	0,962	0,984	0,165	0,691	0,924
Site 2	0,962	1	0,950	0,121	0,757	0,938
Site 3	0,984	0,950	1	0,202	0,746	0,942

Site 4	0,165	0,121	0,202	<b>1</b>	0,628	0,164
Site 5	0,691	0,757	0,746	0,628	<b>1</b>	0,775
Site 6	<b>0,924</b>	<b>0,938</b>	<b>0,942</b>	0,164	0,775	<b>1</b>

Ces données illustrent la proximité écologique des sites S-1, S-2, S-3 et S-6, très fortement corrélés du point de vue de leurs variables explicatives, et les sites S-4 et S-5 différents entre eux et différents de l'autre groupe également. Les trois premiers sont partie intégrante de la zone des 300 m autour des îlets. Le site S-6 est le site échantillonné le plus au nord, dans le prolongement du récif barrière.

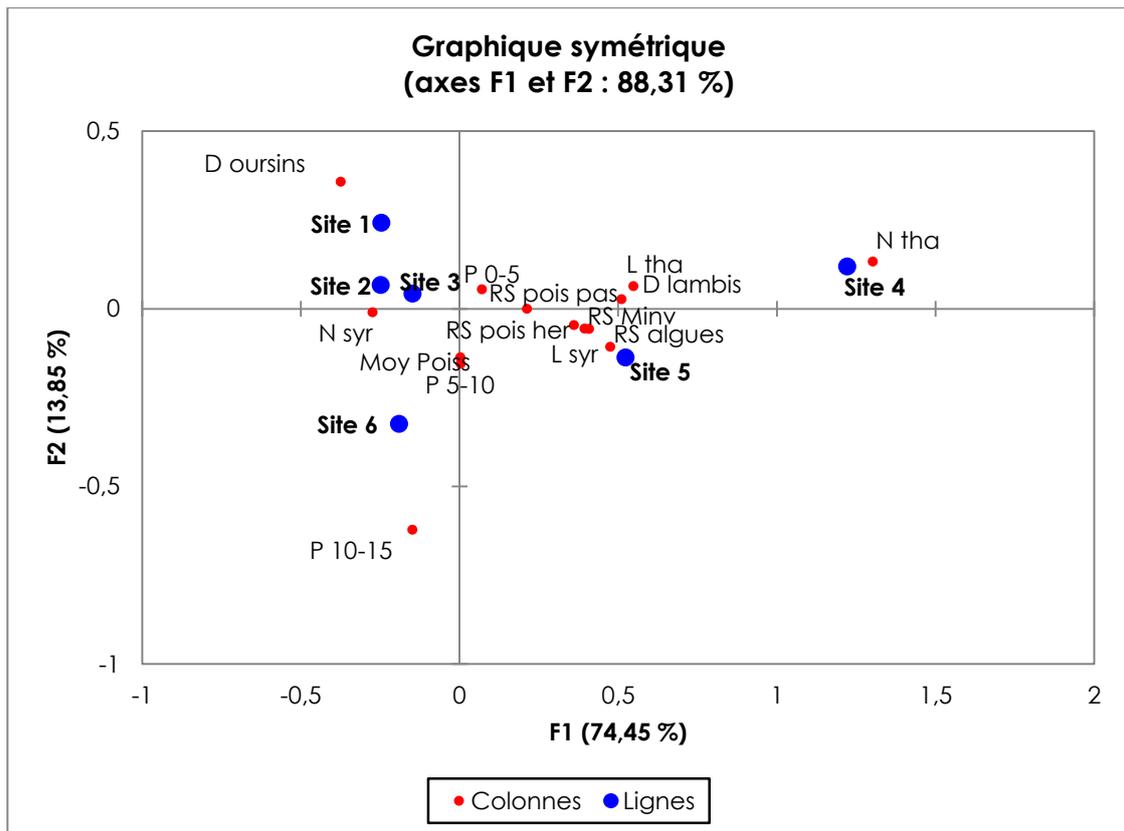


Figure 7. Résultats de l'AFC réalisée sur la matrice de données des descripteurs utilisés pour décrire les 6 sites herbiers échantillonnés. Campagne d'observation septembre 2012.

Il apparaît, à travers ces analyses, une grande homogénéité des sites intérieurs (zone des 300 m) en comparaison des sites plus proches de la côte.

#### 4. EVALUATION DES POPULATIONS D'OURSINS EN LIEN AVEC LA QUALITE DES HERBIERS DANS LE PERIMETRE DE LA RESERVE DES ILETS DE SAINTE ANNE.

##### 4.1 Qualité des herbiers

Dans les sites intérieurs de la réserve (S1, S2 et S3), les densités moyennes de feuilles sont élevées, typiques d'herbiers en très bon état de santé (Tableau 9). L'espèce dominante dans les herbiers de la réserve est *S. filiforme*.

Les sites prospectés à l'extérieur du périmètre de la réserve sont très similaires à l'exception du point S4, où l'espèce dominante est *T. testudinum*.

Tableau 22. Densité et longueur moyenne des feuilles de *Syringodium filiforme* et *Thalassia testudinum*. Campagne d'observation septembre 2012.

Site	Syringodium		Thalassia	
	Densité	Longueur	Densité	Longueur
S1	6208	15	560	18
S2	7440	21	320	17
S3	5536	24	672	18
S4	608	26	2448	26
S5	2304	28	1472	20
S6	6288	25	384	16

La hauteur de la canopée varie de 15 à 28 cm pour *S. filiforme*, 16 à 26 cm pour *T. testudinum*.

Longueur moyenne des feuilles de *S. filiforme* dans la réserve :  $20,1 \pm 7,2$  cm

Longueur moyenne des feuilles de *S. filiforme* hors réserve :  $26,2 \pm 5,9$  cm

La différence entre les longueurs de feuilles à l'intérieur et à l'extérieur de la réserve est significative (test Student,  $p < 0,01$ ), les feuilles de *S. filiforme* sont plus longues à l'extérieur de la réserve, là où les densités d'oursins sont plus faibles.

Longueur moyenne des feuilles de *T. testudinum* dans la réserve :  $17,7 \pm 5,8$  cm

Longueur moyenne des feuilles de *T. testudinum* hors réserve :  $20,9 \pm 6,1$  cm

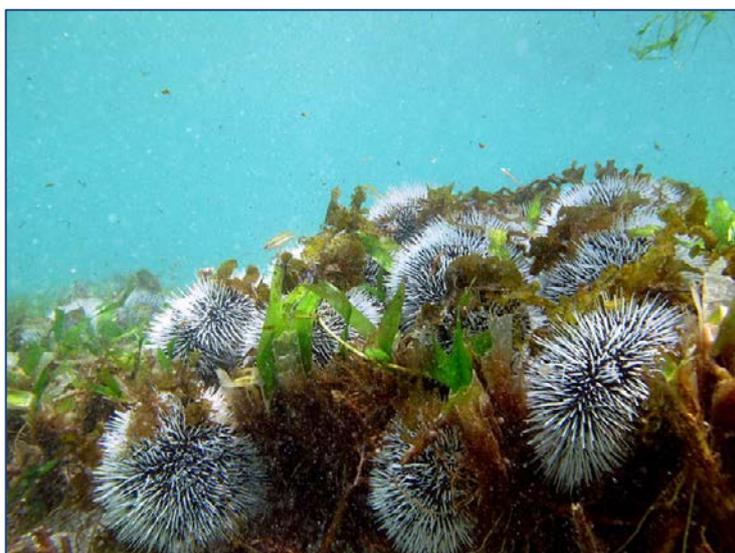
La différence entre les longueurs de feuilles à l'intérieur et à l'extérieur de la réserve est significative (test Student,  $p < 0,01$ ), les feuilles de *T. testudinum* sont plus longues à l'extérieur de la réserve, là où les densités d'oursins sont plus faibles.

La pression de broutage par les oursins pourrait être un facteur de réduction de la longueur des feuilles. Toutefois un échantillonnage spécifique et plus conséquent serait nécessaire pour valider scientifiquement cette hypothèse.

#### 4.2 Densités d'oursins blancs (*Tripneustes ventricosus*)

Les densités d'oursins blancs à l'intérieur du périmètre de la réserve mesurées avant l'ouverture de la pêche professionnelle sont très élevées, atteignant près de 200 ind./100 m<sup>2</sup> en moyenne (Tableau 9).

Les densités d'oursins blancs à l'extérieur du périmètre de la réserve sont beaucoup plus faibles, comprises entre 2 et 76 ind./100 m<sup>2</sup>. Cette zone hors réserve, plus proche de la côte, est braconnée régulièrement, en attestent les tas d'oursins dans la zone de mangrove et communication de la Direction de la Mer.



Herbier à fortes densités d'oursins blancs *Tripneustes ventricosus*.

Tableau 23. Densités d'oursins blancs (ind./100 m<sup>2</sup>) dans et hors réserve des îlets de Sainte Anne. Campagne d'observation septembre 2012.

Site	Densité avant (ind./100 m <sup>2</sup> )	Densité après (ind./100 m <sup>2</sup> )	% de réduction
S1	196	25	87%
S2	125	48	62%
S3	175	30	83%
S4	17	11	/

<b>S5</b>	2	1	/
<b>S6</b>	76	34	55%

### 4.3 Lien entre densités d'oursins et qualité des herbiers

- Densité d'oursins et nombre de feuilles par m<sup>2</sup>

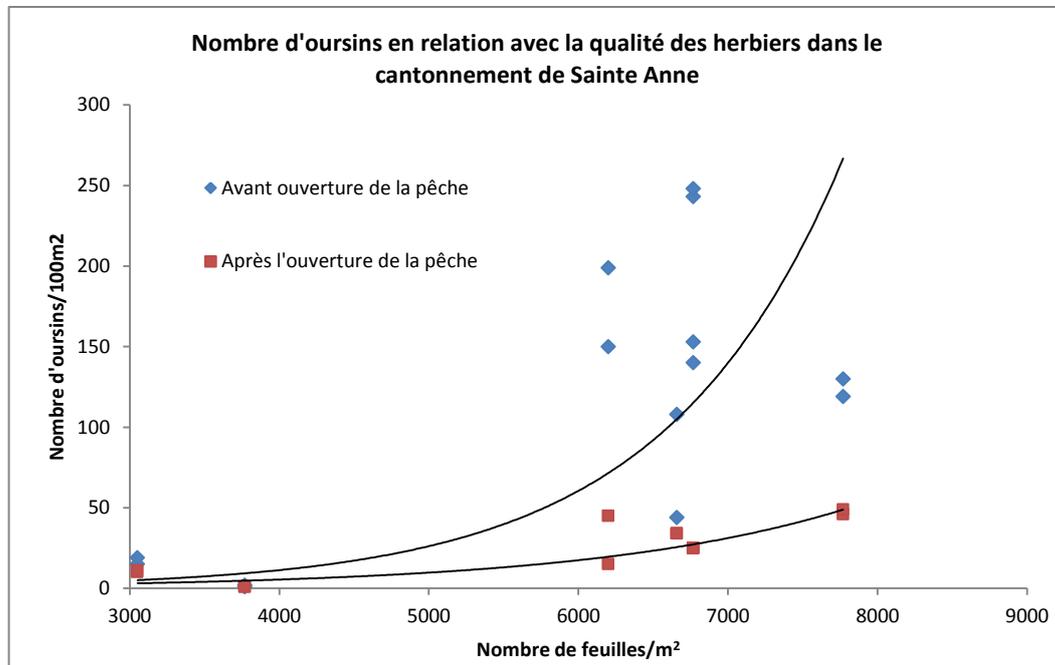


Figure 8. Relation entre le nombre d'oursins (*T. ventricosus*) et la qualité des herbiers (nb feuilles) dans le cantonnement de pêche de Sainte Anne. Campagne septembre 2012.

La figure 8 indique de fortes densités de populations d'oursins dans les zones d'herbiers denses. Aucun échantillonnage n'ayant été réalisé dans les zones d'herbiers peu denses ou éparées, aucun élément de comparaison chiffré ne peut être présenté.

D'après Lacas (2010), des valeurs de densités en oursins supérieures à 10 individus/m<sup>2</sup> pourrait défricher une zone d'herbier. La densité actuelle des oursins dans le secteur de la réserve est de 0,34 ind./ m<sup>2</sup>. En conséquence, les populations actuelles ont un impact négligeable sur l'état des herbiers.

- Densité d'oursins et longueur des feuilles

Les résultats du test de corrélation de Pearson croisant les données de densités d'oursins avec la longueur moyenne des feuilles de *S. filiforme*, indiquent que la longueur des feuilles est inversement corrélée à la densité d'oursins ( $R^2 : 0,67$  – Figure 9). Le faible degré de significativité de cette corrélation ( $p = 0,045$ ,  $\alpha = 0,05$ ) dû au nombre réduit d'échantillons ne permet pas d'affirmer avec certitude cette observation. La longueur des feuilles dans les secteurs à oursins est toutefois importante, malgré leur présence.

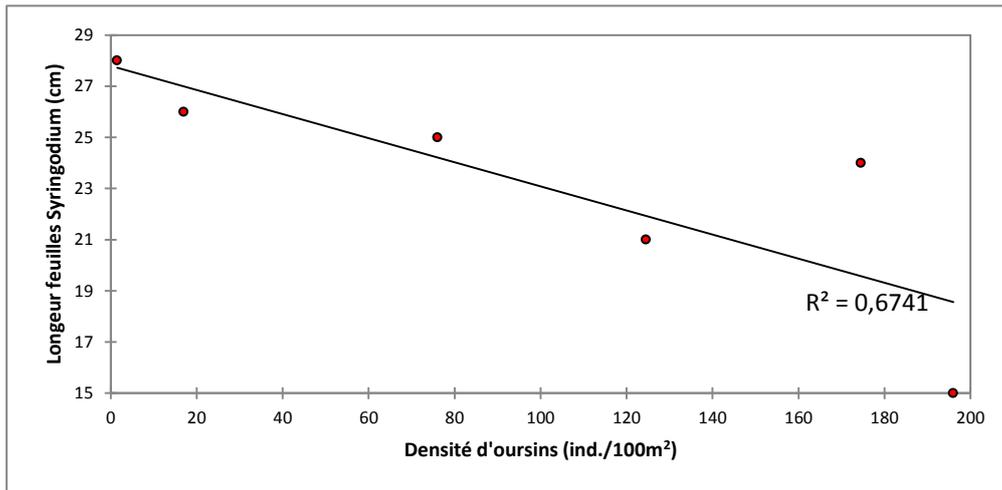


Figure 9. Corrélation entre la densité d'oursins (*T. ventricosus*) et la longueur des feuilles de *S. filiforme* (phanérogame marine).

Aucune corrélation n'a été mise en évidence entre la pression de l'herbivorie par les oursins et la longueur des feuilles de *T. testudinum*.

#### 4.4 Impact de l'ouverture à la pêche professionnelle (octobre 2012)



L'impact de la pêche professionnelle évalué lors de la mission a été très marqué, avec une diminution des populations d'oursins de 87 % sur le site S-1, en limite de la réserve intégrale (périmètre des 100m).

En dehors du périmètre de la réserve, l'impact de la pêche professionnelle est visible sur le site S-6, avec une réduction de 55 % du stock, les autres sites présentaient une densité d'oursins trop faible pour la pêche (tableau 9, figure 8 et 9).

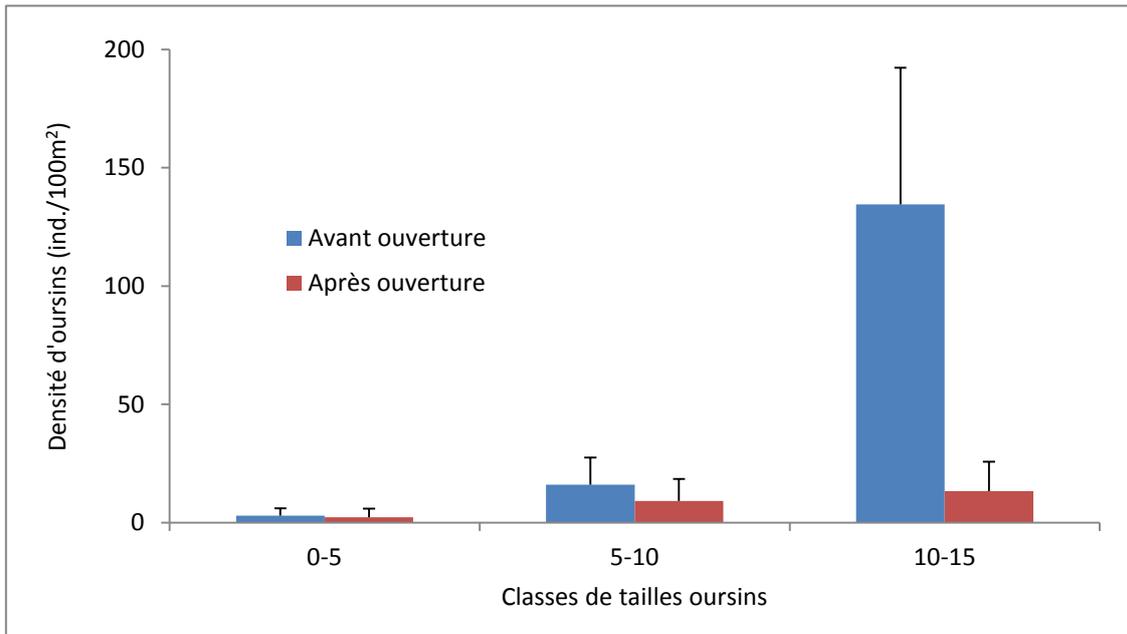


Figure 10. Evolution du peuplement d'oursins avant et après l'ouverture à la pêche dans le cantonnement de pêche de Sainte Anne. Campagne d'observation de septembre 2012.

Le niveau de population après ouverture de la pêche est très bas, 48 ind./100 m<sup>2</sup> au maximum. Dans la classe de taille exploitable (10 – 15 cm), la densité moyenne sur le site n'est plus que de 13 ± 12 ind./100 m<sup>2</sup>. L'exploitation d'une telle population n'est pas compatible avec une gestion durable de la ressource.



La présence d'individus appartenant à la classe de taille 0 – 5 cm et 5 – 10 cm indique l'existence de plusieurs cohortes reflétant des périodes de recrutement larvaires successives dans l'année. Rappelons que la durée de vie de ces oursins varie selon les auteurs de 2 à 4 ans et que la taille d'exploitation (9 cm) serait atteinte après 1 an (Reynal and Bertrand, 2009). Toutefois, les densités actuelles dans la classe de taille 5 – 10 cm (9 ind./100 m<sup>2</sup>) pour cette zone géographique ne sont pas favorables à une reconstitution des stocks exploitables en 2013.



Yoles lors de la campagne de réouverture de la pêche aux oursins dans le cantonnement de pêche de Sainte Anne.

#### 4.5 Conclusion

Les herbiers dans le périmètre d'étude sont dans un très bon état écologique, avec de fortes densités de feuilles et une hauteur de canopée importante. Cet habitat est favorable à au développement de populations viables d'oursins blancs. La récente ouverture du cantonnement de pêche a eu un impact majeur sur l'état de ces populations. Le résultat de cette exploitation a réduit les bénéfices écologiques de l'effet réserve à néant.

La structure du peuplement actuel, composé d'un nombre restreint de reproducteurs et de juvéniles, ne permet pas d'envisager une nouvelle campagne de pêche dans ce secteur. Le nombre d'individus dans la classe de taille 5 – 10 cm n'est pas suffisant pour assurer rapidement la reconstitution du stock. Il convient d'assurer aux oursins restant un niveau de protection total permettant la croissance des juvéniles et la reproduction des adultes. La zone protégée par les îlets est favorable au recrutement des larves qui seraient issues de la population résidente. Le retour de densités importantes de reproducteurs dans la réserve sera favorable à un auto-recrutement dans la zone de cantonnement.

Ces conclusions invitent à une réflexion sur la pratique de la pêche à l'oursin, la régulation des captures, à la gestion des stocks d'espèces à forte fluctuation et impliquant une adaptation à la forte variabilité de la ressource en oursin.

## 5. POPULATIONS DE LAMBIS

Des lambis (*Strombus gigas*) ont été observés à tous les sites, à des densités très faibles, de 0,5 à 2,5 ind./100m<sup>2</sup>. Les tailles varient de 10 à 19,2 cm en moyenne, les plus gros individus mesurant 30 cm. Impact Mer (2011) avait relevé des valeurs de 19,6 ind/ha sur des sites inventoriés au Vauclin (Martinique).

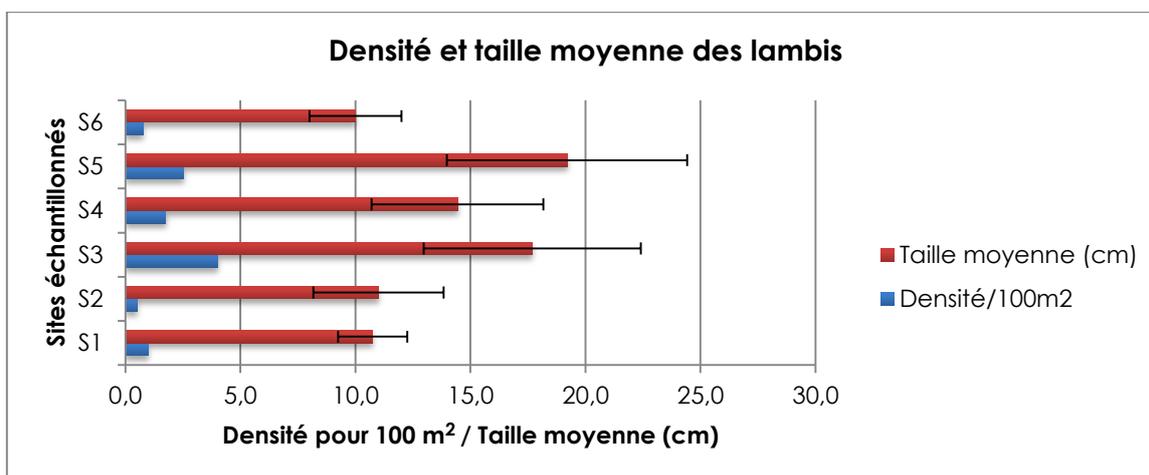


Figure 11. Densité (/100m<sup>2</sup>) et taille moyenne (cm) des lambis (*S. gigas*) pour chaque site d'étude. Campagne de septembre 2012.



Lambi (*S. gigas*) adulte dans un herbier mixte à *T. testudinum* et *S. filiforme*.

### 6.1 Richesse spécifique

Les poissons ne constituent pas une communauté importante du point de vue biodiversité et biomasse dans la zone des herbiers dans et hors réserve (Aliaume *et al.*, 1990 ; Arrivillaga & Baltz 1999 ; Bouchon *et al.*, 1992). Ils sont peu abondants et rarement plus de 10 espèces par site, à l'exception du site S-2 avec 15 espèces recensées.



Herbier mixte, *S. filiforme* dominante, et poissons : *H. bivittatus*, *A. bahianus*, et *H. poeyi*.

Seulement trois espèces, utilisant l'herbier comme habitat, ont systématiquement été observées à chaque site : *Halichoeres bivittatus*, *Halichoeres poeyi* et *Sparisoma radians*. *Sparisoma radians* est le seul herbivore parmi ces trois espèces.

Le perroquet *Nicholsina usta* est un herbivore qui se nourrit de phanérogammes. Il a été observé dans les herbiers échantillonnés. C'est une espèce considérée comme peu commune dans la région Caraïbes.

Quelques poissons piscivores, dont les carangues (*Caranx ruber*, *Caranx bartholomeai* et plus rarement *Caranx crysos*, espèce rare dans la région Caraïbe) et un barracuda (1 individu régulièrement observé dans la zone) ont été observés en chasse, au dessus de l'herbier et de jour. Le poisson lézard (*Synodus sp.*) a aussi été recensé.

Des poissons fouisseurs, serpentiformes, à la recherche de petits crustacés ou mollusques ont été observés occasionnellement (deux espèces de serpentine : *Myrichthys ocellatus* et *Myrichthys breviceps*) à raison d'un seul individu à chaque fois. La murène noire (*Gymnothorax moringa*) a été recensée sur les sites S-2 et S-3. La majorité des poissons observés dans les herbiers ont un régime alimentaire composé de zoobenthos (mollusques, crustacés, vers...), c'est le cas notamment du poisson coffre bossu (*Lactophrys trigonus*, espèce peu commune), rencontré sur le site S-5.



Murène serpentine (*M. ocellatus*)

Une espèce rare, peu commune dans la Caraïbe a été observée sur le site S-2, *Chaenopsis ocellata*, ou blennie serpentine. Ce poisson vit dans les tubes formés par les vers.



Blennie serpentine (*Chaenopsis ocellata*)

Au total, 26 espèces de poissons ont été recensées sur les 6 sites échantillonnés. Les zones de dalles rocheuses en dehors des herbiers hébergent d'avantages d'espèces, mais n'ont pas été recensées dans cette étude. La zone de réserve abrite de nombreuses espèces de poissons, mais distribuées de manière très hétérogène avec des densités très faibles pour une grande partie des espèces présentes. La présence, entre les zones d'herbier, de substrats durs (dalle calcaire, fond indurés ...) constituent des habitats privilégiés pour les poissons, notamment certaines espèces n'étant pas associées aux herbiers. Ces abris constituent également des refuges pour d'autres espèces, notamment des invertébrés

(langoustes, échinodermes ...). L'étude étant strictement focalisée sur la caractérisation des herbiers, ces secteurs n'ont pas fait l'objet d'un échantillonnage systématique.

Les zones rocheuses à l'extérieur du lagon sont recouvertes de sargasses. Leur structure est très complexe avec de nombreuses anfractuosités, des failles et des surplombs. Cet habitat abrite de nombreuses espèces de poissons avec des densités importantes. De même la mangrove présente en bord de côte abrite beaucoup de juvéniles, notamment des espèces présentes dans les habitats de la façade exposée des îlets (Dorenbosch *et al.*, 2004 ; Dorenbosch *et al.*, 2006).

Il semblerait que la mangrove ait un rôle de nurserie plus important que la zone d'herbier, avant l'exportation des poissons vers la zone rocheuse à l'extérieur du lagon (observations personnelles).



Mangrove et juvénile de Lutjanidae (*Lutjanus griseus*) entre les racines de palétuviers rouges.

Tableau 24. Richesse spécifique en poissons et nombre total d'espèces recensées par site.

S1	S2	S3	S4	S5	S6
<i>Caranx ruber</i>	<i>Caranx ruber</i>	<i>Caranx ruber</i>	<i>Caranx ruber</i>	<i>Clupeidae</i>	<i>Caranx bartholomeai</i>
<i>Myrichthys breviceps</i>	<i>Gymnothorax moringa</i>	<i>Gymnothorax moringa</i>	<i>Cryptotomus roseus</i>	<i>Caranx bartholomeai</i>	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
<i>Halichoeres bivittatus</i>	<i>Sphyræna barracuda</i>	<i>Halichoeres bivittatus</i>	<i>Canthigaster rostrata</i>	<i>Lactophrys trigonus</i>	<i>Nicholsina usta</i>
<i>Halichoeres poeyi</i>	<i>Caranx bartholomeai</i>	<i>Halichoeres poeyi</i>	<i>Halichoeres bivittatus</i>	<i>Halichoeres bivittatus</i>	<i>Aulostomus maculatus</i>
<i>Halichoeres sp.</i>	<i>Lutjanus griseus</i>	<i>Sparisoma radians</i>	<i>Halichoeres poeyi</i>	<i>Halichoeres poeyi</i>	<i>Halichoeres bivittatus</i>
<i>Sparisoma radians</i>	<i>Ocyurus chrisurus</i>	<i>Acanthurus bahianus</i>	<i>Sparisoma radians</i>	<i>Sparisoma radians</i>	<i>Halichoeres poeyi</i>
	<i>Caranx crysos</i>		<i>Sphyræna barracuda</i>	<i>Stegastes partitus</i>	<i>Sparisoma radians</i>
	<i>Synodus sp.</i>		<i>Myrichthys ocellatus</i>	<i>Acanthurus bahianus</i>	Indéterminé
	<i>Nicholsina usta</i>			<i>Aulostomus maculatus</i>	
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>			Indéterminé	
	<i>Halichoeres bivittatus</i>				
	<i>Halichoeres poeyi</i>				
	<i>Sparisoma radians</i>				
	<i>Acanthurus bahianus</i>				
	<i>Chaenopsis ocellata</i>				
<b>6</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>

#### g. Peuplement de poissons "non spécifiques" des herbiers

Quatorze espèces de poissons non spécifiques des herbiers ont été recensées aux 6 sites échantillonnés. L'analyse des données pour chaque site indique une occurrence faible de ces espèces, ainsi que de faibles valeurs de densité et de richesse spécifique.

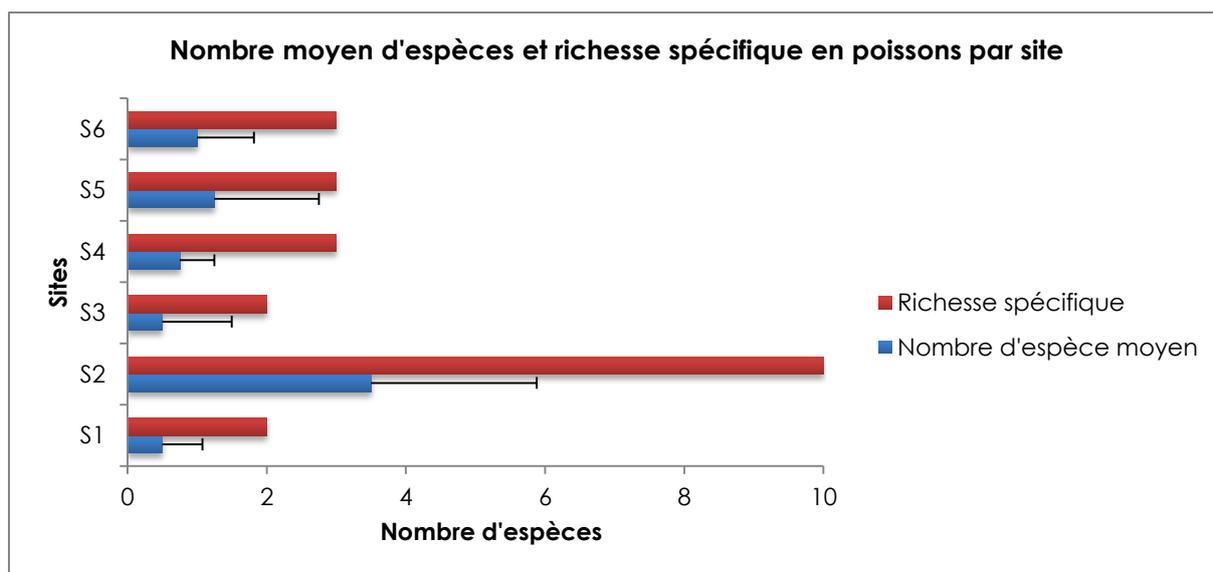


Figure 12. Nombre moyen d'espèces et richesse spécifique en poissons "non spécifiques des herbiers", pour chaque site d'étude. Campagne de septembre 2012.

D'après les relevés des transects pour les poissons non spécifiques de l'herbier (figure 11), le nombre d'espèces moyen par transect est inférieur à 1 sauf pour les sites S-2 et S-5, avec respectivement  $3,5 \pm 2,4$  espèces/transect et  $1,25 \pm 1,5$  espèces/transect. Pour 9 transects sur 24 transects, aucune espèce de poissons non spécifiques de l'herbier n'a été recensée (5 sites), témoignant du caractère transitoire de la présence de ces espèces dans les secteurs d'herbiers.

La richesse spécifique cumulée sur les 4 transects par site ne dépasse pas 3 espèces sauf sur S-2 où 10 espèces de poissons non spécifiques des herbiers ont été recensées. Sur les sites S-1 et S-3, seulement 2 espèces ont été observées.

La faible richesse spécifique est accompagnée par des valeurs de densité faibles. Seules les carangues, les blanches étendard et quelques *clupeidae* non identifiés ont été observés en groupes inférieurs à 10 individus, les autres espèces ont généralement été observées une seule fois, avec seulement un individu.

Au cours des autres prospections et travaux liés à cette étude, 2 petites raies pastenagues ont été observées. La zone de protection favorable à l'installation d'une population de lambis viable, devrait favoriser le retour des raies dans le milieu.

#### h. Poissons spécifiques des herbiers

Avec la méthode de "point comptage", le plongeur est allongé et immobile dans l'herbier. Après 30 s, les espèces "cryptiques" émergent et sont comptées pendant 3 minutes dans une surface définie par un demi cercle ( $R = 3$  m) devant le plongeur. Les individus sont classés selon leur appartenance aux classes de tailles : 0 – 5 cm, 5 – 10 cm, 10 – 15 cm.

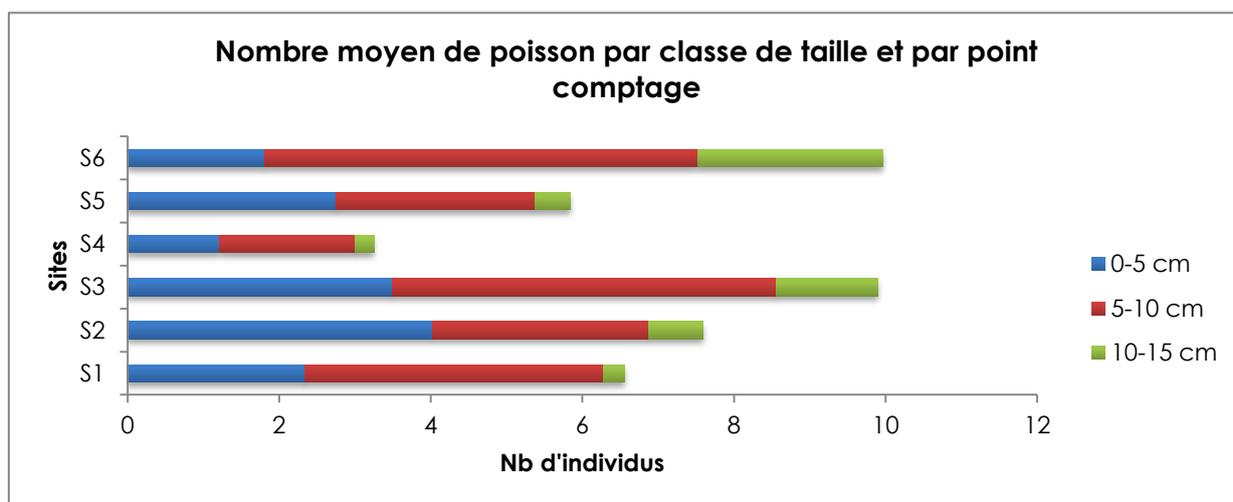


Figure 13. Nombre moyen de poisson par classe de taille et par point comptage.

La classe de taille 5 – 10 cm est la plus représentée. Elle constitue 51 % en moyenne du peuplement de poissons. Les classes de taille 0 – 5 cm et 10 – 15 cm représentent respectivement 36 % et 13 % du peuplement ichthyologique des espèces cryptiques. Ces proportions varient d'un site à l'autre, le site S-2 hébergeant en proportion beaucoup plus de poissons appartenant à la classe de taille 0 – 5 cm (53 %).

Pour chaque site, 4 transects de 50 m ont été déployés, et pour chaque transect 8 points comptages pour les espèces de poissons cryptiques ont été réalisés, soit 32 points comptages par site. Les valeurs moyennes de densité (nombre de poissons observés par point comptage et par classe de taille) sont faibles, ne dépassant pas 10 poissons (toutes classes de tailles confondues) par point comptage. Un point comptage correspond à une surface de 14 m<sup>2</sup> ( $\pi R^2 / 2$  avec R = 3 m). Les sites S-3 et S-6 ont les densités les plus importantes, respectivement de 9,91 et 9,96 ind./point comptage. Le site S-4 a la plus faible densité en poisson, en moyenne 3,25 ind. / point comptage.

L'analyse du peuplement par classe de taille montre que la classe 10 – 15 cm est peu représentée, avec en moyenne des valeurs inférieures à 1 ind./point comptage. Le site S-6 a la plus forte densité pour cette classe de taille (2,44 ind./point comptage), notamment par la présence de nombreux poissons perroquets : *Nicholsina usta*.

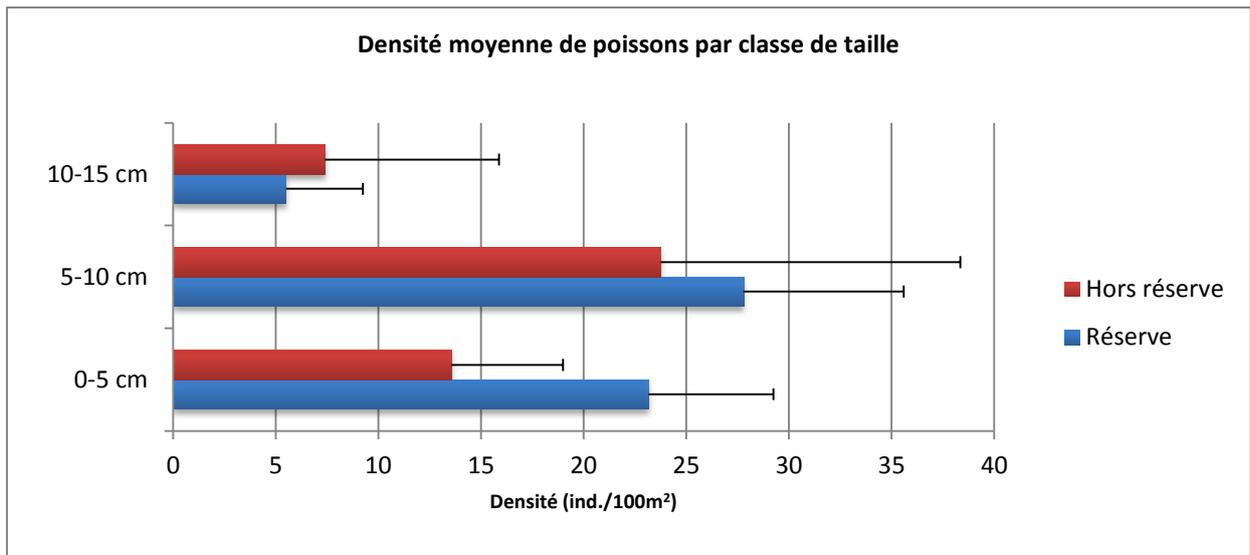


Figure 14. Nombre moyen d'individus par classe de taille dans et hors du périmètre de la réserve des îlets de Sainte Anne. Données poissons 2012.

Les densités moyennes de poissons par classe de taille, pour les sites de la réserve et les sites hors réserve, ont été calculées en combinant les observations d'une part, des sites intérieurs et d'autre part, des sites extérieurs à la réserve. De manière générale, la densité pour les classes de tailles 0 – 5 cm et 5 – 10 cm est plus importante à l'intérieur de la réserve qu'à l'extérieur, en moyenne  $23 \pm 6$  ind./100 m<sup>2</sup> contre  $14 \pm 5$  ind./100 m<sup>2</sup> pour les individus compris entre 0 et 5 cm et  $28 \pm 8$  contre  $24 \pm 15$  ind./100 m<sup>2</sup> pour les individus compris entre 5 et 10 cm. Les fortes variations entre les sites ne permettent pas d'obtenir une différence significative. La densité moyenne des individus de la classe de taille 10 – 15 cm est de  $6 \pm 4$  ind./100 m<sup>2</sup> à l'intérieur de la réserve et de  $7 \pm 8$  ind./100 m<sup>2</sup> à l'extérieur. De même, les fortes variations entre les sites ne permettent pas de mettre en évidence une différence significative entre l'intérieur et l'extérieur du périmètre de la réserve (tests statistiques non paramétrique Mann-Whitney, p-value = 0,2 ; 0,7 ; 0,8 pour les classes de tailles 0 – 5 ; 5 – 10 et 10 – 15 cm respectivement).

## 7. INVENTAIRE DES ESPECES PATRIMONIALES RARES : *ACROPORA PALMATA*

Lors de la prospection autour des îlets de la réserve de Sainte Anne, 2 colonies d'*Acropora palmata* (corail corne d'élan) ont été observées. Cette espèce patrimoniale est classée "en danger critique d'extinction" par l'IUCN. Les colonies sont localisées sur la côte au vent de l'îlet Hardy. Le tableau 12, résume les caractéristiques biométriques et qualitatives des colonies observées.



Colonie d'*Acropora Palmata* dans la réserve des îlets de Sainte Anne

Tableau 25. Identification des colonies d'*Acropora palmata* de la côte exposée des îlets de la réserve de Sainte Anne.

ID	Colonie 1	Colonie 2
<b>Point GPS</b>	733398 / 1594646	733664 / 1594871
<b>Photos</b>		
<b>Dimensions</b>	L : 150 cm l : 80 cm h : 50 cm	L : 35 cm l : 30 cm h : 25 cm
<b>Surface</b>	12 000 cm <sup>2</sup>	1 050 cm <sup>2</sup>
<b>Formes</b>	Branchue - patch isolé	Branchue - patch isolé
<b>Etat de santé</b>	Bon état : quelques zones mortes, algues calcaires encroûtantes	Très bon état
<b>Potentiel reproducteur</b>	Fort (adulte)	Faible (juvénile)

Les dimensions de chaque colonie (hauteur, longueur, largeur) ont été évaluées à l'aide d'un logiciel de traitement photo (ImageJ). Les colonies ont ensuite été

répertoriées selon trois classes de tailles, proposées par Zubillaga *et al.* (2008) : > 1600 cm<sup>2</sup> - Fort potentiel reproducteur (adulte) ; 60 – 1600 cm<sup>2</sup> - Faible potentiel reproducteur (juvéniles) ; 15 – 60 cm<sup>2</sup> - Pas de potentiel reproducteur (recrues). La classification repose sur l'état de santé global de la colonie. La colonie observée près de l'îlet Percé lors de la prospection "cantonnement de pêche" en 2011 n'a pas été retrouvée lors de la prospection en 2012.

Aucune recrue n'a été observée sur le site, ce qui peut être lié à la forte couverture algale limitant le recrutement corallien.

## 8. OPTIONS DE SUIVI DES HERBIERS DE LA ZONE DE RESERVE

---

Les herbiers, dans le périmètre de la réserve naturelle, ne sont soumis à aucune pression anthropique : périmètre de 100m inaccessible et zone de 300m avec mouillages (à l'exception de la journée de réouverture de la pêche aux oursins). Les états de santé relevés au cours de cette étude indiquent que les herbiers sont en très bon état écologique, en particulier dans la zone de réserve. Beaucoup d'observations ont montré également des zones d'herbiers émergents, avec de jeunes pousses courtes formant des tapis éparses.

En conséquence, le suivi des herbiers de la zone de réserve ne nécessite pas un protocole lourd.

- **Suivi cartographique**

La pose des bornes, qui seront relevées dans 6 mois va permettre d'approfondir la dynamique des zones d'herbiers. Ces résultats encore non disponibles seront confrontés à l'analyse de l'orthophoto 2010 pour essayer de déterminer une dynamique des zones d'herbiers dans le périmètre de la réserve.

D'après nos résultats de terrain et la cartographie réalisée, certaines zones ne correspondent pas avec ce qui était attendu. Il existe donc une dynamique des zones d'herbiers, qui est cependant minime étant donné la qualité des herbiers rencontrés, la densité des plants et la hauteur des mattes. Toutefois, la houle et le transport des sédiments peuvent avoir des conséquences sur l'enfouissement de zones d'herbiers. Le récif situé au Nord des îlets assure une fonction de protection efficace contre la houle atlantique. Ce facteur est sans doute peu impactant, au moins dans la zone protégée par le récif et les îlets. Les herbiers localisés dans le fond de la baie, mais en dehors des limites de la réserve subissent plus de contraintes, et notamment le transport de particules fines qui se déposent dans les zones calmes du fond de baie.

Le suivi de la répartition des zones d'herbiers dans le périmètre de la réserve peut être fait à partir de l'analyse des orthophotos IGN (campagnes tous les 4 ans) sous SIG, la cartographie ayant été réalisée dans le cadre de cette étude pouvant servir de base pour des comparaisons temporelles (utilisation de l'orthophoto 2010). Cependant, l'analyse des photos devra toujours être confirmée par une campagne de vérités terrain permettant de valider les interprétations.

En cas d'événement majeur (cyclone et houle cyclonique, épisode de pluie très intense, contamination par des rejets anthropiques) il apparaît nécessaire de pouvoir réaliser rapidement un état des lieux cartographique. Il existe des possibilités de réalisation de campagnes de photographies aériennes géoréférencées en Martinique (par avion ou par drone) qui pourraient couvrir rapidement des secteurs d'intérêt.

Une réflexion et un travail d'étude sont en cours afin d'élaborer un guide de suivi des herbiers selon la nature même des herbiers en milieu tropical (coordonné par Christian Hilly – IUEM Brest). Il semble opportun d'attendre ce guide pour définir le contenu d'un suivi spécifique herbier dans la réserve des îlets de Sainte Anne.

#### Recommandations :

- ❖ Positionner des bornes en zones limitrophes de certains herbiers et relever après 6 mois
- ❖ Evaluer les secteurs d'herbiers par analyse des orthophotos IGN sous SIG à chaque campagne de photos aériennes. Accompagner l'interprétation visuelle par des campagnes de vérification sur le terrain.
- ❖ Utiliser des expertises locales pour acquérir des images aériennes en cas d'événement climatiques majeurs et procéder à l'analyse des photos géoréférencées. Accompagner l'interprétation visuelle par des campagnes de vérification sur le terrain.

- **Suivi des peuplements benthiques**

- Oursins blancs

L'étude a révélé des densités importantes d'oursins blancs, avant la campagne de pêche d'octobre 2012. Le suivi de l'état des populations d'oursins appartenant à l'espèce *Tripneustes ventricosus* semble importante, dans la mesure où la réserve fait partie intégrante du cantonnement de pêche de Sainte Anne. Dans ce cas précis, les valeurs de densité dans et hors réserve montrent un effet très significatif du braconnage. L'éloignement de la réserve par rapport à la côte a sans doute un effet de protection, les braconniers partant du bord de la côte n'allant peut-être pas aussi loin à la nage.



Tests d'oursins blancs (*T. ventricosus*) dans la mangrove de la baie des anglais, provenant du braconnage autour de la zone de réserve des îlets de Sainte Anne

Cette espèce représentant une ressource à haute valeur marchande, un suivi régulier des peuplements dans le périmètre de la réserve selon le protocole employé dans cette étude (ou en apnée) devrait être réalisé deux fois par an, et sur 6 à 10 sites d'échantillonnage (nécessaire pour couvrir la zone de réserve et disposer de suffisamment de données pour les traitements statistiques / comparaisons de moyennes).

Recommandations :

- ❖ 6 – 10 sites d'échantillonnage dans la zone des 300 m de la réserve.
- ❖ 2 transects de 50 m (matérialisés par des multidécamètres) par site.
- ❖ Comptage des oursins et évaluation de la taille par classe de taille (0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm) dans une bande de 2 m autour du transect (en apnée ou plongée bouteille) – 100 m<sup>2</sup> / évaluation d'une densité d'individus par classe de taille et par unité de surface.

○ Lambis

La présence de lambis dans les sites inventoriés, dont les plus gros atteignent 30 cm, nécessite, pour les mêmes raisons que les oursins, la mise en place d'un suivi spécifique. Les valeurs de densité étaient relativement faibles lors de notre étude. Le comptage des lambis peut se faire en même temps que le comptage oursins, pour assurer un gain de temps aux équipes de suivi.

Recommandations :

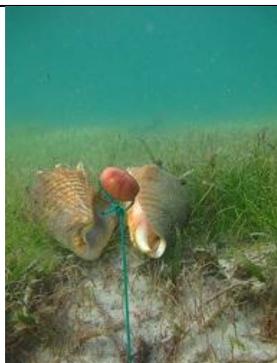
- ❖ 6 – 10 sites d'échantillonnage dans la zone des 300 m de la réserve.
- ❖ 2 transects de 50 m (matérialisés par des multidécamètres) par site.
- ❖ Comptage des lambis et évaluation de la taille par classe de taille (0-10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm, >20 cm) dans une bande de 2 m autour du transect (en apnée ou plongée bouteille) – 100 m<sup>2</sup> / évaluation d'une densité d'individus par classe de taille et par unité de surface.

○ Autres invertébrés

La très faible occurrence des invertébrés dans les herbiers de la réserve ne nécessite pas la mise en place d'un suivi particulier. Il serait plus pertinent de réaliser une nouvelle mission, similaire à celle qui a été réalisée, dans quelques années et sur les mêmes secteurs, afin d'évaluer des changements dans l'organisation des peuplements benthiques.

Application du même protocole que celui utilisé dans cette étude.

Tableau 26. Bornes d'herbier et point GPS (Fort Desaix) de localisation des bornes dans le périmètre de la réserve des îlets de Sainte Anne. Campagne 2012.

			
B1 : 733478/1595058	B2 : 733436/1595058	B3 : 733456/1595070	B4 : 733329/1594983
			
B5 : 733359/1594995	B6 : 733366/1595000	B7 : 733396/1594937	B8 : 733330/1594907
			
B9 : 733287/1594840	B10 : 733297/1594895	B11 : 733227/1594919	B12 : 733238/1594971
			
B13 : 733092/1594912	B14 : 733082/1594935		

- **Suivi des peuplements de poissons**

La faible densité des peuplements de poissons juvéniles et poissons vivants dans l'herbier étant relativement faible, un suivi des poissons ne s'impose pas dans le cadre d'un suivi des herbiers de la réserve. Ces espèces ne présentent pas non plus d'intérêt pour la pêche et les effets réserve sur ces espèces sont négligeables en terme de "promotion" de la notion d'exportation de biomasse auprès des professionnels.

Il serait sans doute intéressant d'évaluer le lien entre la zone de mangrove de la Baie des Anglais, les herbiers, dont ceux de la réserve, et les habitats de la côte au vent des îlets. En effet, de nombreux juvéniles d'espèces présentes dans l'habitat complexe de la côte au vent des îlets ont été observés dans la mangrove. Les zones d'habitat dur présentes dans le périmètre de la réserve et abritant également une population de poissons juvéniles pourrait également faire l'objet d'une évaluation écologique précise.

Recommandations :

- ❖ Pas de suivi spécifique des peuplements de poissons des herbiers.
- ❖ Porter un intérêt à la connectivité entre la zone de mangrove, les herbiers et la côte au vent des îlets dans le périmètre de la réserve.
- ❖ Evaluer les zones d'habitats durs entre les secteurs d'herbiers dans la zone de réserve.

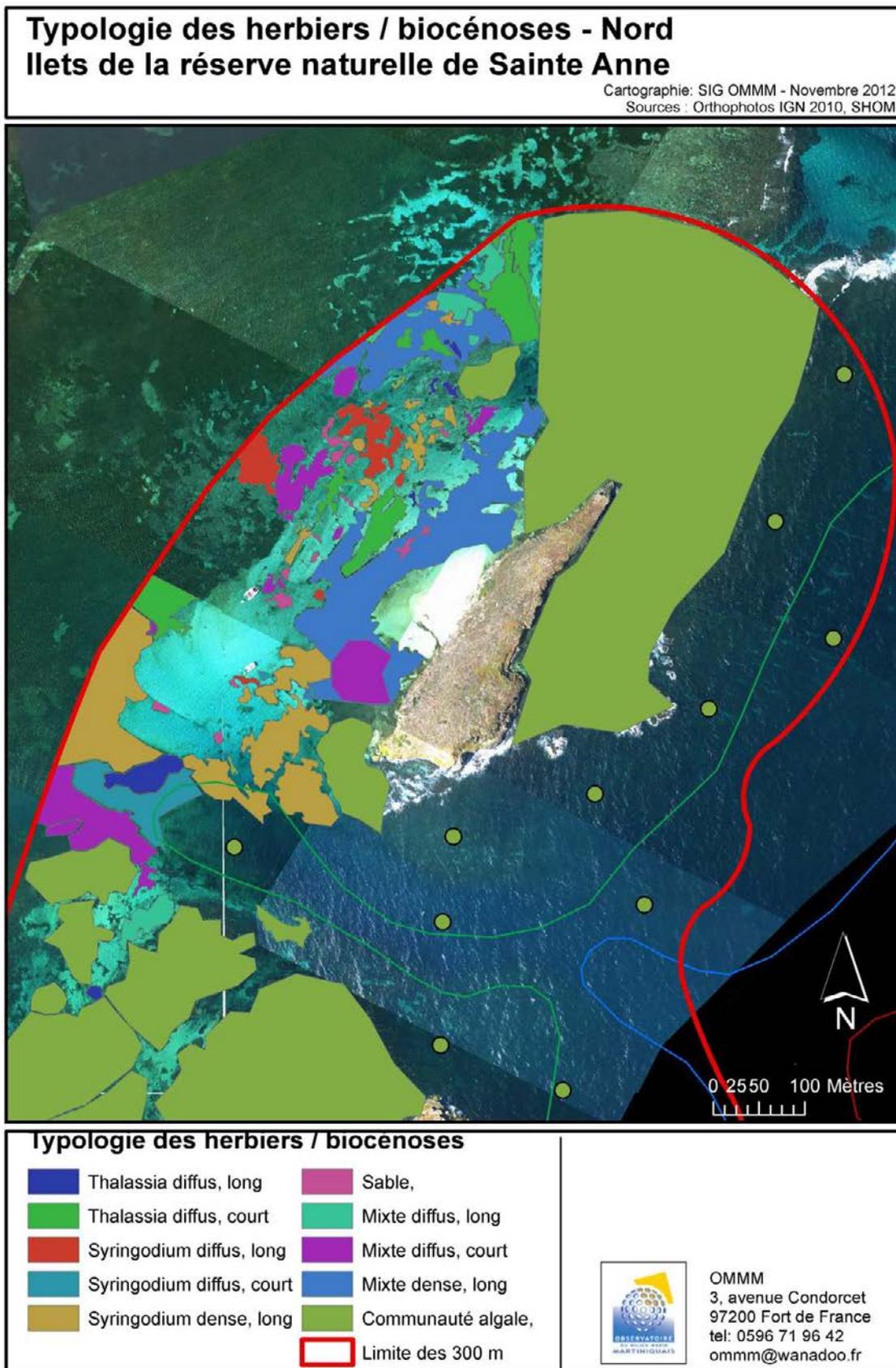
- **Qualité des eaux**

Les eaux peu profondes dans le secteur de la réserve sont renouvelées en permanence par les entrées d'eau du large. En conséquence, un suivi de la qualité des eaux dans le périmètre de la réserve ne semble pas nécessaire.

## 9. BIBLIOGRAPHIE

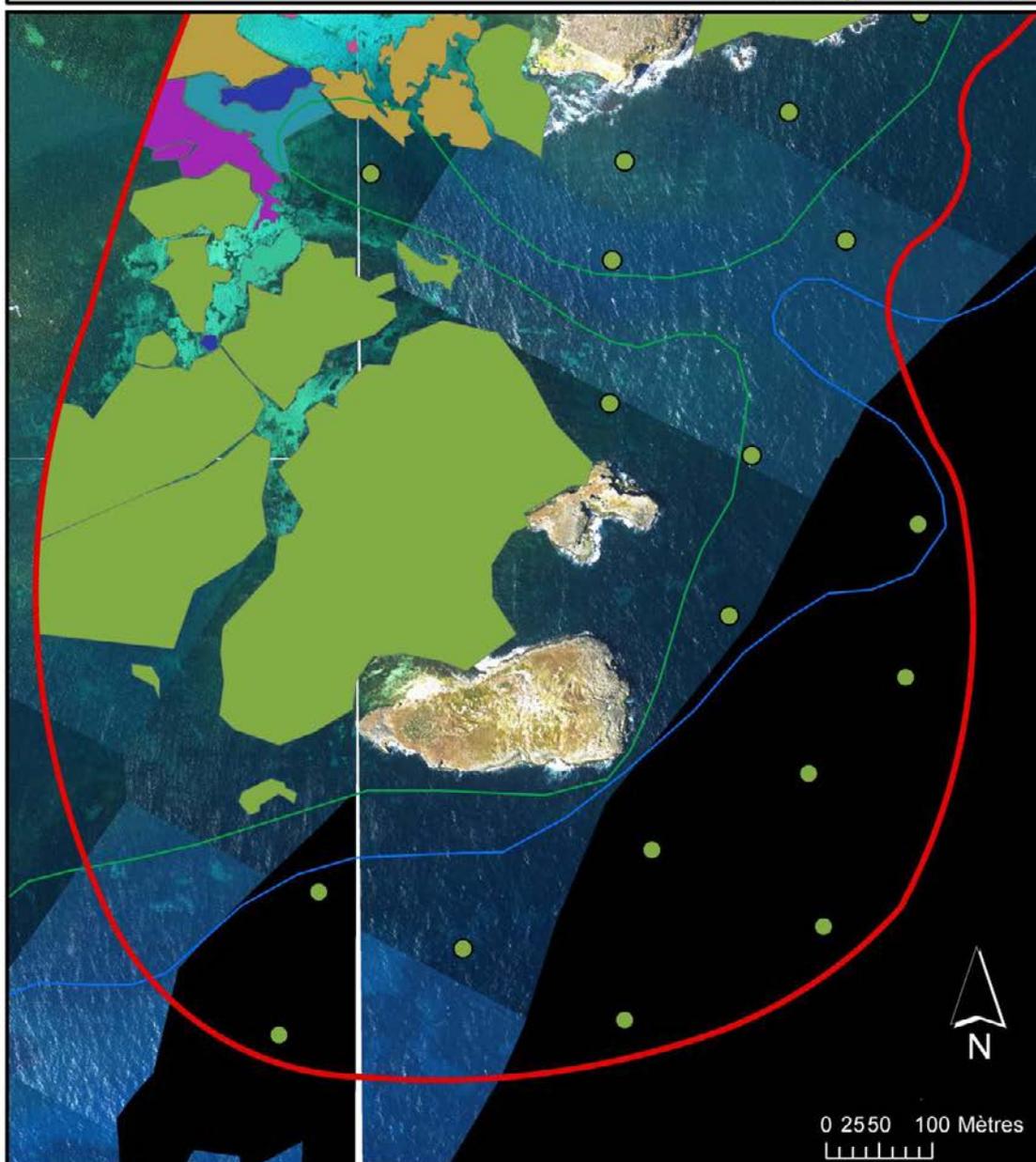
---

- Aliaume C., Lasserre G., Louis M., 1990. Organisation spatiale des peuplements ichtyologiques des herbiers à *Thalassia* du Grand Cul-de-Sac Marin en Guadeloupe. Revue d'Hydrobiologie Tropicale, Vol. 23, No. 3, pp.231- 250.
- Arrivillaga A., Baltz D.M., 1999. Comparison of Fishes and Macro-invertebrates on Seagrass and Bare-Sand Sites on Guatemala's Atlantic Coast. Bulletin of Marine Science, Vol. 65, No. 2, pp. 301-319.
- Bouchon-Navaro Y., Bouchon C., Louis M., 1992. L'Ichtyofaune des herbiers de phanérogames marines de la baie de Fort de France (Martinique, Antilles françaises). Cybium, Vol. 16, No. 4, pp. 307-330.
- Carturan B., 2011. Impact de l'espèce invasive *Halophila stipulacea* sur la biodiversité des herbiers de phanérogames en Martinique. Rapport de Master. Université Aix-Marseille. 55 pp.
- Dorenbosch M., van Riel M.C., Nagelkerken I., van der Velde G., 2004. The relationship of reef fish densities to the proximity of mangrove and seagrass nurseries Estuarine. Coastal and Shelf Science, Vol. 60, pp. 37-48.
- Dorenbosch M., Nagelkerken I., Verberk W.C.E.P., van der Velde G., 2006. Habitat configuration influences connectivity of fishes between Caribbean seagrass beds, mangroves and coral reefs. Chp 7, pp. 111-136. In : Dorenbosch M., Connectivity between fish assemblages of seagrass beds, mangroves and coral reefs. Evidence from the Caribbean and the western Indian Ocean. Electronically published by the University Library, Radboud University Nijmegen, The Netherlands
- Horinouchi M., Nakamura Y., Sano M., 2005. Comparative analysis of visual censuses using different width strip- transects for a fish assemblage in a seagrass bed. Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol. 65, pp. 53-60.
- Impact Mer (2011). Etude de faisabilité de l'évaluation in situ des stocks de lambi (*Strombus gigas*, L.) en Martinique – Rapport de Synthèse. DEAL Martinique. 36 pp.
- Legrand H., 2010. Cartographie des biocénoses benthiques du littoral Martiniquais et eutrophisation en zone récifale en relation avec les sources de pression d'origine anthropique. Thèse de Doc. Sci., Univ. Perpignan / OMMM, 291 p.
- Mège S. & Delloue X. (2007). Bilan des suivis des herbiers de Phanérogames marines du Grand Cul-de-Sac Marin. Parc National de la Guadeloupe.56 pp.
- OMMM 2009. Base de données cartographique des fonds marins côtiers de la Martinique : biocénoses benthiques. Rapport technique. 76pp.
- PARETO (2010). Suivi de l'état de santé des communautés benthiques et des peuplements ichtyologiques des réserves naturelles marines de Guadeloupe, de Saint-Martin et Saint-Barthélemy. Année 2010: état des lieux 2010 et évolution 2007-2010, et suivi de la température des eaux. Rapport provisoire, Novembre 2010, 95 pages + annexes.
- Rousseau Y., 2010. Structure des peuplements ichtyologiques des récifs coralliens de la Martinique en relation avec la qualité de l'habitat. Thèse de Doc. Sci., Univ. Perpignan / OMMM. 300 p.
- Williams S.L., Heck K.L., 2001. Seagrass Community Ecology. Chp.12. pp. 317-337.
- Zubillaga, A.L., Marquez, L.M., Cróquer, A., Bastidas, C., 2008. Ecological and genetic data indicate recovery of the endangered coral *Acropora palmata* in Los Roques, Southern Caribbean. Coral Reefs 27 (1), 63-72.



## Typologie des herbiers / biocénoses - Sud Ilets de la réserve naturelle de Sainte Anne

Cartographie: SIG OMMM - Novembre 2012  
Sources : Orthophotos IGN 2010, SHOM



### Typologie des herbiers / biocénoses

	Thalassia diffus, long		Sable,
	Thalassia diffus, court		Mixte diffus, long
	Syringodium diffus, long		Mixte diffus, court
	Syringodium diffus, court		Mixte dense, long
	Syringodium dense, long		Communauté algale,
			Limite des 300 m



OMMM  
3, avenue Condorcet  
97200 Fort de France  
tel: 0596 71 96 42  
ommm@wanadoo.fr

## Site S-1

### Liste d'espèces

total: 30

Spongiaires	<i>Eponge sp.</i>
Cnidaires	<i>Stichodactyla helianthus</i> <i>Manicina areolata</i> <i>Oculina sp.</i> <i>Siderastrea radians</i> <i>Stephanocoenia intersepta</i>
Mollusques Gastéropodes	<i>Strombus gigas</i> <i>Gastéropodes</i>
Mollusques Bivalves	<i>Pinna carnea</i>
Mollusques Opisthobranche	<i>Elysia crispata</i>
Mollusques Céphalopodes	<i>Sepioteuthis sepioidea</i>
Echinodermes	<i>Ophiotrix</i> <i>Diadema antillarum (juv)</i> <i>Lytechinus variegatus</i> <i>Tripneustes ventricosus</i>
Annélides	<i>Sabellastarte magnifica</i>
Crustacés	<i>Periclimenes sp.</i>
Algues	<i>Avrainvillea nigricans</i> <i>Amphiroa sp.</i> <i>Amphiroa brasiliensis</i> <i>Rhipilia tomentosa</i> <i>Udotea occidentalis</i> <i>Ventricaria ventricosa</i> <i>Penicillus capitatus</i>
Poissons	<i>Caranx ruber</i> <i>Myrichthys breviceps</i> <i>Halichoeres bivittatus</i> <i>Halichoeres poeyi</i> <i>Halichoeres sp.</i> <i>Sparisoma radians</i>

## Site S-2

Liste d'espèces	total : 44
Spongiaires	<i>Eponge sp</i> <i>Eponge orange</i>
Cnidaires	<i>Epicystis crucifer</i> <i>Porites divaricata</i>
Mollusques Gastéropodes	<i>Strombus gigas</i> <i>Gastéropodes indéterminés</i>
Mollusques Bivalves	<i>Pinna carnea</i>
Echinodermes	<i>Oreaster reticulatus</i> <i>Ophiuridae</i> <i>Ophioderma appressum</i> <i>Tripneustes ventricosus</i> <i>Lytechinus variegatus</i> <i>Diadema antillarum</i> <i>Meoma ventricosa</i> <i>Eucidaris tribuloides</i>
Annélides	<i>Eupolymnia crassicornis</i>
Crustacés	<i>Paguristes sp.</i> <i>Paguristes puncticeps</i> <i>Periclimenes yucatanicus</i>
Algues	<i>Penicillus capitatus</i> <i>Ventricaria ventricosa</i> <i>Halimeda incrassata</i> <i>Codium isthmocladum</i> <i>Avrainvillea nigricans</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Cyanophycées</i> <i>Bryopsis plumosa</i> <i>Lyngbia sp. (semiplena)</i> <i>Dictyosphaeria cavernosa</i>
Poissons	<i>Gymnothorax moringa</i> <i>Sphyraena barracuda</i> <i>Caranx ruber</i> <i>Caranx bartholomaei</i> <i>Lutjanus griseus</i> <i>Ocyurus chrisurus</i> <i>Caranx crysos</i> <i>Synodus sp.</i> <i>Nicholsina usta</i> <i>Eucinostomus melanopterus</i> <i>Halichoeres bivittatus</i> <i>Halichoeres poeyi</i> <i>Sparisoma radians</i> <i>Acanthurus bahianus</i> <i>Chaenopsis ocellata</i>

### Site S-3

#### Liste d'espèces

total : 36

Spongiaires	<i>Eponge sp.</i> <i>Eponge noire</i>
Cnidaires	<i>Cinachyra sp.</i> <i>Oculina sp.</i> <i>Siderastrea radians</i>
Mollusques Gastéropodes	<i>Strombus gigas</i> <i>Gastéropodes</i> <i>Strombus raninus</i> <i>Strombus costatus</i>
Mollusques Bivalves	<i>Pinna carnea</i>
Echinodermes	<i>Oreaster reticulatus</i> <i>Tripneustes ventricosus</i> <i>Lytechinus variegatus</i> <i>Diadema antillarum</i> <i>Meoma ventricosa</i>
Annélides	<i>Eupolymnia crassicornis</i>
Hydriaires	<i>Hydriaires sp.</i>
Ascidies	<i>Polycarpa spongiabilis</i>
Algues	<i>Avrainvillea nigricans</i> <i>Penicillus capitatus</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Halimeda discoidea</i> <i>Halimeda copiosa</i> <i>Bryopsis plumosa</i> <i>Chaetomorpha linum</i> <i>Dictyosphaeria cavernosa</i> <i>Rhipilia tomentosa</i> <i>Udotea sp</i> <i>Lyngbya sp. (semiplena)</i> <i>Cyanophycées</i>
Poissons	<i>Gymnothorax moringa</i> <i>Caranx ruber</i> <i>Halichoeres bivittatus</i> <i>Halichoeres poeyi</i> <i>Sprarisoma radians</i> <i>Acanthurus bahianus</i>

## Site S-4

### Liste d'espèces

total : 31

Spongiaires	<i>Eponge</i> (indéterminé)v <i>Eponge rouge</i> (indéterminé) <i>Eponge noire</i> (indéterminé)
Cnidaires	<i>Bunodosoma granulifera</i>
Mollusques Gastéropodes	<i>Strombus gigas</i>
Mollusques céphalopodes	<i>Sepiotheutis sepioidea</i>
Mollusque Bivalves	<i>Pinna carnea</i>
Echinodermes	<i>Holothuria mexicana</i> <i>Ophioderma appressum</i> <i>Tripneustes ventricosus</i> <i>Lytechinus variegatus</i> <i>Clypeaster rosaceus</i>
Annélides	<i>Eupolymnia crassicornis</i> <i>Megalomma sp.</i>
Hydraires	<i>Hydraires (indéterminés)</i>
Algues	<i>Avrainvillea nigricans</i> <i>Penicillus capitatus</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Chaetomorpha linum</i> <i>Bryopsis plumosa</i> <i>Ventricaria ventricosa</i> <i>Rhipilia tomentosa</i> <i>Halimeda copiosa</i>
Poissons	<i>Sphyræna baraccuda</i> <i>Myrichthys ocellatus</i> <i>Caranx ruber</i> <i>Cryptotomus roseus</i> <i>Canthigaster rostrata</i> <i>Halichoeres bivittatus</i> <i>Halichoeres poeyi</i> <i>Sparisoma radians</i>

## Site S-5

Liste d'espèces	total : 53
Spongiaires	<i>Eponge noire (indéterminé)</i> <i>Eponge bleue (indéterminé)</i> <i>Eponge orange (indéterminé)</i> <i>Eponge verte (indéterminé)</i> <i>Eponge rouge (indéterminé)</i> <i>Eponge violette (indéterminé)</i>
Cnidaires	<i>Bartholomea annulata</i> <i>Condylactis gigantea</i> <i>Siderastrea radians</i> <i>Siderastrea siderea</i> <i>Pterogorgia citrina</i>
Mollusques Gastéropodes	<i>Strombus gigas</i> Gastéropodes
Mollusque Bivalves	<i>Pinna carnea</i>
Echinodermes	<i>Ophiures (indéterminé)</i> <i>Tripneustes ventricosus</i> <i>Lytechinus variegatus</i>
Crustacés	<i>Alpheus armatus</i> <i>Mithrax cinctimanus</i> <i>Thor amboinensis</i> <i>Pereclimenes yucatanicus</i>
Vers	<i>Hermodice carunculata</i> <i>Sabellastarte magnifica</i> <i>Notaulax nudicollis</i>
Hydriaires	<i>Thyroscyphus sp.</i>
Ascidies	Ascidies coloniales <i>Polycarpa spongiabilis</i>
Algues	<i>Penicillus capitatus</i> <i>Caulerpa sertularioides</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Codium isthmocladum</i> <i>Avrainvillea nigricans</i> <i>Rhipilia tomentosa</i> <i>Caulerpa mexicana</i> <i>Caulerpa cupressoides</i> <i>Ventricaria ventricosa</i> <i>Bryopsis plumosa</i> <i>Dictyosphaeria cavernosa</i> <i>Halimeda copiosa</i> Cyanobactéries <i>Caulerpa prolifera</i> <i>Halimeda sp.</i> <i>Dyctiota sp.</i>
Poissons	Clupeidae <i>Caranx bartholomeai</i> <i>Lactophrys trigonus</i> <i>Halichoeres bivittatus</i> <i>Halichoeres poeyi</i> <i>Sparisoma radians</i> <i>Stegastes partitus</i>

*Acanthurus bahianus*  
*Aulostomus maculatus*  
Indéterminé

## Site S-6

### Liste d'espèces

total : 31

Spongiaires	<i>Eponge sp. (indéterminé)</i> <i>Eponge bleue (indéterminé)</i> <i>Eponge rouge (indéterminé)</i>
Cnidaires	<i>Stichodactyla helianthus</i> <i>Oculina sp.</i>
Mollusques Gastéropodes	<i>Strombus gigas</i> <i>Gastéropodes (indéterminé)</i>
Mollusque Opisthobranches	<i>Elysia crispata</i>
Mollusque Bivalves	<i>Pinna carnea</i>
Echinodermes	<i>Tripneustes ventricosus</i> <i>Diadema antillarum</i> <i>Lytechinus variegatus</i>
Crustacés	<i>Dardanus venosus</i> <i>Periclimenes rathbunae</i> <i>Paguristes puncticeps</i>
Annélides	<i>Sabellastarte magnifica</i>
Algues	<i>Avrainvillea nigricans</i> <i>Penicillus capitatus</i> <i>Chaetomorpha linum</i> <i>Bryopsis plumosa</i> <i>Ventricaria ventricosa</i> <i>Amphiroa sp.</i> <i>Halimeda sp.</i>
Poissons	<i>Caranx bartholomeai</i> <i>Pseudupeneus maculatus</i> <i>Nicholsoni usta</i> <i>Aulostomus maculatus</i> <i>Halichoeres bivittatus</i> <i>Halichoeres poeyi</i> <i>Sparisoma radians</i> <i>Indéterminé</i>