



Direction Régionale de l'Environnement
GUADELOUPE

SUIVI DE L'ETAT DE SANTE DES COMMUNAUTES BENTHIQUES DES RESERVES NATURELLES MARINES DE GUADELOUPE

-
Année 2008

Bon de Commande n° : DIR 2008/91

Etat des lieux 2008 et évolution 2007-2008
Mise en place d'un réseau de suivi de la température

Rapport final du 26/12/2009





PARETO (2009) : Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe. Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, mise en place d'un réseau de suivi de la température. Rapport provisoire, Décembre 2009, 74 pages + annexes.

Mission de service pour le compte de la DIREN Guadeloupe (MEDAD).



Réserve Naturelle
du Grand
Cul-de-Sac Marin



Réserve Naturelle
de Petite Terre



Réserve Naturelle
de
Saint-Barthélemy



Réserve Naturelle
de Saint-Martin

DIREN Guadeloupe.
Chemin des Bougainvilliers – 97100 Basse-Terre (Guadeloupe)
tél : 05 90 99 35 60 – www.guadeloupe.ecologie.gouv.fr
franck.mazeas@developpement-durable.gouv.fr

PARETO Ecoconsult. Agence Caraïbes.
19, village de la Jaille, 97122 BAIE MAHAULT (Guadeloupe)
Tél/Fax : 05 90 41 10 70
rgarnier.pareto@orange.fr

Réserve Naturelle du Grand Cul-de-Sac Marin
43, rue Jean Jaurès, 97122 Baie-Mahault (Guadeloupe)
Tél : 05 90 26 10 58
xavier.delloue@espaces-naturels.fr

Réserve Naturelle de Petite Terre.
ONF-Jardin Botanique-BP 648, 97109 Basse Terre Cedex (Guadeloupe)
Tél : 05 90 99 28 99
rene.dumont@onf.fr

Réserve Naturelle de Saint-Barthélemy.
BP 683, 97099 Saint Barthélemy
Tél : 05 90 27 88 18
resnatbarth@wanadoo.fr

Réserve Naturelle de Saint-Martin.
803, Résidence les Acacias, Anse Marcel, 97150 Saint-Martin
Tél : 05 90 29 09 72
reservenaturelle@domaccess.com



– Sommaire –

<u>1</u>	<u>CONTEXTE ET OBJECTIFS</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>SITUATION DES RESERVES MARINES – CHOIX DES STATIONS DE SUIVI</u>	<u>2</u>
2.1	RESERVE DU GRAND CUL-DE-SAC MARIN	2
2.2	RESERVE DE PETITE TERRE	3
2.3	RESERVE DE SAINT-MARTIN	3
2.4	RESERVE DE SAINT-BARTHELEMY	4
2.5	COORDONNEES DES STATIONS DE SUIVI DU « RESEAU RESERVE »	4
<u>3</u>	<u>METHODOLOGIES</u>	<u>5</u>
3.1	LES PROTOCOLES DU « RESEAU RESERVE » ET DE LA DCE	5
3.2	SUIVI DU BENTHOS RECIFAL	6
3.3	SUIVI DES HERBIERS	8
3.4	SUIVI DES LAMBIS	8
3.5	SUIVI DE LA TEMPERATURE DES EAUX	9
3.6	TRAITEMENT ET INTERPRETATION DES DONNEES	10
3.7	NOTE SUR LES INTERVENTIONS EN PLONGEE SOUS-MARINE	11
<u>4</u>	<u>RESERVE DU GRAND CUL-DE-SAC MARIN</u>	<u>12</u>
4.1	ETAT DE SANTE DES PEUPEMENTS EN 2008	12
4.1.1	LES PEUPEMENTS BENTHIQUES	12
4.1.2	LES HERBIERS	15
4.1.3	LES LAMBIS	17
4.2	EVOLUTION SUR LA PERIODE 2007-2008	20
4.2.1	LES PEUPEMENTS BENTHIQUES	20
4.2.1	LES HERBIERS	23
4.2.2	LES LAMBIS	24
<u>5</u>	<u>RESERVE DE PETITE TERRE</u>	<u>26</u>
5.1	ETAT DE SANTE DES PEUPEMENTS EN 2008	26
5.1.1	LES PEUPEMENTS BENTHIQUES	26
5.1.2	LES HERBIERS	29
5.1.3	LES LAMBIS	30
5.2	EVOLUTION DES PEUPEMENTS SUR LA PERIODE 2007-2008	33
5.2.1	LES PEUPEMENTS BENTHIQUES	33
5.2.1	LES HERBIERS	35
5.2.2	LES LAMBIS	36

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

6	RESERVE DE SAINT-MARTIN	38
6.1	ETAT DE SANTE DES PEUPELEMENTS EN 2008	38
6.1.1	LES PEUPELEMENTS BENTHIQUES	38
6.1.2	LES HERBIERS	41
6.1.1	LES LAMBIS	43
6.2	EVOLUTION DES PEUPELEMENTS SUR LA PERIODE 2007-2008	46
6.2.1	LES PEUPELEMENTS BENTHIQUES	46
6.2.2	LES HERBIERS	48
6.2.3	LES LAMBIS	49
7	RESERVE DE SAINT-BARTHELEMY	51
7.1	ETAT DE SANTE DES PEUPELEMENTS EN 2008	51
7.1.1	LES PEUPELEMENTS BENTHIQUES	51
7.1.2	LES HERBIERS	54
7.1.3	LES LAMBIS	55
7.2	EVOLUTION DES PEUPELEMENTS SUR LA PERIODE 2007-2008	58
7.2.1	LES PEUPELEMENTS BENTHIQUES	58
7.2.1	LES HERBIERS	60
7.2.2	LES LAMBIS	60
8	SUIVI DE LA TEMPERATURE DES EAUX 2008-2009	62
8.1	ANALYSE DES DONNEES ENREGISTREES SUR LA PERIODE 2008-2009	62
8.1.1	ANALYSE GENERALE	63
8.1.2	VARIATIONS SAISONNIERES	64
8.1.3	VARIATIONS QUOTIDIENNES	66
8.1.4	APPROCHE A L'ECHELLE REGIONALE	67
8.2	ANALYSES DES DONNEES DE LA NOAA : SST ET RISQUE DE BLANCHISSEMENT	69
9	COMPAGNONNAGE ET FORMATION	71
9.1	PRINCIPES ET RESULTATS DU COMPAGNONNAGE EN 2007	71
9.2	BILAN SUR LA FORMATION DES PERSONNELS IMPLIQUES	72
10	SUPPORTS DE COMMUNICATION	72
11	PERSPECTIVES 2009	73
12	BIBLIOGRAPHIE	74
	ANNEXES	

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

Sigles et abréviations

DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DDE	Direction Départementale de l'Équipement
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement
GCRMN	Global Coral Reef Monitoring Network
GCSM	Grand Cul de Sac Marin
GPS	Global Positioning System (Positionnement par Satellite)
MO	Maître d'Ouvrage
NESDIS	National Environmental Satellite, Data and Information Service
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
PNG	Parc Naturel de Guadeloupe
UAG	Université Antilles Guyane
SST	Sea Surface Temperature

Illustrations

Figure 1 : les stations de suivi dans la réserve du GCSM	2
Figure 2 : les stations de suivi dans la réserve de Petite Terre	3
Figure 3 : les stations de suivi dans la réserve de Saint-Martin	3
Figure 4 : les stations de suivi dans la réserve de Saint-Barthélemy	4
Figure 5 : couverture moyenne du substrat sur la station du GCSM en 2008	12
Figure 6 : composition des peuplements et du substrat sur la station du GCSM en 2008	13
Figure 7 : le blanchissement corallien sur la station du GCSM en 2008	14
Figure 8 : la couverture moyenne en macroalgues sur la station du GCSM en 2008	14
Figure 9 : densité moyenne de l'herbier sur la station du GCSM en 2008	15
Figure 10 : hauteur moyenne de la canopée de l'herbier sur la station du GCSM en 2008	16
Figure 11 : nombre moyen de lambis sur la station du GCSM en 2008	17
Figure 12 : taille moyenne des lambis sur la station du GCSM	18
Figure 13 : relation taille / âge chez le lambi (<i>Strombus gigas</i>) d'après Frenkel et Aranda (2003)	18
Figure 14 : évolution de la couverture benthique entre 2007 et 2008	20
Figure 15 : évolution de la densité en oursins et en recrues coralliennes entre 2007 et 2008 sur le GCSM	21
Figure 16 : évolution de la couverture en macroalgues entre 2007 et 2008 sur le GCSM	21
Figure 17 : évolution de la densité et de la longueur des feuilles d'herbier entre 2007 et 2008 sur le GCSM	22
Figure 18 : évolution de la densité et de la longueur des feuilles d'herbier entre 2007 et 2008 sur le GCSM	23
Figure 19 : évolution de l'abondance et de la taille des Lambis entre 2007 et 2008 sur le GCSM	25
Figure 20 : couverture moyenne du substrat sur la station de Petite Terre en 2008	26
Figure 21 : composition des peuplements et du substrat sur la station de Petite Terre en 2008	27
Figure 22 : le blanchissement corallien sur la station de Petite Terre en 2008	28
Figure 23 : la couverture moyenne en macroalgues sur la station de Petite Terre en 2008	28
Figure 24 : densité moyenne de l'herbier sur la station de Petite Terre	29
Figure 25 : hauteur moyenne de la canopée de l'herbier sur la station de Petite Terre en 2008	30
Figure 26 : nombre moyen de lambis sur la station de Petite Terre en 2008	30
Figure 27 : taille moyenne des lambis sur la station de Petite Terre	31
Figure 28 : évolution de la couverture benthique entre 2007 et 2008	33
Figure 29 : évolution de la couverture vivante et non vivante entre 2007 et 2008 sur Petite Terre	34
Figure 30 : évolution de la couverture en macroalgues entre 2007 et 2008 sur Petite Terre	34
Figure 31 : évolution de la densité en oursins et recrues coralliennes entre 2007 et 2008 sur Petite Terre	35
Figure 32 : évolution de la densité et de la longueur des feuilles d'herbier entre 2007 et 2008 sur Petite Terre	36
Figure 33 : évolution de l'abondance et de la taille des Lambis entre 2007 et 2008 sur Petite Terre	37
Figure 34 : couverture moyenne du substrat sur la station de Saint-Martin en 2008	38
Figure 35 : composition des peuplements et du substrat sur la station de Saint-Martin en 2008	39
Figure 36 : le blanchissement corallien sur la station de Saint-Martin en 2008	40
Figure 37 : la couverture moyenne en macroalgues sur la station de Saint-Martin en 2008	40
Figure 38 : densité moyenne de l'herbier sur la station de Saint-Martin en 2008	41
Figure 39 : hauteur moyenne de la canopée de l'herbier sur la station de Saint-Martin en 2008	42
Figure 40 : nombre moyen de lambis sur la station de Saint-Martin en 2008	43
Figure 41 : taille moyenne des lambis sur la station de Saint-Martin	44
Figure 42 : évolution de la couverture benthique entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin	46
Figure 43 : évolution de la couverture vivante et non vivante entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin	47
Figure 44 : évolution de la couverture en macroalgues entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin	47
Figure 45 : évolution de la densité en oursins et recrues coralliennes entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin	48
Figure 46 : évolution de la densité et de la longueur des feuilles d'herbier entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin	49
Figure 47 : évolution de l'abondance et de la taille des Lambis entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin	50
Figure 48 : couverture moyenne du substrat sur la station de Saint-Barthélemy en 2008	51
Figure 49 : composition des peuplements et du substrat sur la station de Saint-Barthélemy en 2008	52
Figure 50 : le blanchissement corallien sur la station de Saint-Barthélemy en 2008	53
Figure 51 : la couverture moyenne en macroalgues sur la station de Saint-Barthélemy en 2008	53
Figure 52 : densité moyenne de l'herbier sur la station de Saint-Barthélemy en 2008	54
Figure 53 : hauteur moyenne de la canopée de l'herbier sur la station de Saint-Barthélemy en 2008	55
Figure 54 : nombre moyen de lambis sur la station de Saint-Barthélemy en 2008	55
Figure 55 : taille moyenne des lambis sur la station de Saint-Barthélemy en 2008	56
Figure 56 : évolution de la couverture benthique entre 2007 et 2008 sur Saint-Barthélemy	58
Figure 57 : évolution de la couverture vivante et non vivante entre 2007 et 2008 sur Saint-Barthélemy	58
Figure 58 : évolution de la couverture en macroalgues entre 2007 et 2008 sur Saint-Barthélemy	59
Figure 59 : évolution de la densité en oursins et recrues coralliennes entre 2007 et 2008 sur Saint-Barthélemy	59
Figure 60 : évolution de la densité et de la longueur des feuilles d'herbier entre 2007 et 2008 sur Saint-Barthélemy	60
Figure 61 : évolution de l'abondance et de la taille des Lambis entre 2007 et 2008 sur Saint-Barthélemy	61
Figure 62 : courbes annuelles de températures moyennes journalières sur les 4 réserves (2008-2009)	63
Figure 63 : courbes annuelles de SST pour la Guadeloupe (NOAA, 2010)	64
Figure 64 : courbes saisonnières de températures moyennes journalières sur les 4 réserves (2008-2009)	65
Figure 65 : courbes journalières de températures moyennes horaires sur les 4 réserves (2008-2009)	66
Figure 66 : comparaison des températures sur les 4 réserves (2008-2009)	67
Figure 67 : analyses SST de la NOAA au 30/10/2008	69
Figure 68 : risque de blanchissement de la NOAA au 02/09/2008	69
Figure 69 : analyses SST de la NOAA au 17/08/2009	70
Figure 70 : bulletins de risque de blanchissement de la NOAA au 14/00/097 et 18/08/2009	70
Figure 71 : bulletins de risque de blanchissement de la NOAA au 15/09/2009	70

Tableaux

Tableau 1 : coordonnées des stations de suivi	4
Tableau 2 : compatibilité des paramètres de suivi biologique du « réseau réserve » et de la DCE	5
Tableau 3 : compatibilité des protocoles de suivi biologique du « réseau réserve » et de la DCE	5
Tableau 4 : évolution de la densité moyenne de l'herbier sur la station du GCSM	24
Tableau 5 : évolution de la hauteur moyenne de canopée de l'herbier sur la station du GCSM	24
Tableau 6 : évolution de la densité moyenne de lambis sur la station du GCSM (nbre indiv./100 m ²)	25
Tableau 7 : principales valeurs de températures sur les 4 réserves de la Guadeloupe (2008-2009)	63
Tableau 8 : principales valeurs de températures sur les 4 réserves de la Guadeloupe (2008-2009)	67
Tableau 8 : composition des équipes de terrain en 2007 et 2008	71
Tableau 10 : calendrier prévisionnel 2009	73

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Dans le cadre de ses missions, la DIREN Guadeloupe a initié en 2007 la mise en place d'un réseau de suivi de l'état de santé des communautés benthiques des réserves naturelles de :

- Grand Cul de Sac Marin,
- Petite Terre,
- Saint-Martin,
- Saint-Barthélemy.

En 2007, la DIREN Guadeloupe a mandaté PARETO ECOCONSULT pour la coordination et la réalisation du premier suivi, correspondant à l'état de référence du « réseau réserves ». Elle souhaitait également impliquer fortement les équipes des différentes réserves naturelles marines dans la phase de collecte des données sur le terrain.

En 2008, le « réseau réserves » a été pérennisé afin, d'une part de réaliser un diagnostic actualisé sur l'état de santé des peuplements benthiques et des herbiers en 2008, et d'autre part de renforcer le principe de compagnonnage et d'échange entre les 4 structures. Parallèlement, un réseau de suivi de la température des eaux sur chaque station benthique a été mis en place.

L'objectif principal est de collecter des données actualisées basées sur des protocoles simplifiés mais validés d'un point de vue scientifique, et facile à mettre en œuvre. A noter que le choix de ces protocoles a été réalisé dans un souci de compatibilité avec ceux mis en œuvre dans le cadre de l'application de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) sur les masses d'eaux côtières de Guadeloupe.

Les objectifs spécifiques sont de :

- Collecter des données actualisées sur l'état de santé des peuplements sur les zones littorales classées en réserve naturelle marine (coraux, herbiers, lambis),
- Collecter des données sur l'évolution de la température sur chaque station de suivi récifale,
- Construire des bases de données sous tableur excel,
- Fournir un rapport d'étude synthétisant les résultats sur chaque réserve,
- Fournir des supports de communication grand public présentant les résultats sur chaque réserve,
- Former les personnels des réserves naturelles à des protocoles de suivi simplifiés, faciles à mettre en œuvre et correspondant à des outils adaptés pour la gestion des réserves,
- Renforcer le principe de « compagnonnage » et d'échanges entre les différentes équipes de plongeurs professionnels (CAH classe 1 B obligatoire dans le cadre de la plongée professionnelle),
- Renforcer le réseau de compétences entre les réserves marines de la Guadeloupe.

2 SITUATION DES RESERVES MARINES – CHOIX DES STATIONS DE SUIVI

Les délimitations et les principales caractéristiques des 4 réserves naturelles sont présentées en annexe 1.

Le choix des protocoles et des stations de suivi en 2007 a été réalisé dans un souci de compatibilité optimale avec ceux réalisés dans le cadre de l'application de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) sur les masses d'eaux côtières de Guadeloupe.

2.1 RESERVE DU GRAND CUL-DE-SAC MARIN

La réserve fait l'objet d'un suivi de l'état de santé des peuplements sur 5 stations depuis 2002. Ce suivi est réalisé par l'UAG, assistée des personnels de la réserve, selon les protocoles du GCRMN. Les résultats obtenus sont compilés dans 2 rapports d'étude :

- UAG (2006), Bilan de l'état de santé des récifs coralliens de Guadeloupe (années 2002-2006), 40 pp.
- PNG (2007), Bilan des suivis des herbiers du Grand Cul-de-Sac Marin, 34 pp. + annexes.

Les stations de suivi choisies pour le réseau réserve se situent sur le récif barrière :



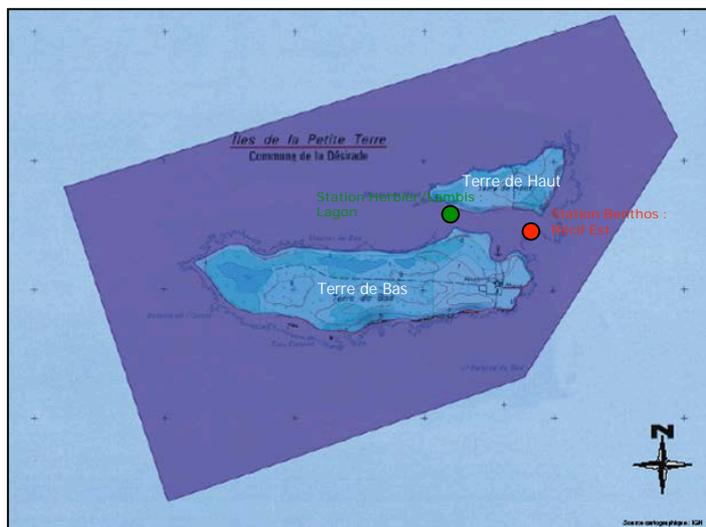
Figure 1 : les stations de suivi dans la réserve du GCSM

Dans le cadre de l'application de la Directive Cadre sur l'Eau en Guadeloupe, ces 2 stations de suivi ont par la suite été choisies et validées comme stations de référence (benthos et herbière) pour le type de masse d'eau côtière « récif barrière », afin de valoriser les réseaux existants.

2.2 RESERVE DE PETITE TERRE

Les stations de suivi choisies pour le réseau réserve se situent sur le récif Est et à l'intérieur du lagon :

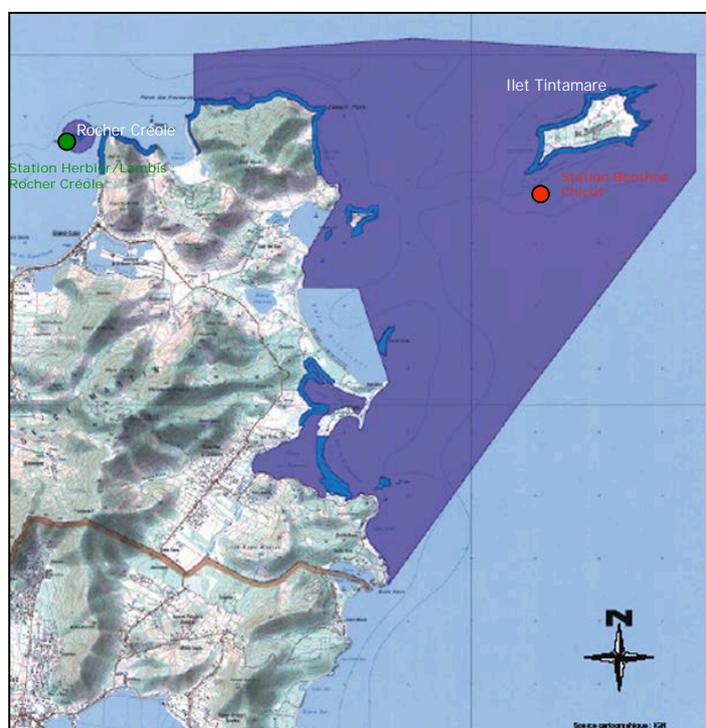
Figure 2 : les stations de suivi dans la réserve de Petite Terre



2.3 RESERVE DE SAINT-MARTIN

Les stations de suivi choisies pour le réseau réserve se situent à l'Est de l'îlet Tintamare et sur le Rocher Créole :

Figure 3 : les stations de suivi dans la réserve de Saint-Martin



Dans le cadre de l'application de la Directive Cadre sur l'Eau en Guadeloupe, ces 2 stations de suivi ont par la suite été choisies et validées comme stations de surveillance (benthos et herbier) pour la masse d'eau côtière de Saint-Martin (GUAD10), afin de valoriser les réseaux existants.

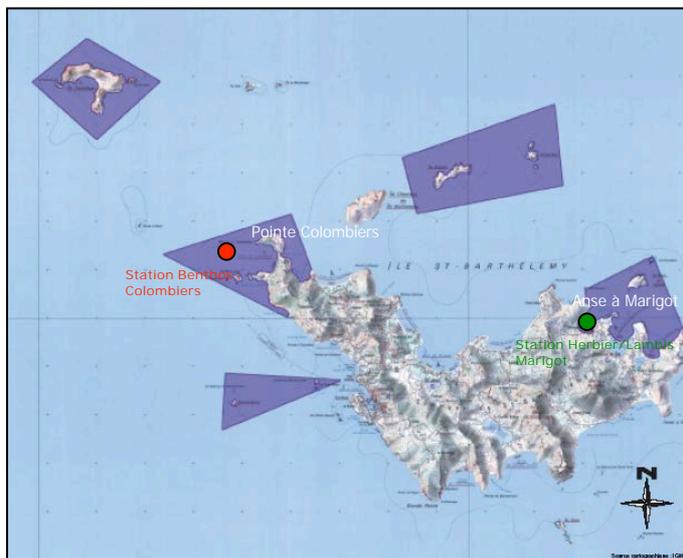
DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

2.4 RESERVE DE SAINT-BARTHELEMY

Les stations de suivi choisies pour le réseau réserve se situent à l'Est et au Nord de l'île :

Figure 4 : les stations de suivi dans la réserve de Saint-Barthélemy



2.5 COORDONNEES DES STATIONS DE SUIVI DU « RESEAU RESERVE »

Les coordonnées des stations de suivi au sein de chaque réserve ont été relevées à l'aide d'un GPS dans le système WGS 84 :

Tableau 1 : coordonnées des stations de suivi

ZONE-Réserve	STATION	Station Benthos		Station Herbier + Lambis		
		Latitude (degrés)	Longitude (degrés)	STATION	Latitude (degrés)	Longitude (degrés)
Saint-Barth	Colombier	17°55,495'	62°52,785'	Marigot	17°54,760'	62°48,462'
Saint-Martin	Chicot	18°06,512'	62°58,980'	Rocher Créole	18°06,990'	63°03,424'
GCSM	Fajou	16°21,717'	61°36,073'	Colas	16°21,068'	61°34,338'
Petite Terre	Passe	16°10,456'	61°06,382'	Terre de Haut	16°10,573'	61°06,717'

3 METHODOLOGIES

3.1 LES PROTOCOLES DU « RESEAU RESERVE » ET DE LA DCE

Les suivis mis en œuvre dans le cadre du « réseau réserve » ont été réalisés selon les protocoles du cahier des charges fournis par la DIREN et validés d'un point de vue scientifique.

Il est important de noter que le choix de ces protocoles par la DIREN a été réalisé dans un souci de compatibilité avec ceux mis en œuvre dans le cadre de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE) sur les masses d'eaux côtières de Guadeloupe (971) (et de Martinique, 972), depuis 2007.

Ainsi, les paramètres biologiques suivis dans le « réseau réserve » apparaissent identiques à ceux fixés par la DCE :

Tableau 2 : compatibilité des paramètres de suivi biologique du « réseau réserve » et de la DCE

Paramètre suivi	« Réseau réserve » 971	DCE 971	DCE 972	
Benthos récifal	Structure du peuplement benthique	Oui	Oui	Oui
	Blanchissement corallien	Oui	Oui	Oui
	Recrutement corallien	Oui	Oui	Oui
	Couverture en macroalgues	Oui	Oui	Oui
	Oursins diadèmes	Oui	Oui	Oui
	Etat de santé général	Oui	Oui	Oui
Herbiers	Densité	Oui	Oui	Oui
	Longueur des plus grandes feuilles	Oui	Oui	Oui
	Etat de santé	Oui	Oui	Oui
Lambis	Densité	Oui	Non	Non
	Taille	Oui	Non	Non
	Etat de santé	Oui	Non	Non

Les protocoles sont également identiques à ceux mis en œuvre dans le cadre de la DCE :

Tableau 3 : compatibilité des protocoles de suivi biologique du « réseau réserve » et de la DCE

Paramètre suivi	« Réseau réserve » 971	DCE 971	DCE 972	
Benthos récifal	Structure du peuplement benthique	6 T de 10 m (point intercept tous les 0,2 m)	6 T de 10 m (point intercept tous les 0,2 m)	6 T de 10 m (point intercept tous les 0,2 m)
	Blanchissement corallien	5 classes sur les T (cotation)	5 classes sur les T (cotation) *	5 classes sur les T (cotation) *
	Recrutement corallien	60 Q de 1x0,5 m (dénombrement)	60 Q de 1x0,5 m (dénombrement)	60 Q de 1x0,5 m (dénombrement)
	Couverture en macroalgues	60 Q de 1x1 m (dénombrement)	60 Q de 0,25x0,25 m (dénombrement)	60 Q de 0,25x0,25 m (dénombrement)
	Oursins diadèmes	60 Q de 1x1 m (dénombrement)	60 Q de 1x1 m (dénombrement)	60 Q de 1x1 m (dénombrement)
	Etat de santé général	5 classes sur la station (cotation) *	5 classes sur la station (cotation)	5 classes sur la station (cotation)
	Herbiers	Densité	30 Q de 0,1x0,2 m (dénombrement) **	30 Q de 0,1x0,2 m (dénombrement)
Longueur des plus grandes feuilles		10 Q de 0,1x0,2 m (mesure 100 feuilles)	10 Q de 0,1x0,2 m (mesure 100 feuilles)	10 Q de 0,1x0,2 m (mesure 100 feuilles)
Etat de santé		5 classes sur la station (cotation) *	5 classes sur la station (cotation)	5 classes sur la station (cotation)
Lambis	Densité	10 T de 30 m (dénombrement sur bande de 2 m)	-	-
	Taille	3 classes sur les T (mesure Lg)	-	-
	Etat de santé	2 classes sur les T (observation)	-	-

T : transect Q : quadrat

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

3.2 SUIVI DU BENTHOS RECIFAL

La station, choisie sur des fonds d'environ 12m (sauf lagon Petite Terre), est matérialisée à l'aide de piquets fixés dans le substrat au début de chaque transect, ou à minima tous les 20 mètres afin de pouvoir échantillonner la même station à chaque campagne de suivi. L'échantillonnage est réalisé une fois par an (août/octobre).

PARAMETRE N°1 : STRUCTURE DU PEUPEMENT BENTHIQUE

Le plongeur n°1 déroule le transect et l'attache en 2 points fixes tendu au dessus du fond et au plus proche du substrat (moins de 50 cm). Le plongeur réalise un passage unique sur le transect et réalise un relevé de type « point intercept », avec un pas d'espace de 20cm. Pour cela, il identifie la nature du substrat présent sous le transect, tous les 20 cm.

Chaque point est décrit en utilisant les codes (colonne 2) et notes (colonne 3) du tableau ci-dessous, permettant d'identifier sans ambiguïté les différents types de substrat (colonne 1). On note que les codes utilisés sont ceux de la base COREMO 3 – niveau intermédiaire (Reef Check), recommandés par l'IFRECOR.

Descripteur	Code (niveau intermédiaire Reef Check)	Descripteur	Notes
Corail vivant	HC / SC	Hard Coral / Soft Coral	
Corail blanchi	HC	Hard Coral	CB
Eponge	SP	Sponge	
Autres invertébrés	OT	Other	GO, AN, ...
Macroalgues non calcaires	NIA	Nutrient Indicator Algae	MA ou CYA
Macroalgues calcaires	OT	Other	HAL, GAL, ...
Turf algal ou algue calcaire encr.	RC	Rock	TU ou AC
Corail mort récemment (<1 an)	RKC	Recent Killed Coral	
Substrat dur	RC	Rock	
Débris coralliens (<15cm)	RB	Rubble	
Sable (<0,5cm)	SD	Sand	
Vase (<1mm)	SI	Silt/Clay	

CB : Corail Blanchi, GO : Gorgone, AN : Anémone, MA : Macroalgue, CYA : Cyanophycée, HAL : Halimeda, GAL : Galaxaura, TU : Turf, AC : Algue Calcaire

NB : Lorsque le substrat est composé de macroalgues (calcaires ou non), de turf ou de cyanophycées, noter la nature du substrat sur lequel ceux-ci se développent.

Effort d'échantillonnage : 300 points au total par station, soit 50 points par transect de 10m ou 100 par transect de 20 m.

PARAMETRE N°2 : COUVERTURE EN MACROALGUES

Le plongeur n°2 réalise 10 quadrats (20 si on utilise des transects de 20m) de 25x25cm le long du transect de 10m établi par le plongeur n°1, avec un pas d'espace régulier de 1 mètre (c'est-à-dire tous les mètres). Le quadrat est disposé contre le mètre linéaire (à droite), un angle (toujours le même) du quadrat étant en face d'une graduation entière. Le recouvrement en macroalgues est évalué visuellement par quadrat selon les 5 classes du tableau suivant :

Code	Type de présence	% recouvrement
0	Pas de macroalgues	0%
1	Présence éparse	1-10%
2	Présence nettement visible	11-50%
3	Présence et couverture forte	51-90%
4	Couverture totale	91-100%

Effort d'échantillonnage : 1 quadrat de 25cm x 25cm par mètre linéaire de transect / 3,75m² au total.

PARAMETRES N°3 : RECRUTEMENT CORALLIEN

Après les mesures de recouvrement corallien et algal sur chaque station, il est proposé de réaliser simultanément sur chaque transect des comptages des recrues coralliennes (coraux juvéniles <2cm) sur une largeur de 0,5m à gauche du transect (marquage à l'aide d'un tupe en PVC de 0,5m).

Ces informations permettront d'évaluer la capacité de renouvellement des peuplements coralliens.

Effort d'échantillonnage : 1 quadrat de 50cm x 1m par mètre linéaire de transect / 30m² au total.

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

PARAMETRE N°4 : EVALUATION DE L'ETAT DE SANTE GENERAL

L'état général de santé écologique du site est déterminé à partir des cinq classes du suivant :

1 = très bon état	Coraux non nécrosés avec gazon algal. Pas de macroalgues
2 = bon état	Coraux présentant peu de nécroses, avec quelques macroalgues et/ou une légère hypersédimentation
3 = état moyen	Coraux avec nécroses et un peuplement algal dominé par des macroalgues et / ou hypersédimentation forte
4 = état médiocre	La majorité des coraux sont morts, les fonds sont envahis par les macroalgues ou entièrement sédimentés
5 = mauvais état	Coraux morts ou envahis de macroalgues ou totalement envasés, aucune espèce sensible.

PARAMETRE N°5 : INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Sur chaque station échantillonnée, des informations complémentaires concernant la position de la station et les conditions de milieu seront relevées :

- Date et heure de la plongée,
- Nom des observateurs,
- Point GPS de la station (systèmes WGS84),
- Conditions climatiques (vent, houle, courant, marée, pluviométrie),
- Température de l'eau.

Ces informations permettront :

- De disposer de facteurs explicatifs quant à l'état de santé des peuplements benthiques,
- De disposer d'une traçabilité des données dans le cadre de l'assurance qualité.

PARAMETRE N°6 : BLANCHISSEMENT CORALLIEN

Le plongeur n°1 note pour chaque corail présent sur les points intercept une classe de blanchissement :

Code	Type blanchissement	% blanchissement
0	Pas de blanchissement	0%
1	Partiel ou tache	1-10%
2	blanchi	11-50%
3	Blanchi et partiellement mort	51-90%
4	Mort récemment	91-100%

Effort d'échantillonnage : 300 points au total par station, soit 50 points par transect de 10m ou 100 par transect de 20 m.

PARAMETRE N°7 : OURSINS DIADEMES

Le plongeur n°2 réalise 10 quadrats (20 si on utilise des transects de 20m) de 25x25cm le long du transect de 10m établi par le plongeur n°1, avec un pas d'espace régulier de 1 mètre (c'est-à-dire tous les mètres). Le quadrat est disposé contre le mètre linéaire (à droite), un angle (toujours le même) du quadrat étant en face d'une graduation entière. Le nombre d'oursins diadèmes est comptabilisé visuellement par quadrat.

Effort d'échantillonnage : 1 quadrat de 1m x 1m par mètre linéaire de transect / 60m² au total.

3.3 SUIVI DES HERBIERS

La station de suivi, choisie sur des fonds d'environ 6 mètres, n'est pas matérialisée. Les quadrats sont positionnés de manière aléatoire. L'échantillonnage est réalisé une fois par an.

PARAMETRE N°1 : DENSITE DE L'HERBIER

Le plongeur réalise 30 quadrats de 10cm x 20cm positionnés de manière aléatoire dans la zone d'herbier (en évitant la périphérie). Le nombre de plants est comptabilisé dans chaque quadrat.

Effort d'échantillonnage : 30 quadrats de 10cm x 20cm / 0,6m² au total.

Remarque : le cahier des charges en 2007 prévoyait 20 quadrats. Ce nombre sera porté à 30 dès 2008 afin d'être en compatibilité avec la DCE.

PARAMETRE N°2 : LONGUEUR DES FEUILLES

La longueur de 100 feuilles les plus longues de plants pris au hasard (mais non « broutés ») et appartenant à des plants différents (1 feuille par plant) est mesurée depuis leur base jusqu'à leur extrémité. Ces mesures sont faites dans les quadrats, à raison de 10 plants par quadrat, et complétées par des mesures supplémentaires si nécessaire.

Effort d'échantillonnage : 100 mesures dans 10 quadrats de 10cm x 20cm / 0,2m² au total.

PARAMETRE N°3 : EVALUATION DE L'ETAT DE SANTE DE L'HERBIER

L'état écologique de l'herbier est déterminé à partir des cinq classes du tableau suivant :

1 = très bon état	Herbier de <i>Thalassia testudinum</i> monospécifique
2 = bon état	Herbier mixte à <i>T.testudinum</i> et <i>Syringodium filiforme</i> , avec présence ou non de macroalgues typiques de l'herbier (en faible abondance)
3 = état moyen	Signe d'eutrophisation ou de sédimentation
4 = état médiocre	Herbier avec macroalgues (typiques abondantes et ou autres macroalgues) ou envasé. Eutrophisation ou hypersédimentation marquée.
5 = mauvais état	Herbier envahi par les macroalgues ou très envasé

Remarque : le cahier des charges en 2007 ne prévoyait pas l'analyse de ce paramètre. Il a toutefois été analysé afin d'être en compatibilité avec la DCE.

3.4 SUIVI DES LAMBIS

La station de suivi n'est pas matérialisée. Le décimètre est déroulé de manière aléatoire. L'échantillonnage est réalisé une fois par an, sur la même station que l'herbier.

PARAMETRE N°1 : DENSITE DE LAMBIS

Deux plongeurs se déplaceront simultanément de part et d'autre des 5 transects de 30m en forme de « U ». Les plongeurs tiennent un tube PVC de 1m de part et d'autre du transect et compte le nombre de Lambis présent dans chaque bande de 1m. L'opération sera répétée une seconde fois. Les « U » sont positionnés de manière aléatoire dans la zone d'herbier (en évitant la périphérie). Le comptage de Lambis sera réalisé pour chaque transect.

Effort d'échantillonnage : 10 transect de 30m sur une bande de 2m de large / 600m² au total.

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

PARAMETRE N°2 : TAILLE DES LAMBIS

Pour chaque Lambi comptabilisé, il sera noté sa classe de taille :

classe 1 (<10cm)	classe 2 (10-20 cm)	classe 3 (>20 cm)
----------------------------	-------------------------------	-----------------------------

Effort d'échantillonnage : 10 transects de 30m sur une bande de 2m de large / 600m² au total.

PARAMETRE N°3 : ETAT DE SANTE DES LAMBIS

Pour chaque Lambi comptabilisé, il sera noté s'il est vivant ou mort.

Effort d'échantillonnage : 10 transects de 30m sur une bande de 2m de large / 600m² au total.

3.5 SUIVI DE LA TEMPERATURE DES EAUX

Sur chaque station « benthos », un enregistreur en continu de température a été implanté. Comme cela est déjà réalisé dans plusieurs régions du monde (Australie, Océan Indien), la mise en place de ces sondes permet de disposer d'un « réseau de surveillance des températures » en Guadeloupe dont l'objectif est double :

- Suivi de l'évolution des températures : les données collectées tout au long de l'année en continu (pas de temps de 60 min), permettent d'enrichir les connaissances sur les variations saisonnières d'une part mais également d'une année à l'autre dans le contexte de réchauffement des océans à l'échelle planétaire.
- Mise en place d'un système d'alerte : le relevé périodique des données (fréquence trimestrielle ou bimestrielle) permet de disposer d'un outil d'alerte sur le réchauffement des eaux permettant d'appréhender les phénomènes de blanchissement corallien. Compte tenu de la zone de couverture géographique importante des réserves dans les caraïbes du Nord au Sud (îles du Nord / Guadeloupe / Petite Terre), l'analyse des données collectées devrait permettre de mettre en évidence d'éventuels « courants de réchauffement » et des amplitudes de réchauffement différentes d'une zone à l'autre.

Les caractéristiques des enregistreurs qui ont été implantés (Starmon) sont les suivantes :

Technical specifications - Starmon mini

Size	25mm diameter x 130mm length
Pressure tolerance	Plastic version: 40 bar (400 m) Titanium version: 1100 bar (11000 m)
Weight (in air)	Plastic version: 80 g. Titanium version: 170 g.
Memory capacity	350,000 measurements
Memory	350K
Memory type	Non-volatile EEPROM
Data retention	25 years
Temperature range	-2°C to +40°C (28°F to 104°F) Outside ranges available upon request
Average resolution	0.013°C (0.023°F)
Measuring accuracy	+/-0.05°C (0.09°F)
Response time	Plastic: Time constant (63%) is 18 sec. and final value reached in 3 min.* Titanium: Time constant (63%) is 6 sec. and final value reached in 1 min.*
Clock	Real time clock. Accuracy +/-1 min/month
Sampling interval	From 1 second and up to 90 hours
First recording	At once or at any future time
Computer interface	RS-232C standard serial interface
Battery life	7 years (battery can be replaced)**

* For a 40°C (104°F) temperature step response in stirred liquid.
** For a sampling interval of 5 minutes or greater.



Ces sondes, bénéficiant d'une très bonne autonomie, sont utilisées depuis plusieurs années par Pareto dans l'Océan Indien (Réunion, Madagascar, Mayotte) et ont fait la preuve de leur résistance en milieu marin (pas de corrosion).

3.6 TRAITEMENT ET INTERPRETATION DES DONNEES

L'analyse descriptive des données se base sur des statistiques élémentaires (moyenne, écart type). Elle concerne les principaux résultats des suivis réalisés sur chaque réserve pour les peuplements récifaux, les herbiers et les lambis. En raison de caractéristiques de milieux très différentes sur chaque réserve, aucune comparaison entre stations ne sera réalisée.

Pour les peuplements benthiques récifaux, la description se fera sur la base de l'analyse des indicateurs suivants :

- Couverture globale du substrat : indications sur l'état de santé général des peuplements,
- Composition des peuplements et du substrat : indications sur les conditions de milieu,
- Blanchissement corallien : indications sur les facteurs de stress corallien,
- Recrutement corallien : indications sur le potentiel de colonisation corallienne.

Pour les peuplements d'herbiers, la description se fera sur la base de l'analyse des indicateurs suivants :

- Densité des plants : indications sur l'état de santé des herbiers,
- Hauteur de la canopée : indications sur les conditions de milieu et le broutage éventuel.

Pour les lambis, la description se fera sur la base de l'analyse des indicateurs suivants :

- Densité et état de santé des individus : indications sur les stocks et la pression de pêche,
- Taille des individus : indications sur la pyramide des âges et la capacité de reproduction.

Pour la température, la description se fera sur la base de l'analyse des indicateurs suivants :

- Amplitude de variation quotidienne : indications sur l'évolution au cours de la journée,
- Amplitude de variation saisonnière : indications sur les risques de blanchissement,
- Amplitude de variation annuelle : tendances sur le réchauffement global.

Les tendances mises en évidence seront mises en parallèle avec différents facteurs de vulnérabilité naturels et anthropiques :

- Les caractéristiques abiotiques des stations (eau douce, hydrodynamisme),
- Les pressions naturelles ponctuelles (cyclone, précipitations, houles, blanchissement),
- Les pressions anthropiques chroniques et diffuses exercées aux alentours des stations.

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

Enfin, les résultats seront confrontés à des données collectées obtenues antérieurement dans le cadre du « réseau réserve » et dans le cadre d'autres études (UAG, PNG), sans pouvoir réaliser d'extrapolations, en raison de protocoles et de stations d'étude distincts pour ces dernières.

3.7 NOTE SUR LES INTERVENTIONS EN PLONGEE SOUS-MARINE

Concernant les interventions en scaphandre autonome, la DIREN Guadeloupe a souhaité que l'étude soit réalisée en respect du code du travail. A ce titre, le BE PARETO Ecoconsult, a donc été responsable de l'organisation des plongées selon la réglementation dite « plongée professionnelle scientifique », en application du décret du 15 mai 1992. Il a été représenté par R. Garnier, ingénieur responsable, chef de projet de l'étude et plongeur CAH classe 1B, qui a assuré le rôle de « chef de chantier ».

PARETO s'est toutefois dégagé de toute responsabilité quant à de l'état de fonctionnement des matériels de plongée mis à disposition par les réserves naturelles marines impliquées dans le projet.

4 RESERVE DU GRAND CUL-DE-SAC MARIN

4.1 ETAT DE SANTE DES PEUPELEMENTS EN 2008

Les résultats bruts des relevés réalisés le 31 octobre 2008 sur la réserve du GCSM sont présentés en annexe 2.

4.1.1 Les peuplements benthiques

La station « benthos » est positionnée à -10 mètres, sur la pente externe du récif barrière du Grand Cul-de-Sac Marin, au Nord-Ouest de l'îlet Fajou. De par sa position, elle bénéficie de conditions de milieu favorables, tant du point de vue de la transparence des eaux que de leur renouvellement par les courants océaniques. Son éloignement de la côte limite l'incidence directe du bassin versant sur la station.

Couverture globale du substrat :

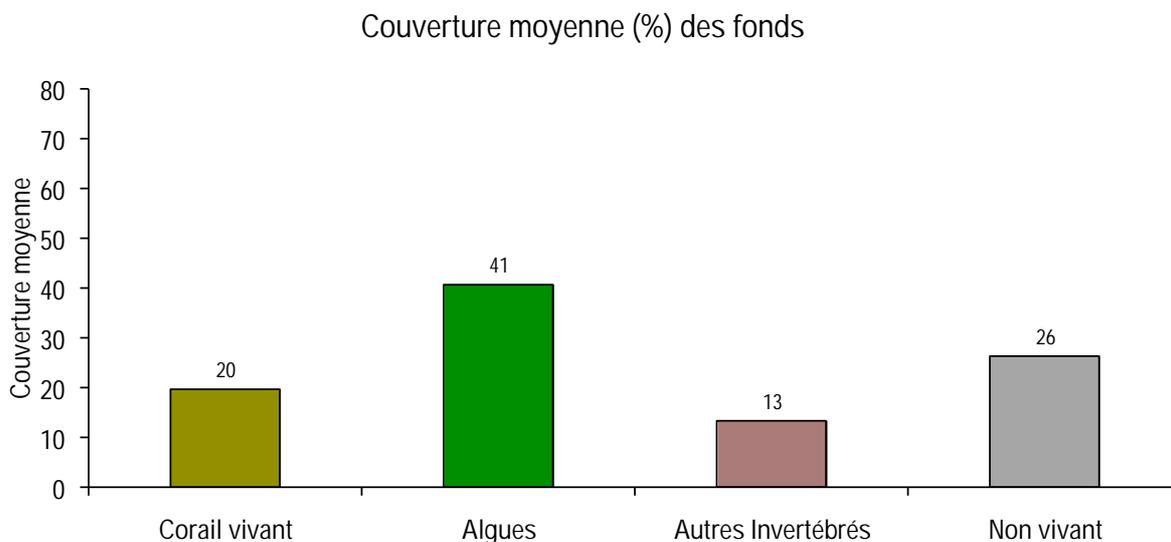


Figure 5 : couverture moyenne du substrat sur la station du GCSM en 2008

La proportion d'organismes vivant est élevée, avec une couverture proche de 74% du substrat. Les résultats indiquent toutefois une forte dominance des peuplements algaux (41% de couverture), qui résulte en grande partie du fort développement de ces peuplements durant « l'hivernage » (saison chaude et humide). Les communautés coralliennes représentent environ 20% de la couverture observée, ce qui apparaît relativement moyen compte tenu du contexte récifal de la station (récif barrière) et des bonnes conditions environnementales. Les autres invertébrés (11%) sont essentiellement représentés par des gorgones et des éponges, relativement abondantes sur la station.

Ces résultats sont globalement proches de ceux obtenus sur cette même station en juin 2008 dans le cadre de la DCE, avec 25% de corail vivant (Pareto et al., 2009).

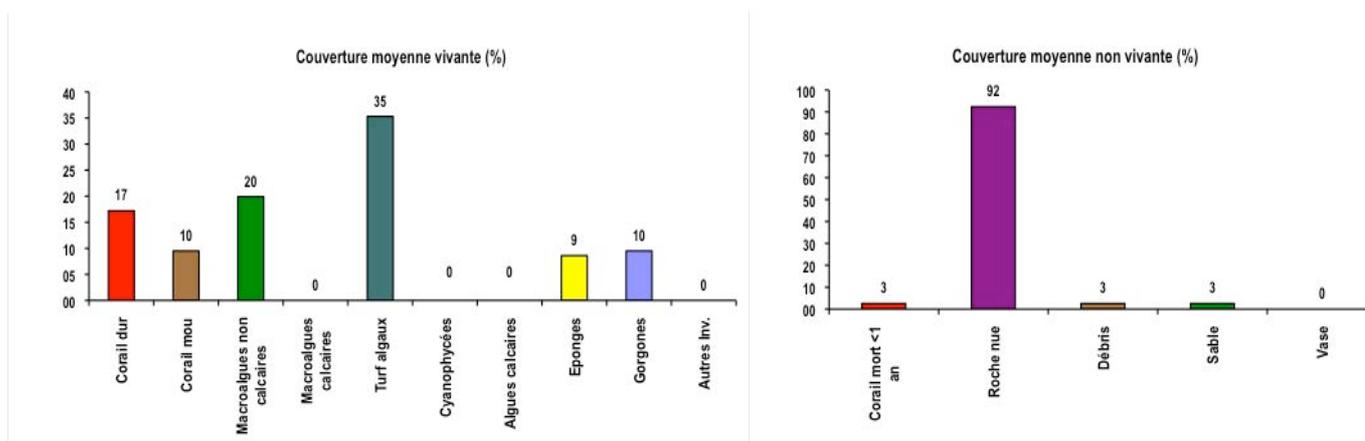
Composition des peuplements et du substrat :

Figure 6 : composition des peuplements et du substrat sur la station du GCSM en 2008

La partie vivante des fonds est nettement dominée par les peuplements algaux (environ 55%). Les macroalgues non calcaires (majoritairement du genre *Dictyota*) et les turfs algaux représentent environ la moitié de la couverture vivante (20% et 35%). La forte abondance de Dictyotales est caractéristique de la saison (fin de l'hivernage), particulièrement favorable à leur développement (durée du jour, température). Elles régressent fortement durant le « carême » au profit des turfs algaux (DIREN-UAG, 2006). Aucun développement massif de Cyanophycées, indicateur de déséquilibre environnemental, n'a été observé.

Les communautés coralliennes représentent environ un quart de la couverture vivante (27%) dont 10% de coraux mous (*Palythoa sp.*), caractéristiques des zones battues. Les autres organismes benthiques sont constitués d'invertébrés (19%). Les éponges et les gorgones affichent des proportions caractéristiques des zones récifales de la Guadeloupe. La diversité des peuplements observés apparaît donc globalement satisfaisante. L'état de santé des communautés benthiques est apparu comme étant bon (présence de quelques nécroses sur les colonies).

Ces éléments traduisent globalement de bonnes conditions de milieu malgré une proportion réduite de peuplements de Scléactiniaires (coraux durs constructeurs).

La couverture non vivante (substrat) est essentiellement constituée de « Roche nue » (substrat bioconstruit) et de sable corallien. L'ensablement apparaît toutefois faible (3% du substrat) et l'envasement reste faible, ce qui confirme l'absence de phénomènes d'hypersédimentation sur cette station éloignée des côtes.

Etat de santé général :

Les colonies présentent un état de santé assez bon (indice moyen=1,5). Ces observations, qui contrastent avec la relative faible abondance des colonies coralliennes, résultent du blanchissement de 2005 mais également de conditions thermiques contraignantes et chroniques, comme cela est observé à l'échelle mondiale (réchauffement).

Blanchissement corallien :

Blanchissement des colonies (%)

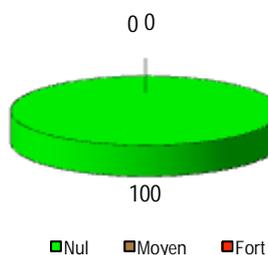


Figure 7 : le blanchissement corallien sur la station du GCSM en 2008

Les relevés n'ont mis en évidence aucun blanchissement significatif des colonies coralliennes. Sur cette station, expertisée durant une saison potentiellement favorable au stress des coraux en raison de la température élevée des eaux (le risque maximum est en octobre/novembre), aucun signe de stress apparent n'a donc été observé.

Le recrutement corallien :

Le nombre moyen de recrues comptabilisé s'établit à $2,9 \pm 1,4$ recrues/m². Ce résultat apparaît relativement élevé, témoignant d'une bonne dynamique de recrutement apparente en 2008. A terme, si cette observation se répète et si les jeunes recrues fixées se développent de manière durable, elles constituent un potentiel important d'augmentation de la couverture corallienne globale sur la station.

La couverture moyenne en macroalgues :

Les résultats obtenus sur les quadrats montrent que la couverture en macroalgues (non calcaires) est globalement élevée. Les macroalgues sont dominantes et représentent entre 11 et 50% de la couverture du substrat sur près de 28% de la surface échantillonnée, et entre 51 et 90% sur près de 12% de la surface échantillonnée. Les macroalgues ne représentant pas le peuplement dominant sur moins de 20% du substrat en moyenne.

Classes de couverture moyenne en macroalgues à Fajou

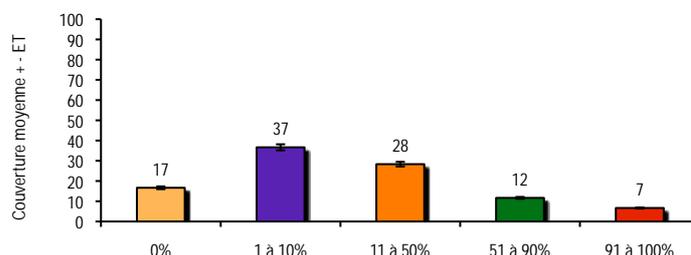


Figure 8 : la couverture moyenne en macroalgues sur la station du GCSM en 2008

Les oursins diadèmes :

Les oursins (*Diadema antillarum*) étaient absents de la zone échantillonnée (60 m²). La rareté des oursins constitue un déficit d'herbivores qui assurent un rôle régulateur des turfs algaux. Ce déséquilibre de la chaîne trophique est susceptible de contribuer à un surdéveloppement des peuplements algaux, aux dépens des communautés coralliennes. La fixation de larves coralliennes (recrues) nécessite en effet la présence de substrats nus ou peu colonisés par les gazons algaux.

4.1.2 Les herbiers

La station « herbier » est positionnée à -2 mètres, sur le platier du récif barrière du Grand Cul-de-Sac Marin, au Nord-Est de l'îlet Fajou. La station est caractérisée par un substrat sablo-vaseux et ne présentait aucun signe d'hypersédimentation en 2008. De par son éloignement des côtes, elle bénéficie de conditions de milieu favorables, tant du point de vue de la transparence des eaux que de leur renouvellement par les courants marins et l'agitation des eaux sur le récif barrière.

Etat de santé :

Les observations ont permis de relever un très bon état de santé général de l'herbier (indice=1). Aucun signe d'hypersédimentation ou de mortalité n'a été relevé.

Densité des plants :

L'herbier est de type monospécifique. La densité moyenne de *Thalassia testudinum* est de $771,7 \pm 152,9$ plants par m^2 en octobre 2008, ce qui correspond à une valeur relativement élevée. Cette valeur reste toutefois inférieure à d'autres valeurs observées 11 ans plus tôt sur des stations de l'îlet Fajou (de 1285 à 2150 plants par m^2 en 1997) (Chauvaud, 1997). Lagouy avait comptabilisé entre 435 et 1075 plants par m^2 en 2001 sur des stations proches de Fajou. Ne s'agissant pas des mêmes stations, aucune conclusion ne peut cependant être tirée de ces résultats.

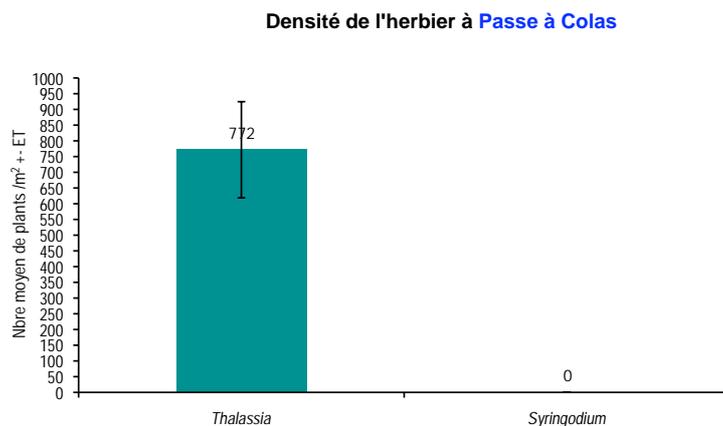


Figure 9 : densité moyenne de l'herbier sur la station du GCSM en 2008

Par ailleurs, la valeur mesurée en 2008 est sensiblement supérieure de celles évaluées sur 2 stations d'herbiers suivies par le PNG en 2007 sur l'îlet Fajou à différentes saisons (environ 500 à 600 plants/ m^2).

Hauteur de la canopée :

La longueur moyenne des plus grandes feuilles de l'herbier est de $17,0 \pm 3,8$ cm en octobre 2008. Cette valeur, qui apparaît assez moyenne, est globalement conforme à celles mesurées sur des stations proches suivies par le PNG en 2006 et 2007 (14 à 18 cm). Aucune nécrose ou maladie n'a toutefois été observée sur le terrain.

Les longueurs moyennes mesurées en 1997 sur Fajou par Chauvaud (entre 9,2 et 25,9 cm) et par Lagouy en 2001 (12,7 à 15,2 cm) apparaissent globalement inférieures. Il semble donc que la croissance et l'état de santé des herbiers sur la station soient satisfaisants.

De plus, on note que les longueurs minimales sont très faibles (9 cm) ce qui pourrait indiquer que cet herbier correspond à une zone d'alimentation pour les tortues. Le broutage exercé pourrait avoir une incidence sensible. Cette hypothèse avait déjà été émise en 2007. L'herbier pourrait également avoir été « tondu » lors de la forte houle de mars 2008 qui a concerné les secteurs de la Guadeloupe exposés au Nord.

Longueur des plus grandes feuilles à Passe à Colas

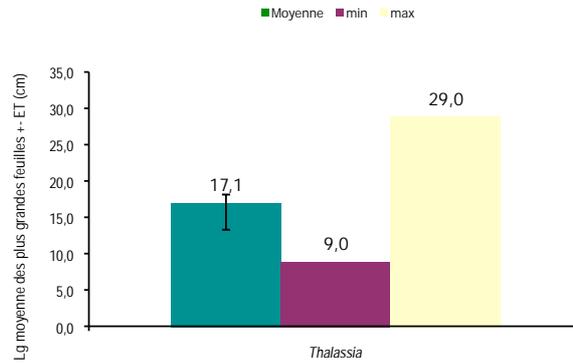


Figure 10 : hauteur moyenne de la canopée de l'herbier sur la station du GCSM en 2008

4.1.3 Les lambis

Densité des Lambis :

Le nombre moyen de lambis vivants comptabilisés sur la zone échantillonnée (600 m²) est de 0,31 ± 0,39 individus/100 m².

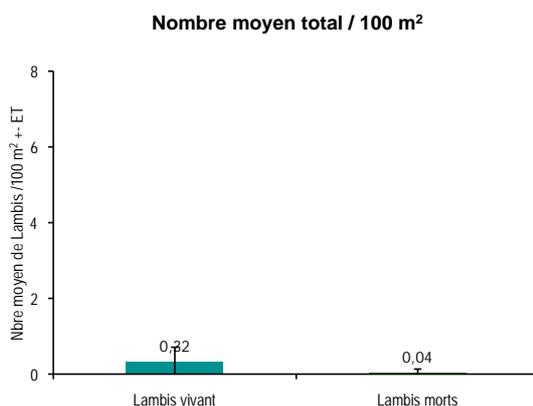


Figure 11 : nombre moyen de lambis sur la station du GCSM en 2008

Cette valeur apparaît très faible, et nettement inférieure à celle observée sur des stations proches de Fajou par la réserve du GCSM en 2006 et 2007 (entre 14 et 21 individus/m²).

A noter que les relevés ont été réalisés en fin de période d'interdiction de pêche en Guadeloupe (pêche interdite du 1^{er} janvier au 31 septembre), ce qui correspond théoriquement à la période durant laquelle les stocks sont les plus importants. Les abondances mesurées apparaissent donc d'autant plus « inquiétantes ».

Etat de santé des Lambis :

Très peu de lambis morts ont été observés sur la zone échantillonnée (600 m²), avec moins de 0,04 ± 0,09 individus/100 m². Aucune trace de trou sur les coquilles n'a été observée. La pression de pêche sur la station semblerait donc faible, dans l'hypothèse où la coquille des individus pêchés serait laissée sur place (cqfd). Ces observations résulteraient donc soit d'un bruit de fond « normal » correspondant à une mortalité/prédation naturelle, soit au fait que les éventuels « braconniers » emportent les individus pêchés.

Taille des Lambis :

71% des lambis vivant comptabilisés affichent une taille comprise entre 10 et 20 cm, ce qui correspond à des individus âgés de 1 à 3 ans (Figure 13). 24% affichent une taille inférieure à 10 cm correspondant à des individus de moins d'un an. Seuls 4% d'individus âgés de plus de 3 ans, potentiellement matures et aptes à se reproduire (Frenkel et Aranda, 2003) ont été observés.

Ce résultat est conforme à ceux obtenus par le PNG en 2006, avec des lambis mesurant en moyenne de 17,1 à 18,1 cm sur des stations de l'îlet Fajou (respectivement station 3 et 1).

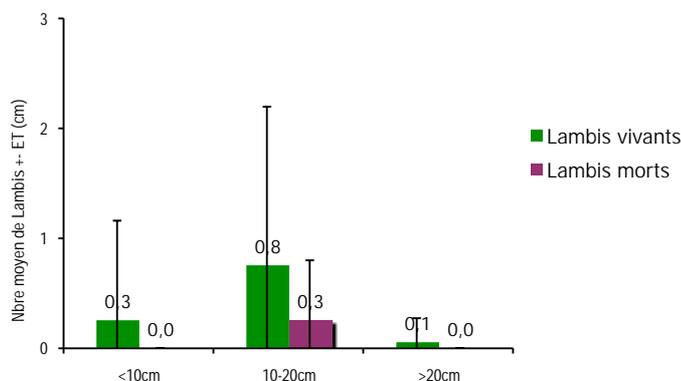
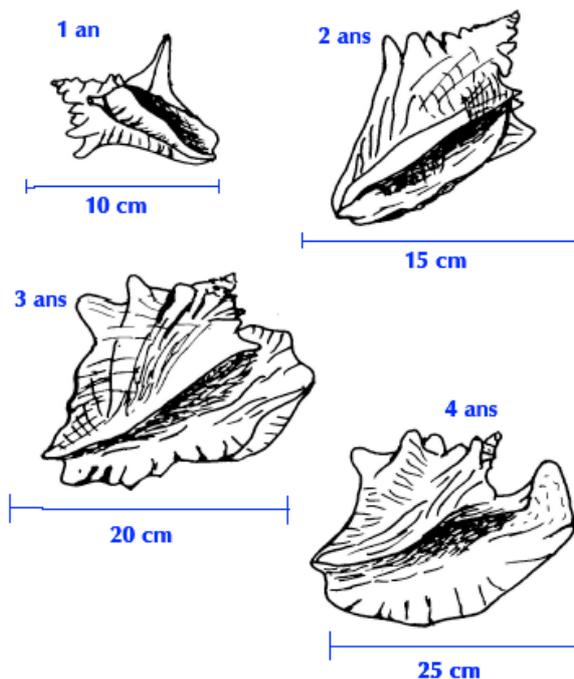
Nombre moyen / 100 m² par classe de Taille

Figure 12 : taille moyenne des lambis sur la station du GCSM

A noter toutefois que le PNG avait mis en évidence en 2006, une taille de lambis statistiquement supérieure dans la réserve, semblant témoigner d'un « effet réserve ».

Figure 13 : relation taille / âge chez le lambi (*Strombus gigas*) d'après Frenkel et Aranda (2003)

Au vu de ces résultats, deux hypothèses pourraient être avancées :

- une distribution spatiale variable en fonction de l'âge : les individus adultes, subissant peu de prédation naturelle, pourraient vivre et se reproduire à des profondeurs plus importantes,
- une pression de pêche ciblée sur les individus les plus grands malgré la protection en zone de réserve.

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux



La station « benthos » de la réserve du GCSM et recrues coralliennes sur le substrat (<1 an)



La station « herbier » de la réserve du GCSM à proximité de la Passe à Colas, et jeune Lambi (2 ans)

4.2 EVOLUTION SUR LA PERIODE 2007-2008

4.2.1 Les peuplements benthiques

Une baisse sensible de la couverture corallienne globale (-4%) a été relevée entre 2007 et 2008. Ce résultat pourrait être lié au passage de la forte houle de mars 2008 qui a pu entraîner la destruction de certaines colonies coralliennes. Il se cumulerait ainsi avec l'impact du blanchissement de 2005 et constituerait un frein supplémentaire à la dynamique de résilience des peuplements coralliens.

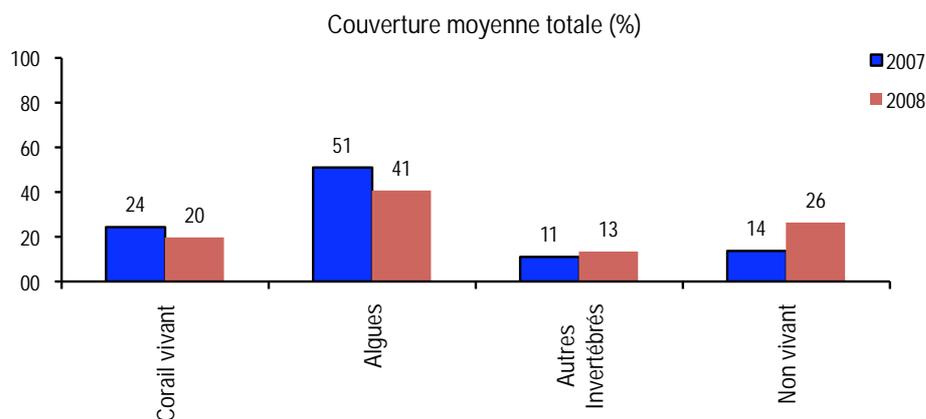


Figure 14 : évolution de la couverture benthique entre 2007 et 2008

En mai 2006, Bouchon avait estimé à 18% la couverture corallienne vivante sur une station très proche et avait attribué la décroissance de cette valeur depuis 2005 au phénomène de blanchissement massif observé cette année (DIREN-UAG, 2006). Une perte de 43% du recouvrement corallien avait alors été avancée sur cette station.

Malgré la baisse observée entre 2007 et 2008, il semble que la couverture corallienne mesurée dans le cadre du « réseau réserve » en 2007 puis en 2008 (respectivement +6 et +2% par rapport à 2006) tende à confirmer une très légère tendance à l'augmentation de la couverture corallienne depuis 2005, et à l'amélioration de l'état de santé général des communautés coralliennes sur cette station, probablement. L'absence de phénomène de blanchissement depuis 2 ans pourrait en être la raison. La résilience des peuplements coralliens apparaît toutefois très lente.

La grosse houle de secteur Nord qui a frappé les côtes de la Guadeloupe en mars 2008, avec des vagues de près de 7 mètres mesurées par les houlographes de Météo France, semble avoir entraîné des perturbations sensibles sur le fond. Plusieurs éléments semblent confirmer cette hypothèse :

- Une augmentation sensible de la proportion relative en coraux mous (+10%). Ces espèces opportunistes qui présentent une croissance plus rapide et une bonne résistance à l'action de la houle, peuvent constituer des espèces de substitution. Cette tendance sera donc à suivre lors des prochaines campagnes de suivi.
- Une baisse sensible de la proportion relative en macroalgues (-16%) au profit des turfs algaux (+12%). Ces derniers, peu sensibles à l'action de la houle, pourraient avoir bénéficié de l'arrachement d'une partie des macroalgues et les remplacer sur de grandes surfaces.

- Une baisse sensible de la proportion de sable, de débris et de vase (respectivement -30, -11 et -10%). Il semble qu'une grande partie des substrats sédimentaires non fixes aient été évacués de cette zone récifale par la houle. A l'inverse, la proportion de substrat abiotique fixe (dalle corallienne) a été multipliée par 2 (+51%).

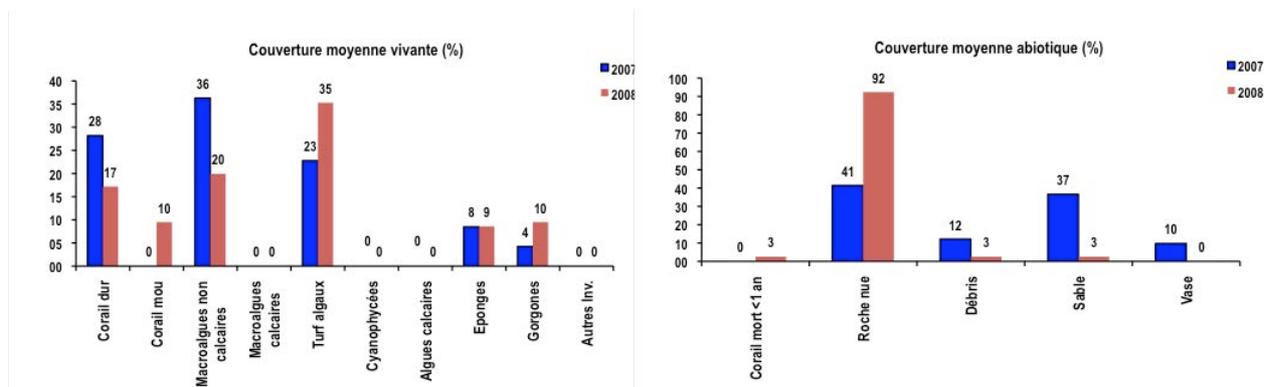


Figure 15 : évolution de la couverture vivante et non vivante entre 2007 et 2008 sur le GCSM

L'analyse de la couverture en macroalgues met en évidence une diminution sensible de l'abondance moyenne de ces peuplements. On note en effet qu'en 2008, 54% des fonds présentent moins de 10% de couverture en macroalgues, contre seulement 23% en 2007. De la même manière, les surfaces recouvertes à plus de 50% par des macroalgues sont passées de 22% en 2007 à moins de 12% en 2008.

Ces résultats confirment l'hypothèse d'un arrachement massif de ces algues (essentiellement des Dictyotales) lors de la forte houle de mars 2008.

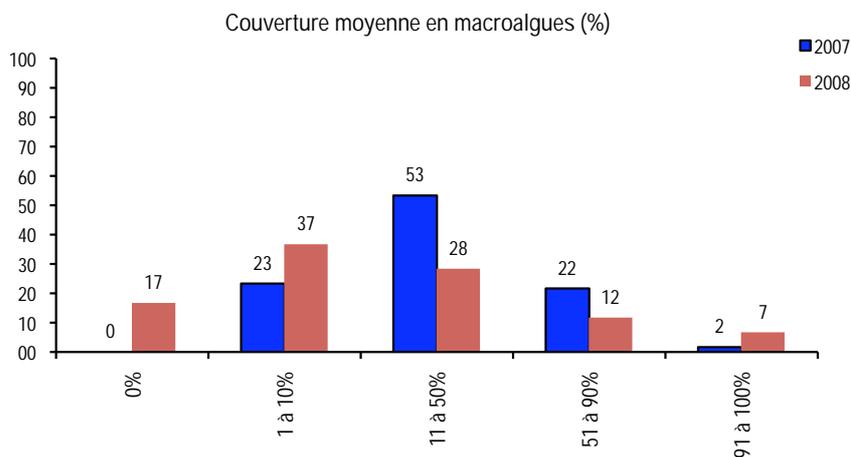


Figure 16 : évolution de la couverture en macroalgues entre 2007 et 2008 sur le GCSM

L'arrachage des macroalgues par la houle, et la libération de surfaces fixes peu ou pas recouvertes par des turfs algaux semblent avoir permis une augmentation sensible du recrutement corallien entre 2007 et 2008 (Figure 17). Le nombre moyen de recrues comptabilisé a été multiplié par 3 sur cette station (de 1,1 à 2,9 recrues/m²). Ce résultat très positif pour la dynamique de résilience des peuplements coralliens, sera à observer les années à venir.

Le nombre moyen de recrues comptabilisé en 2008 apparaît globalement élevé, et sensiblement supérieur à la valeur observée par Bouchon en septembre 2004 sur le récif barrière derrière Fajou (environ 1,4 recrues/m²) (DIREN-UAG, 2006). Par ailleurs, le nombre de recrues comptabilisées en septembre 2007 apparaissait déjà 2 fois supérieur à celui mesuré en mai 2006 par Bouchon (environ 0,5 recrues/m²), ce qui pourrait confirmer une tendance positive suite au blanchissement de 2005. Les stations échantillonnées par Bouchon et dans le cadre de cette étude étant différentes, cette hypothèse ne peut toutefois être extrapolée.

Il apparaît par ailleurs que le taux de survie des recrues semble faible, puisque la couverture en coraux durs a baissé (-11%). Si ce taux de survie pour les recrues de 2008 est important, la couverture corallienne qui serait mesurée en 2009 devrait être sensiblement plus importante.

Comme en 2007, l'abondance d'oursins diadèmes en 2008 est apparue nulle. Ce résultat confirme celui de Bouchon en 2003, où seuls 2 individus avaient été observés sur une surface de 30 m². La faible représentation de cette espèce prédatrice de turfs algaux constitue un signe supplémentaire de perturbation chronique sur cette zone.

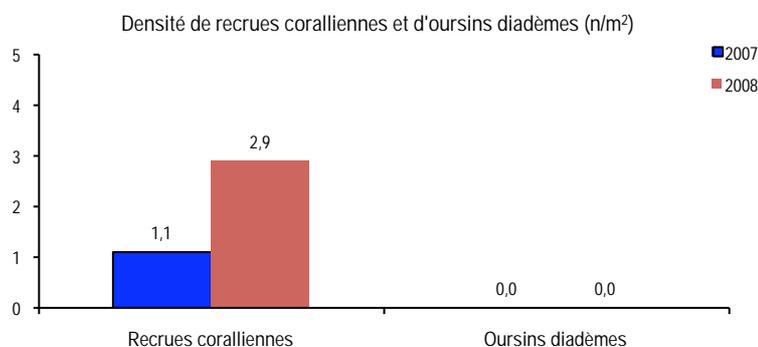


Figure 17 : évolution de la densité en oursins et en recrues coralliennes entre 2007 et 2008 sur le GCSM

4.2.1 Les herbiers

Les résultats obtenus dans le cadre du « réseau réserve » ont mis en évidence sur la période 2007-2008 :

- Une augmentation de 37% de la densité de l'herbier. Cette très forte augmentation témoigne de bonnes conditions de milieu qui sont favorables au développement de l'herbier depuis l'année dernière.
- Une diminution de 18% de la longueur moyennes des feuilles. Les longueurs minimales et maximales affichent elles aussi une chute sensible. La forte houle observée en mars 2008, qui semble avoir eu une incidence marquée sur les peuplements récifaux (cf ci-dessus), pourrait également avoir entraîné une « tonte » partielle de l'herbier sur cette zone récifale peu profonde. A noter que ce résultat pourrait également partiellement être lié à un broutage de l'herbier par des tortues, fréquemment observées dans la passe à Colas proche.

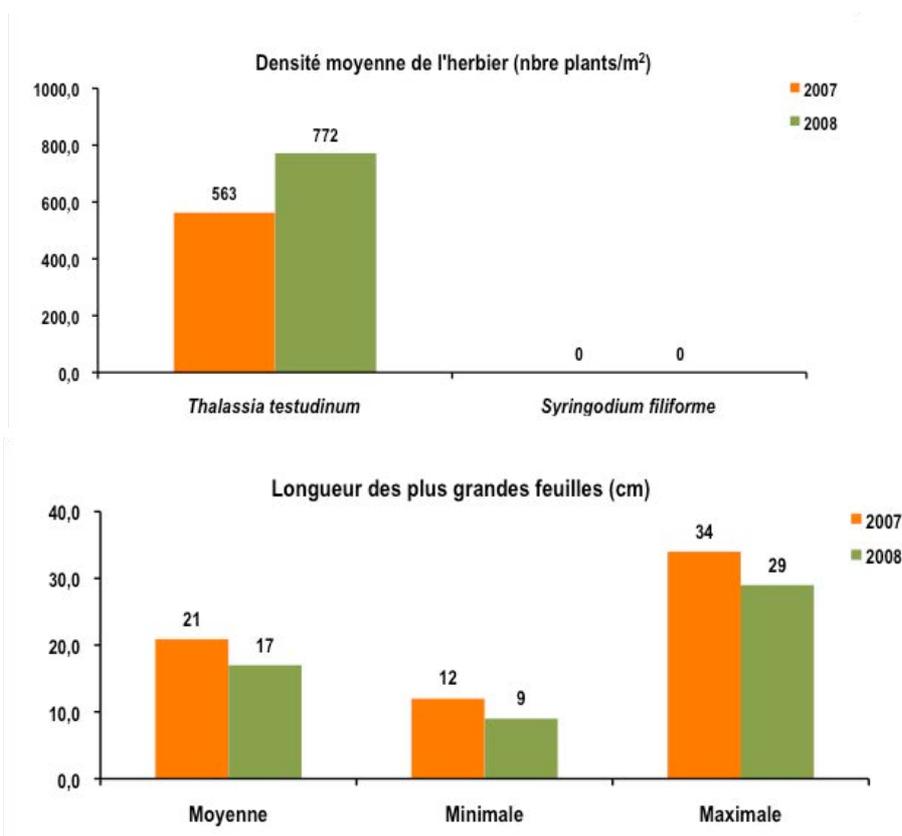


Figure 18 : évolution de la densité et de la longueur des feuilles d'herbier entre 2007 et 2008 sur le GCSM

En tout état de cause, sur la base des résultats acquis dans le cadre du « réseau réserves » et dans le suivi des herbiers par la réserve naturelle sur des stations proches (Tableau 4 et Tableau 5), il apparaît que la tendance générale est marquée par :

- Une augmentation de la densité de l'herbier,
- Une variation périodique irrégulière de la longueur des feuilles. Les facteurs hydrodynamiques (et le broutage par les tortues ?) pourraient en être les principaux facteurs explicatifs.

Tableau 4 : évolution de la densité moyenne de l'herbier sur la station du GCSM

	Saison humide 2006	Saison sèche 2007	Saison humide 2007	Saison humide 2008
Station 1 PNG (Ouest Fajou)	590	565	-	-
Station 3 PNG (Nord Fajou)	505	563	-	-
Station « réseau réserve » (Est Fajou)	-	-	563	771

Tableau 5 : évolution de la hauteur moyenne de canopée de l'herbier sur la station du GCSM

	Saison humide 2006	Saison sèche 2007	Saison humide 2007	Saison humide 2008
Station 1 PNG (Ouest Fajou)	21,1	19,8	-	-
Station 3 PNG (Nord Fajou)	14,4	18,0	-	-
Station « réseau réserve » (Est Fajou)	-	-	21,0	17,0

4.2.2 Les Lambis

Les résultats obtenus dans le cadre du « réseau réserve » ont mis en évidence sur la période 2007-2008 :

- Une diminution de 90% de l'abondance de Lambis vivants. Cette très forte chute témoigne d'un événement majeur sur ce site, d'origine soit naturelle (migration, déplacement des coquillages par la forte houle de mars 2008) ou anthropique (pêche dans la réserve).
- Une diminution de 75% de l'abondance de Lambis morts. Ce résultat confirmerait à minima l'incidence d'un facteur naturel (houle) sur ce site, les lambis morts n'étant théoriquement pas pêchés.
- Une forte augmentation du ratio individus morts/individus vivants. Il passe ainsi de 0,04 à 0,13, soit près de 3 fois plus d'individus morts pour un individu vivant. Il semble donc que les lambis vivant aient fait l'objet d'une pression supplémentaire. Potentiellement partiellement « déplacés » (houle ou migration), ils ont également certainement fait l'objet d'une pêche ciblée.
- Une proportion stable des classes de taille. On observe, comme en 2007, environ 3 individus vivants de taille comprise entre 10 et 20 cm (1 à 3 ans) pour 1 seul individu de moins de 10 cm et 1 individu de plus de 20 cm. Ce résultat tend à confirmer la stabilité de la structure de la population, et favorise ainsi l'hypothèse d'une pêche non sélective où toutes les classes de taille seraient prélevées.

Il faut par ailleurs prendre en compte le fait qu'une fréquence de pêche au Lambis même très faible peu avoir des effets très importants et durables sur les stocks en raison de leur faible vitesse de croissance et de reproduction. Cette problématique a par ailleurs fait l'objet d'une étude de recensement des stocks de Lambis en Guadeloupe par le Comité des Pêches. L'intérêt de renforcer la surveillance dans cette zone protégée prend donc toute son importance.

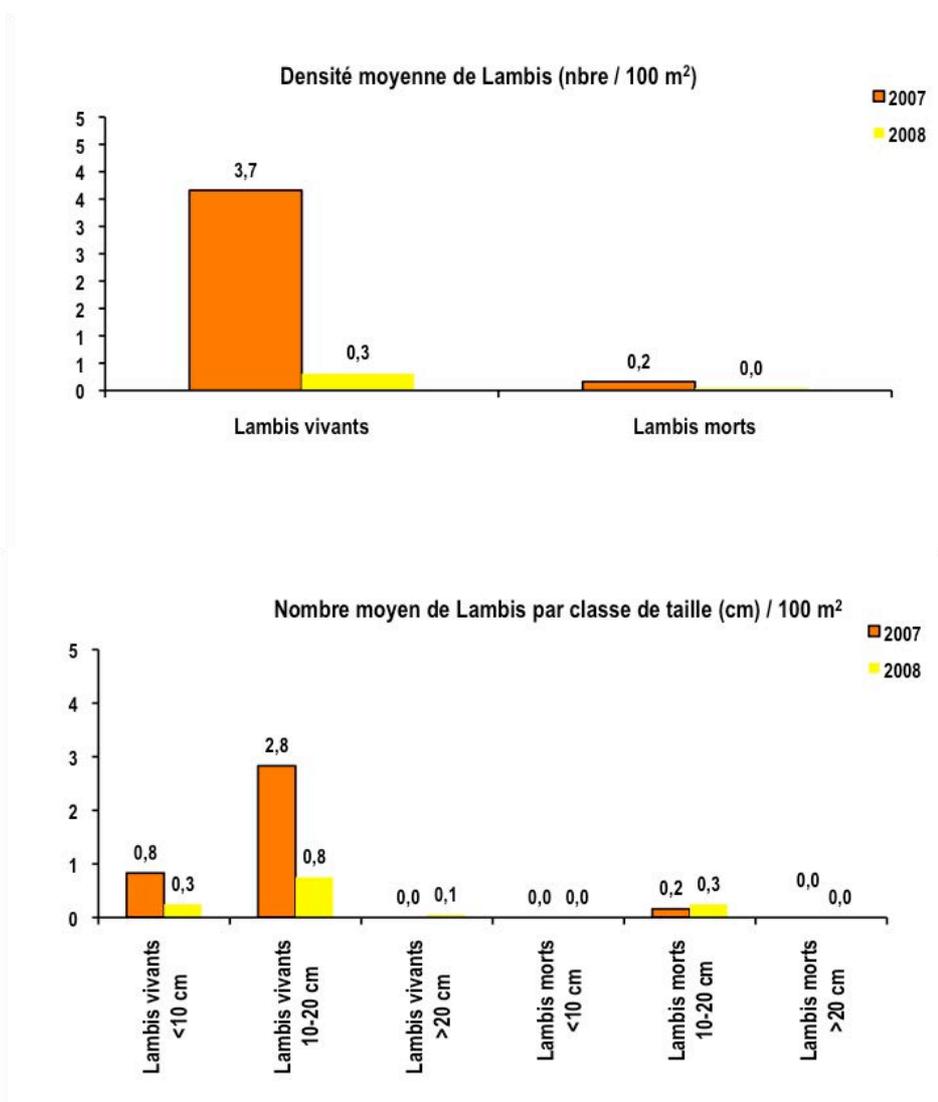


Figure 19 : évolution de l'abondance et de la taille des Lambis entre 2007 et 2008 sur le GCSM

Sur la base des résultats acquis dans le cadre du « réseau réserves » et dans le suivi des herbiers par la réserve naturelle sur des stations proches (Tableau 6), il apparaît que la tendance générale est marquée par une baisse de l'abondance de Lambis en 2008, après 2 années d'augmentation/stabilité. Il se pourrait donc que dès lors que l'abondance (>3 ind./m²) et la taille des lambis (environ 2-3 ans) deviennent suffisantes pour les repérer, ils soient systématiquement pêchés. Cette hypothèse serait à vérifier dans le cadre d'une étude plus large impliquant un plus grand nombre de stations d'échantillonnage.

Tableau 6 : évolution de la densité moyenne de lambis sur la station du GCSM (nbre indiv./100 m²)

	Saison humide 2006	Saison sèche 2007	Saison humide 2007	Saison humide 2008
Station 1 PNG (Ouest Fajou)	1,1	2,1	-	-
Station 3 PNG (Nord Fajou)	2,5	0,3	-	-
Station « réseau réserve » (Est Fajou)	-	-	3,7	0,3

5 RESERVE DE PETITE TERRE

5.1 ETAT DE SANTE DES PEUPELEMENTS EN 2008

Les résultats bruts des relevés réalisés le 29 octobre 2008 sur la réserve de Petite Terre sont présentés en annexe 3.

5.1.1 Les peuplements benthiques

La station « benthos » est positionnée à -3 mètres, sur la pente externe du récif frangeant situé à l'Est du lagon. De par sa position, elle bénéficie de conditions de milieu favorables, tant du point de vue de la transparence des eaux que de leur renouvellement par les courants océaniques et le déferlement de la houle.

Couverture globale du substrat :

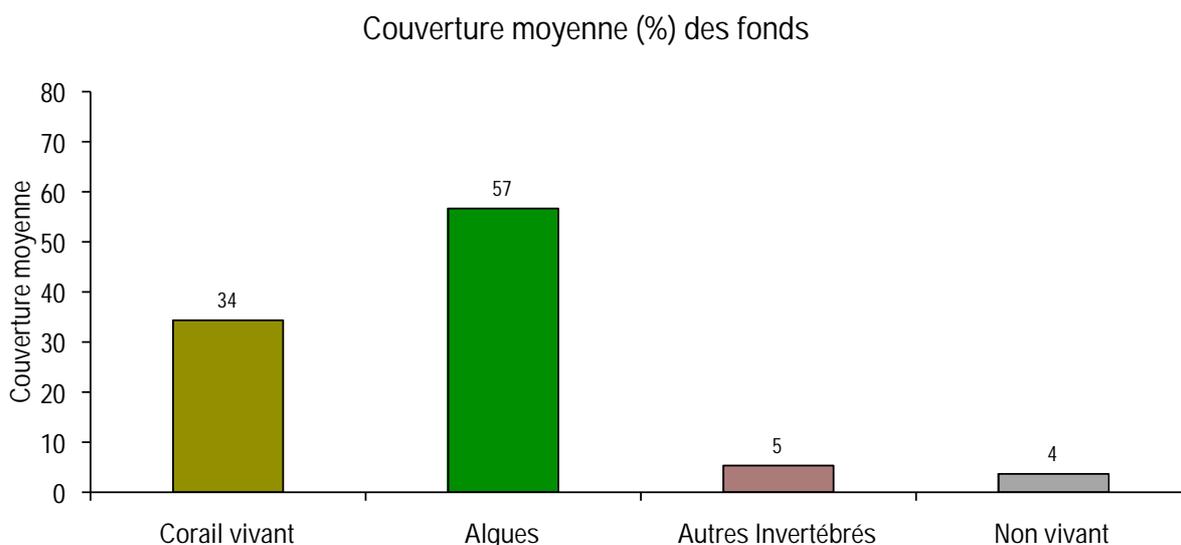


Figure 20 : couverture moyenne du substrat sur la station de Petite Terre en 2008

La proportion d'organismes vivant est élevée, avec une couverture proche de 91% du substrat. Les résultats indiquent toutefois une forte dominance des peuplements algaux (57% de couverture), qui résulte en grande partie du fort développement de ces peuplements durant « l'hivernage » (saison chaude et humide). Les communautés coralliennes représentent environ 34% de la couverture observée, ce qui apparaît relativement moyen compte tenu du contexte récifal de la station (récif frangeant) et des bonnes conditions environnementales. Les autres invertébrés (5%) sont représentés par des éponges, très peu abondantes sur la station.

De nombreuses colonies coralliennes mortes encore sur pied (notamment d'*Acropora palmata*) témoignent d'une couverture corallienne anciennement beaucoup plus importante. Leur mort remonte à 1982 (épizootie) et 2005 (blanchissement massif dans les Caraïbes).

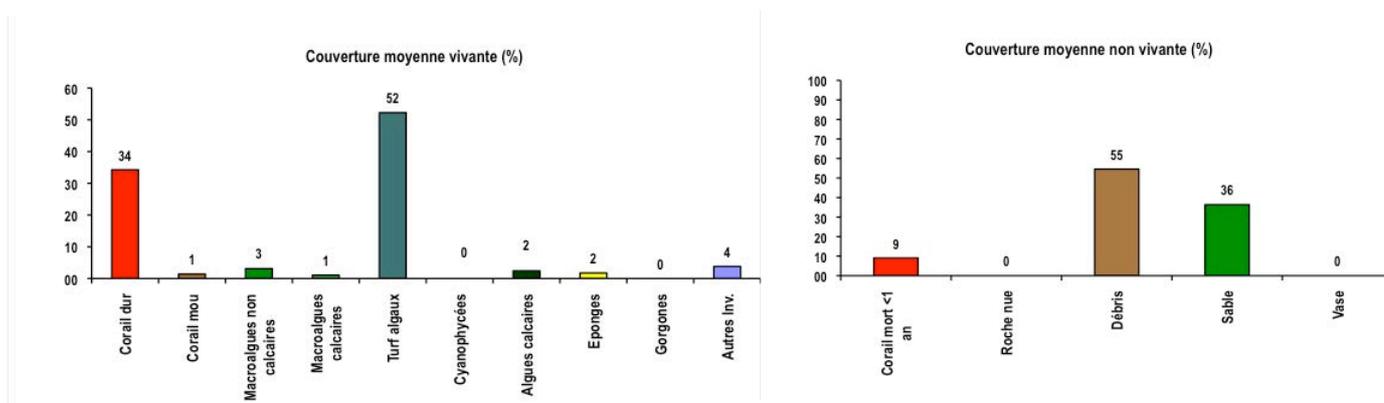
Composition des peuplements et du substrat :

Figure 21 : composition des peuplements et du substrat sur la station de Petite Terre en 2008

La partie vivante des fonds est nettement dominée par les peuplements algaux (environ 58%). Les turfs algaux représentent à eux seuls environ la moitié de la couverture vivante (52%). Les macroalgues (majoritairement du genre *Dictyota*) et les algues calcaires constituent respectivement 3 et 2% des peuplements. La faible abondance de Dictyotales sur cette station à haute énergie hydrodynamique témoigne de bonnes conditions de milieu et d'un faible enrichissement des eaux, facteur particulièrement favorable à leur développement. Aucun développement massif de Cyanophycées, indicateur de déséquilibre environnemental, n'a été observé.

Les communautés coralliennes représentent plus d'un tiers des peuplements (34%), ce qui est globalement « élevé » dans le contexte actuel en Guadeloupe. Cette valeur était toutefois bien supérieure avant le blanchissement de 2005 (Mazéas, comm. Pers.). Les autres organismes benthiques sont constitués de coraux mous (1%) et d'éponges (2%). Ces peuplements sont généralement assez abondants sur les zones de pente externe. Leurs proportions assez faibles en contexte récifal, pourraient être liées à la faible profondeur et aux conditions hydrodynamiques très contraignantes qui caractérisent la station.

Ces éléments traduisent globalement des conditions de milieu très contraignantes, notamment d'un point de vue hydrodynamique. Toutefois, elles favorisent un bon renouvellement des eaux et on observe le développement de peuplements de Scléactiniaires (coraux durs constructeurs) adaptés à ces conditions de milieu (formes massive et encroûtante). Les nombreuses colonies mortes présentes résultent du blanchissement de 2005.

La couverture non vivante (substrat) est essentiellement constituée de débris (55%) et de sable coralliens (36%). La très forte proportion de débris sur la station, également observée sur d'autres zones du récif en 2007 (plongée au Nord-Est de Terre de Haut) confirme l'incidence très marquée du blanchissement de 2005 et de la houle lors du passage de l'ouragan Dean en 2007. De nombreux massifs coralliens ont été détruits ou renversés, et notamment des grosses colonies d'*Acropora palmata*. La station semble avoir été relativement modérément concernée par la houle cyclonique générée par l'Ouragan Omar en octobre 2008, car de secteur Sud-Ouest.

Etat de santé général :

L'état de santé des communautés coralliennes est apparu très bon, avec très peu de colonies nécrosées, une très faible sédimentation et très peu de macroalgues.

Blanchissement corallien :

Blanchissement des colonies (%)

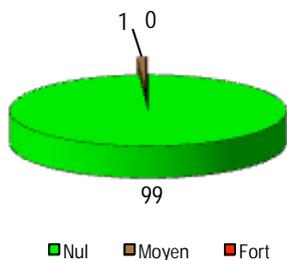


Figure 22 : le blanchissement corallien sur la station de Petite Terre en 2008

Les relevés n'ont mis en évidence aucun un phénomène de blanchissement sur 99% des colonies coralliennes. Un blanchissement de moins de 50% de la colonie a été observé sur 1% des colonies présentes sur les transects, soit sur une seule colonie. Sur cette station, expertisée durant une saison potentiellement favorable au stress des coraux en raison de la température élevée des eaux (le risque maximum est en octobre/novembre), aucun signe de stress apparent n'a été observé.

Le recrutement corallien :

Le nombre moyen de recrues comptabilisé est de $0,7 \pm 0,9$ recrues/m². Ce résultat apparaît globalement faible malgré la bonne couverture corallienne et le faible recouvrement en macroalgues. Les flux de larves et/ou les conditions hydrodynamiques semblent avoir été peu favorables à la fixation de nouvelles colonies.

La couverture moyenne en macroalgues :

Les résultats obtenus sur les quadrats montrent que la couverture en macroalgues (non calcaires) est globalement faible. Les macroalgues sont dominantes et représentent entre 11 et 50% de la couverture du substrat sur seulement 8% de la surface échantillonnée, et entre 51 et 90% sur à peine 2% de la surface échantillonnée. Les macroalgues ne représentant pas le peuplement dominant sur plus de 70% du substrat en moyenne.

Classes de couverture moyenne en macroalgues à Petite Terre

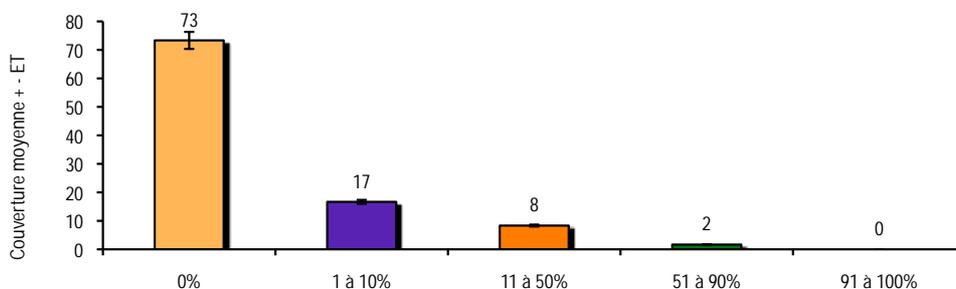


Figure 23 : la couverture moyenne en macroalgues sur la station de Petite Terre en 2008

Les oursins diadèmes :

Les oursins (*Diadema antillarum*) étaient peu présents sur la zone échantillonnée (60 m²), avec $0,9 \pm 0,7$ indiv./m². Ce chiffre apparaît faible compte tenu de la forte abondance en turfs algaux dont ils se nourrissent. La rareté des oursins constitue un déficit d'herbivores qui assurent un rôle régulateur des turfs algaux. Ce déséquilibre de la chaîne trophique est susceptible de contribuer à un surdéveloppement des peuplements algaux, aux dépens des communautés coralliennes. La fixation de larves coralliennes (recrues) nécessite en effet la présence de substrats nus ou peu colonisés par les gazons algaux.

5.1.2 Les herbiers

La station « herbier » a été positionnée à -2 mètres, à l'entrée du lagon, au Sud-Ouest de Terre de Haut. La station est caractérisée par un substrat sablo-vaseux et ne présentait aucun signe d'hypersédimentation. Des mouvements sédimentaires sableux importants et récents ont cependant pu être constatés en 2007. De par sa position, la station bénéficie de conditions de milieu favorables, tant du point de vue de la transparence des eaux que de leur renouvellement par les courants lagonaire. L'exposition à la houle dominante (Est) y est très faible.

Etat de santé :

Les observations ont permis de relever un état de santé général moyen de l'herbier (indice=2). Aucun signe d'hypersédimentation n'a été relevé, mais en 2007 l'herbier a été soumis à des accumulations sableuses importantes et à une « tonte » partielle de la partie apicale des feuilles (broutage/action de la houle cyclonique ?).

Densité des plants :

L'herbier est de type monospécifique. La densité moyenne de *Thalassia testudinum* est de 820 ± 182 plants / m² en octobre 2008. Cette valeur apparaît globalement élevée, et correspond à la densité la plus élevée qui a été mesurée dans les réserves.

Densité de l'herbier à Petite Terre

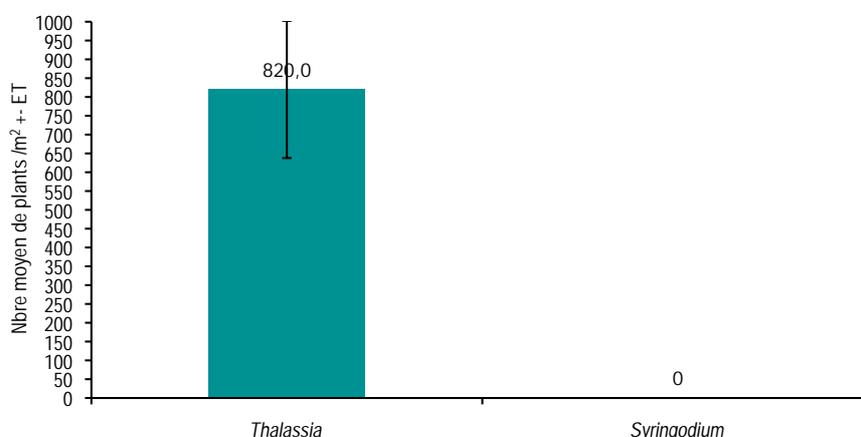


Figure 24 : densité moyenne de l'herbier sur la station de Petite Terre

Hauteur de la canopée :

La longueur moyenne des plus grandes feuilles de l'herbier est de $14,8 \pm 4,0$ cm en octobre 2008. Cette valeur est relativement moyenne, et confirme les observations en plongée. Cette zone d'herbier semble périodiquement soumise à des mouvements sédimentaires importants dont le pouvoir abrasif pourrait être à l'origine d'une « tonte » périodique de l'herbier. Les signes de ce phénomène (sable sous-marin peu envasé, engraissement des plages sur Terre de Haut) avaient déjà été mis en évidence en 2007, suite à la forte houle générée par le passage de l'ouragan Dean. De par son exposition, cette station a en effet pu également être soumise à l'incidence de la houle de Sud-Ouest générée par l'ouragan Omar, 15 jours avant les interventions (15 octobre).

De plus, on note que les longueurs minimales sont très faibles (6 cm) ce qui pourrait indiquer que cet herbier correspond à une zone d'alimentation pour les tortues. Le broutage exercé pourrait avoir une incidence sensible supplémentaire.

Longueur moyenne des plus grandes feuilles à Petite Terre

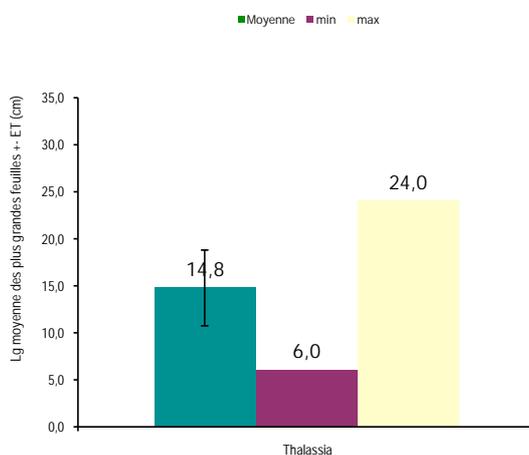


Figure 25 : hauteur moyenne de la canopée de l'herbier sur la station de Petite Terre en 2008

5.1.3 Les lambis

Densité des Lambis :

Le nombre moyen de lambis vivants comptabilisés sur la zone échantillonnée (600 m^2) est de $0,02 \pm 0,05$ individus/ 100 m^2 .

Abondance moyenne de Lambis à Petite Terre

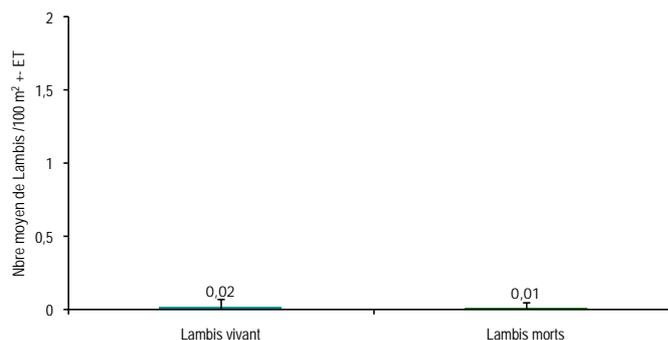


Figure 26 : nombre moyen de lambis sur la station de Petite Terre en 2008

Cette valeur apparaît extrêmement faible et correspond à la plus faible densité de lambis mesurée sur les 4 réserves. Toutefois, il est fort probable que les effets de la houle et les mouvements de sables constatés sur l'herbier aient également pu entraîner un déplacement mécanique forcé d'un certain nombre d'individus. En effet, une forte densité de lambis est régulièrement constatée plus à l'Est dans le chenal sur des fonds de 6 à 7 mètres.

A noter que les relevés ont été réalisés en fin de période d'interdiction de pêche en Guadeloupe (pêche interdite du 1^{er} janvier au 31 septembre), ce qui correspond théoriquement à la période durant laquelle les stocks sont les plus importants.

Etat de santé des Lambis :

Très peu de lambis morts ont été observés sur la zone échantillonnée (600 m²), avec $0,02 \pm 0,05$ individus/100 m². Toutefois, cela représente la moitié du nombre total d'individus observés sur la station. Aucune trace de trou sur les coquilles n'a été observée. La pression de pêche sur la station semblerait donc faible, dans l'hypothèse où la coquille des individus pêchés serait laissée sur place (cqfd). Ces observations résulteraient donc soit d'un bruit de fond « normal » correspondant à une mortalité/prédation naturelle, soit au fait que les éventuels « braconniers » emportent les individus pêchés.

Taille des Lambis :

Les $\frac{3}{4}$ des lambis comptabilisés affichent une classe de taille comprise entre 10 et 20 cm, ce qui correspond à des individus âgés de 1 à 3 ans (Figure 27). Le dernier $\frac{1}{4}$ correspond à des individus âgés de plus de 3 ans (>20 cm), potentiellement matures et aptes à se reproduire (Frenkel et Aranda, 2003). Cette forte proportion relative d'adultes sexuellement matures témoigne d'un bon potentiel de développement de l'espèce. Aucun individu de moins de 10 cm n'a été observé, ce qui pourrait confirmer l'incidence de forts courants ou de mouvements sédimentaires. Cette classe de taille apparaît en effet la plus sensible à ce genre de phénomène.

Taille moyenne des Lambis à Petite Terre

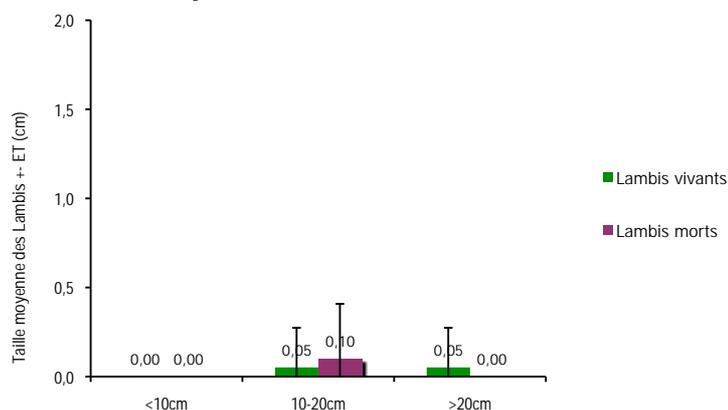


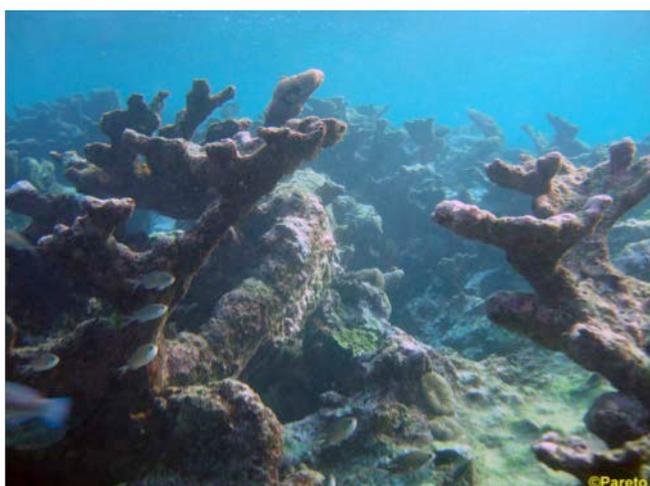
Figure 27 : taille moyenne des lambis sur la station de Petite Terre

Au vu de ces résultats, deux hypothèses pourraient être avancées :

- une distribution spatiale variable en fonction de l'âge : les individus adultes, subissant peu de prédation naturelle, pourraient vivre et se reproduire à des profondeurs plus importantes,
- une pression de pêche ciblée sur les individus les plus grands malgré la protection en zone de réserve.

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux



Colonies vivantes de Porites et colonies mortes d'Acropora palmata sur pieds suite à l'épizootie de 1982 et blanchissement de 2005; Ensablement de l'herbier dans le chenal de Petite Terre

5.2 EVOLUTION DES PEUPELEMENTS SUR LA PERIODE 2007-2008

5.2.1 Les peuplements benthiques

Une augmentation sensible de la couverture corallienne globale (+6%) a été relevée entre 2007 et 2008. On note également une abondance croissante des autres invertébrés (+4%). Ces résultats, couplés à la baisse très importante de la couverture non vivante (-20%) témoignent d'une bonne dynamique de développement des peuplements coralliens. Ils sont toutefois compensés par un développement algal modéré (+10%), notamment des macroalgues. Ces peuplements semblent avoir colonisé les surfaces non vivantes qui avaient été mises à nue en 2007 lors du passage de l'ouragan Dean.

Aucune donnée n'a été collectée avant 2007 sur les peuplements benthiques de Petite Terre. La tendance évolutive observée sur une année n'est donc pas extrapolable. Il apparaît toutefois que le phénomène de blanchissement massif observé en 2005 et l'incidence de la forte houle de Sud-Est générée par le passage de l'ouragan Dean (août 2007) ont entraîné une forte mortalité des peuplements sur cette station (Mazéas, com. Pers.). Depuis 2007, la tendance évolutive semble légèrement s'inverser mais devra être confirmée.

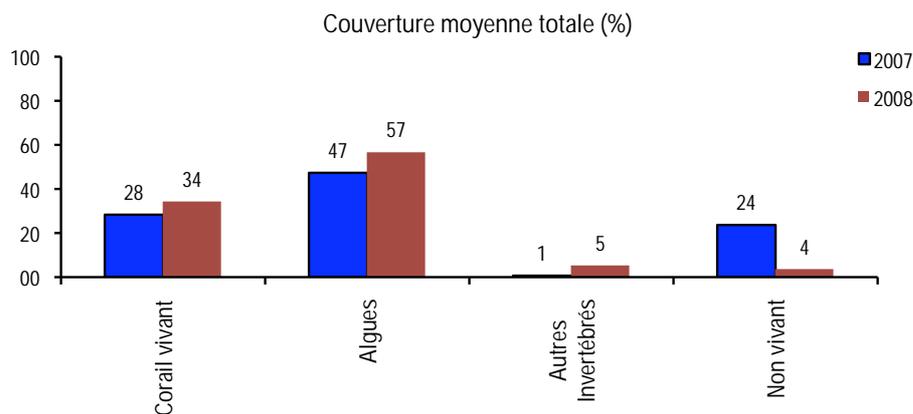


Figure 28 : évolution de la couverture benthique entre 2007 et 2008

L'analyse détaillée de l'évolution de la composition des peuplements et du substrat abiotique met en évidence : (Figure 29)

- Une stabilité de la proportion relative de coraux (34%). La proportion de coraux mous a légèrement diminué (-2%).
- Une diminution de la proportion relative des peuplements algaux (-4%). Seule la proportion de macroalgues calcaires (*Halimeda sp.*) et non calcaire (*Dictyota sp.*) a légèrement augmenté (+1%).
- Une augmentation sensible de l'abondance d'éponges (+2%) et des autres invertébrés (+4%).
- Une très forte baisse de la proportion de débris (-37%), une forte augmentation de la proportion de sable (+28%) et des signes de mortalité corallienne récente (+9%).

Il semble donc que l'augmentation de la couverture corallienne globale soit compensée par l'augmentation de la proportion des autres organismes vivant, et notamment d'oursins diadèmes, très abondants sur la station, d'éponges et de macroalgues. La proportion de coraux a peu évolué en raison de leur croissance plus lente. La diversification des peuplements constitue cependant un signe de bonne dynamique de développement récifal.

Par ailleurs, la forte proportion de débris observés en 2007 a été divisée par 2 en 2008, très certainement suite à la houle cyclonique générée par l'Ouragan Omar en octobre 2008 et en raison du développement d'invertébrés à croissance rapide sur la station (oursins, éponges). La forte proportion de sable observée en 2008 pourrait résulter de mouvements sédimentaires ponctuels sous l'action des facteurs hydrodynamiques.

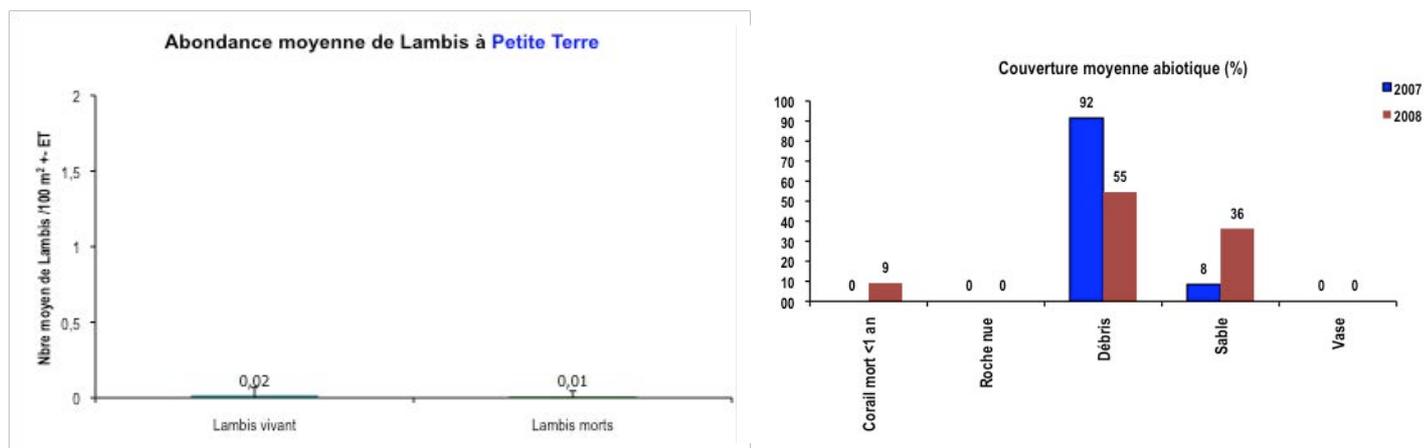


Figure 29 : évolution de la couverture vivante et non vivante entre 2007 et 2008 sur Petite Terre

L'analyse de la couverture en macroalgues met en évidence une augmentation modérée de l'abondance moyenne de ces peuplements. On note en effet qu'en 2008, 90% des fonds présentent moins de 10% de couverture en macroalgues, contre 52% en 2007. Toutefois, en 2008, 73% du substrat ne présente aucune couverture en macroalgues, contre 52% en 2007. On note toutefois de manière très localisée, quelques zones où la couverture a augmenté.

La couverture globale en macroalgues reste donc relativement faible sur cette station, confirmant l'existence de bonnes conditions environnementales.

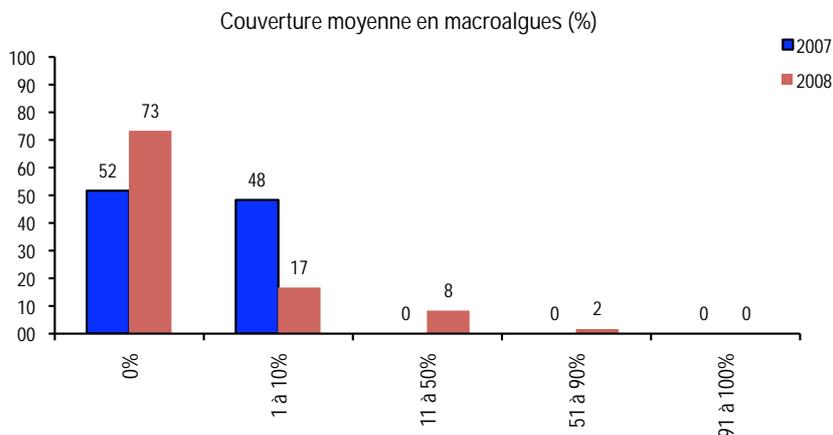


Figure 30 : évolution de la couverture en macroalgues entre 2007 et 2008 sur Petite Terre

Le nombre moyen de recrues coralliennes comptabilisé a été divisé par deux entre 2007 et 2008. Ce résultat apparaît globalement faible malgré la bonne couverture corallienne et le faible recouvrement en macroalgues. Les flux de larves et/ou les conditions hydrodynamiques semblent avoir été peu favorables à la fixation de nouvelles colonies.

L'abondance d'oursins diadèmes en 2008 est trois fois plus importante qu'en 2007. Malgré une abondance qui reste modérée, cette tendance apparaît encourageante et contribue probablement à la baisse de la couverture des turfs algaux mise en évidence précédemment. Une trop faible représentation de cette espèce prédatrice de turfs algaux constituerait un signe de perturbation chronique sur cette zone.

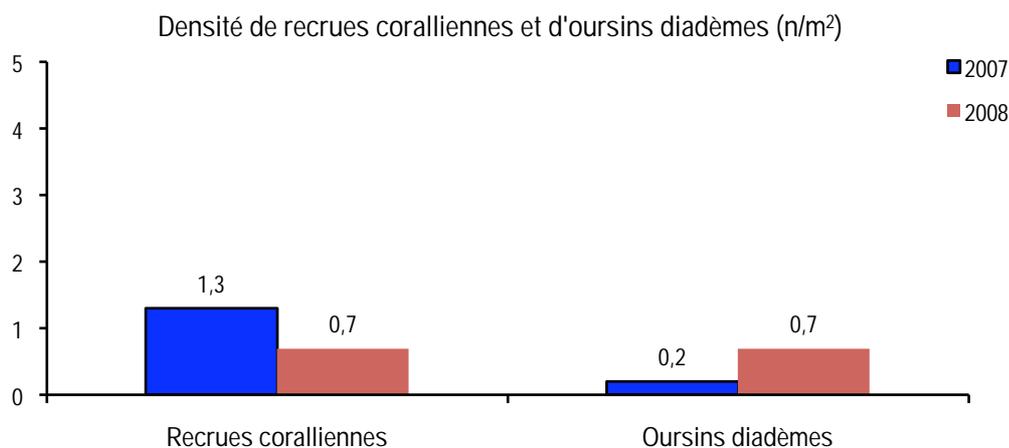


Figure 31 : évolution de la densité en oursins et recrues coralliennes entre 2007 et 2008 sur Petite Terre

5.2.1 Les herbiers

Les résultats obtenus dans le cadre du « réseau réserve » ont mis en évidence sur la période 2007-2008 :

- Une augmentation de 23% de la densité de l'herbier. Cette forte augmentation témoigne de bonnes conditions de milieu qui sont favorables au développement de l'herbier depuis l'année dernière.
- Une augmentation de 68% de la longueur moyennes des feuilles. Les longueurs minimales et maximales affichent elles aussi une augmentation très sensible. Toutefois, les longueurs de feuilles apparaissent globalement faibles comparativement à d'autres stations de la Guadeloupe. Des épisodes exceptionnels de houle pourraient avoir une incidence marquée sur l'herbier de cette station (ouragans). Ils pourraient entraîner une « tonte » partielle de l'herbier sur cette zone récifale peu profonde. A noter que ce résultat pourrait également partiellement être lié à un broutage de l'herbier par des tortues, fréquemment observées dans le lagon de Petite Terre.

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

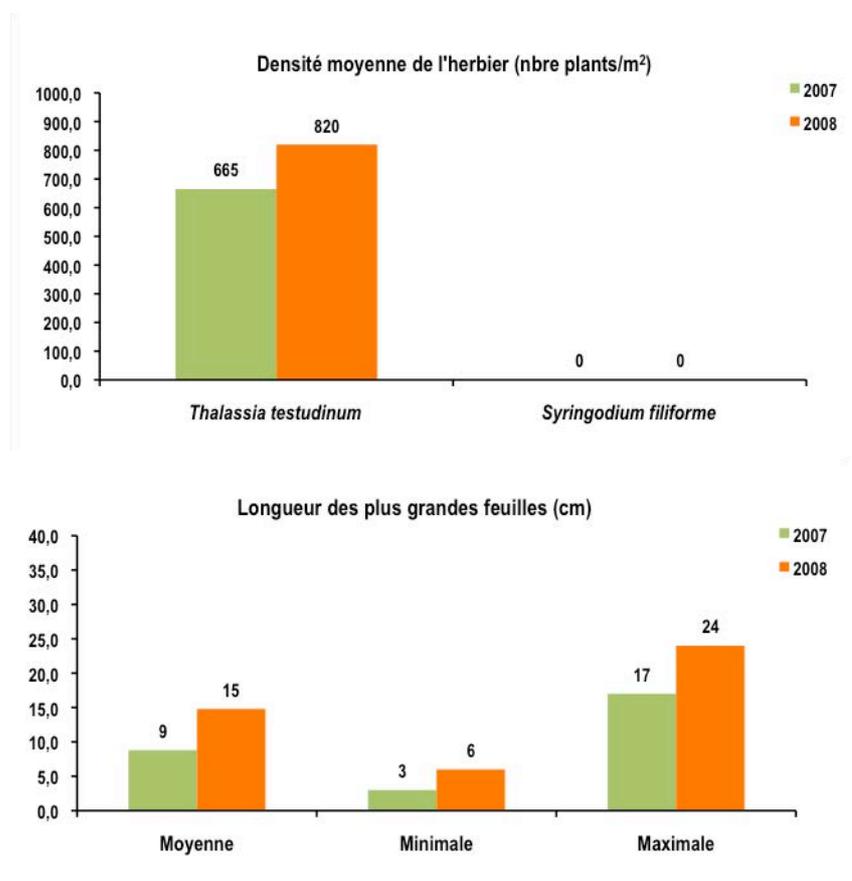


Figure 32 : évolution de la densité et de la longueur des feuilles d'herbier entre 2007 et 2008 sur Petite Terre

5.2.2 Les Lambis

Les résultats obtenus dans le cadre du « réseau réserve » ont mis en évidence sur la période 2007-2008 :

Cette hypothèse de déplacement mécanique par la houle/migration devra être vérifiée en 2008 avec un retour éventuel des lambis sur la station. Dans le cas contraire, d'autres facteurs pourront être avancés, comme notamment une pression de pêche marquée malgré la protection existante.

- Une diminution de 98% de l'abondance de Lambis vivants. Cette très forte chute témoigne d'un événement majeur sur ce site, d'origine soit naturelle (migration, déplacement des coquillages par la forte houle cyclonique d'Omar (octobre 2008)) ou anthropique (pêche dans la réserve).
- Une diminution de 75% de l'abondance de Lambis morts. Ce résultat confirmerait à minima l'incidence d'un facteur naturel (houle) sur ce site, les lambis morts n'étant théoriquement pas pêchés. Compte tenu de la fréquentation touristique importante, il n'est pas non plus à exclure l'existence de prélèvements « souvenir ».
- Une forte augmentation du ratio individus morts/individus vivants. Il passe ainsi de 0,4 à 1,0, soit près de 2 fois plus d'individus morts pour un individu vivant. Il semble donc que les lambis vivant aient fait l'objet d'une pression supplémentaire. Potentiellement partiellement « déplacés » (houle ou migration), ils ont également certainement fait l'objet d'une pêche ciblée.

- Une proportion stable des classes de taille. On observe, comme en 2007, environ 1 individu vivant de taille comprise entre 10 et 20 cm (1 à 3 ans) pour 1 seul individu de plus de 20 cm et 0 individu de moins de 10 cm. Ce résultat tend à confirmer la stabilité de la structure de la population, et favorise ainsi l'hypothèse d'une pêche non sélective où toutes les classes de taille seraient prélevées. L'absence d'individus de moins de 10 cm pourrait toutefois être lié aux contraintes hydrodynamiques.

Il faut par ailleurs prendre en compte le fait qu'une fréquence de pêche au Lambis même très faible peu avoir des effets très importants et durables sur les stocks en raison de leur faible vitesse de croissance et de reproduction. Cette problématique a par ailleurs fait l'objet d'une étude de recensement des stocks de Lambis en Guadeloupe par le Comité des Pêches. L'intérêt de renforcer la surveillance dans cette zone protégée prend donc toute son importance.

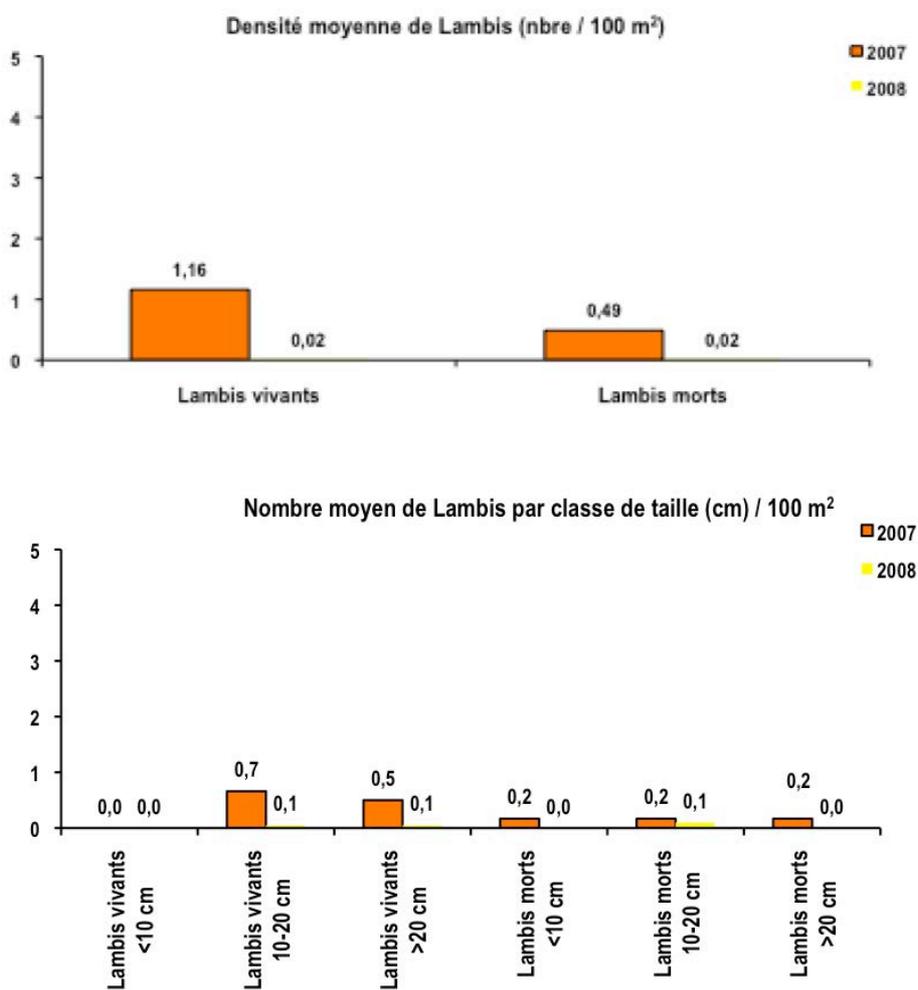


Figure 33 : évolution de l'abondance et de la taille des Lambis entre 2007 et 2008 sur Petite Terre

6 RESERVE DE SAINT-MARTIN

6.1 ETAT DE SANTE DES PEUPELEMENTS EN 2008

Les résultats bruts des relevés réalisés le 7 août 2008 sur la réserve de Saint-Martin sont présentés en annexe 4.

6.1.1 Les peuplements benthiques

La station « benthos » est positionnée à -12 mètres, sur un éperon rocheux situé au Sud-Est de l'îlet Tintamarre. La partie Est de l'éperon est marqué par la présence d'un petit tombant (3-4m) surplombant un fond sableux (17 mètres). De par sa position, la station bénéficie de conditions de milieu favorables de type océanique, tant du point de vue de la transparence des eaux que de leur renouvellement par les courants océaniques orientés vers l'Ouest.

Couverture globale du substrat :

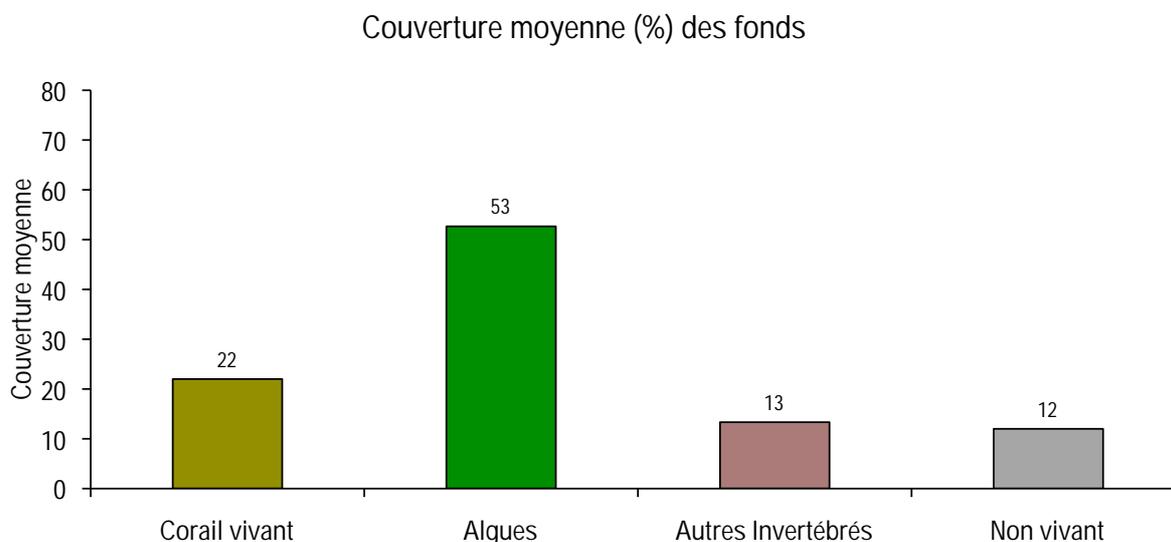


Figure 34 : couverture moyenne du substrat sur la station de Saint-Martin en 2008

La proportion d'organismes vivant est élevée, avec une couverture proche de 88% du substrat. Les résultats indiquent toutefois une forte dominance des peuplements algaux (53% de couverture), qui résulte en grande partie du fort développement de ces peuplements durant « l'hivernage » (saison chaude et humide). Les communautés coralliennes représentent environ 22% de la couverture observée, ce qui apparaît relativement moyen compte tenu du contexte « océanique » de la station et des bonnes conditions environnementales. Les autres invertébrés (13%) sont représentés par des éponges et des gorgones, moyennement abondantes sur la station.

Chauvaud a estimé dans ses travaux de cartographie par télédétection, la couverture corallienne comme étant >15% sur cette zone (Chauvaud, 2005). En 1987, des données descriptives ont été

collectées lors de la mission ECORECIF, mais aucune donnée quantitative n'avait été relevée sur les peuplements benthiques de cette zone. Compte tenu de la forte exposition du site aux houles d'Est (et notamment les houles cycloniques), les peuplements présents sont apparus comme caractéristiques de milieux soumis à ces conditions hydrodynamiques contraignantes. La forte proportion de substrat non vivant (27%), et notamment de débris, et de turf algaux observés lors des relevés en atteste.

Composition des peuplements et du substrat :

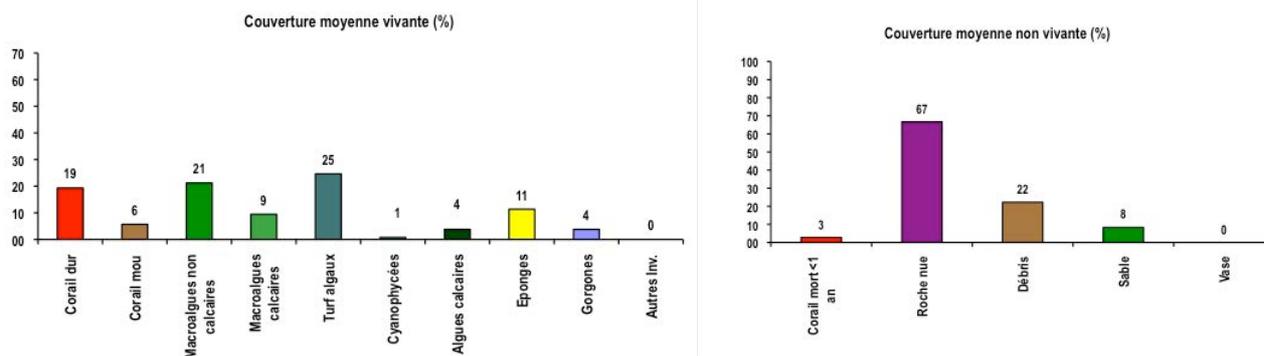


Figure 35 : composition des peuplements et du substrat sur la station de Saint-Martin en 2008

La partie vivante des fonds est nettement dominée par les peuplements algaux (environ 60%). Les macroalgues non calcaires (majoritairement du genre *Dictyota*) et les turfs algaux représentent environ la moitié de la couverture vivante (21% et 25%). La forte abondance de Dictyotales est caractéristique de la saison (fin de l'hivernage), particulièrement favorable à leur développement (durée du jour, température). Elles régressent fortement durant le « carême » au profit des turfs algaux (DIREN-UAG, 2006). Aucun développement massif de Cyanophycées, indicateur de déséquilibre environnemental, n'a été observé.

Les communautés coralliennes représentent environ un quart de la couverture vivante (25%) dont 6% de coraux mous (*Palythoa sp.*), caractéristiques des zones battues. Les autres organismes benthiques sont constitués d'invertébrés (15%). Les éponges et les gorgones affichent des proportions caractéristiques des zones récifales de la Guadeloupe (11% et 4%). La diversité des peuplements observés apparaît donc globalement satisfaisante.

Ces éléments traduisent globalement des conditions de milieu très contraignantes, notamment d'un point de vue hydrodynamique qui peuvent limiter le développement des coraux.

La couverture non vivante (substrat) est essentiellement constituée de « roche nue » (67%) et de débris coralliens (22%) confirmant le caractère marqué des conditions hydrodynamiques. La forte proportion de débris sur la station, confirme l'incidence très marquée des houles cycloniques et des phénomènes de blanchissement massifs et répétitifs sur les Caraïbes (1984, 1987, 2005). A noter la présence de colonies coralliennes mortes récemment (3%) attestant probablement de l'incidence de la forte houle de Nord intervenue en mars 2008 (creux > 6m enregistrés par Météo France).

Etat de santé général :

Les colonies présentent un état de santé assez médiocre (indice moyen=2,7). Malgré une faible sédimentation, de nombreuses nécroses sont observées et l'abondance de macroalgues est élevée. Ces observations, qui contrastent avec la relative abondance des colonies coralliennes, résultent probablement des conditions hydrodynamiques très contraignantes sur ce site.

Blanchissement corallien :

Les relevés n'ont mis en évidence aucun un phénomène de blanchissement sur 99% des colonies coralliennes. Un blanchissement de moins de 50% de la colonie a été observé sur 2% des colonies présentes sur les transects, soit sur une seule colonie. Sur cette station, expertisée durant une saison potentiellement favorable au stress des coraux en raison de la température élevée des eaux (le risque maximum est en octobre/novembre), aucun signe de stress apparent n'a été observé.

Blanchissement des colonies (%)

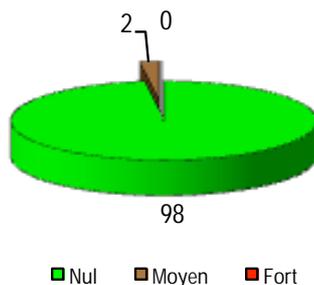


Figure 36 : le blanchissement corallien sur la station de Saint-Martin en 2008

Le recrutement corallien :

Le nombre moyen de recrues comptabilisé s'établit à $3,4 \pm 2,8$ recrues/m². Ce résultat apparaît relativement élevé et supérieur à celui observé sur toutes les autres stations, témoignant d'une bonne dynamique de recrutement apparente en 2008. A terme, si cette observation se répète et si les jeunes recrues fixées se développent de manière durable, elles constituent un potentiel important d'augmentation de la couverture corallienne globale sur la station.

La couverture moyenne en macroalgues :

Les résultats obtenus sur les quadrats montrant que la couverture en macroalgues (non calcaires) est globalement élevée. Les macroalgues sont dominantes et représentent entre 11 et 50% de la couverture du substrat sur près de 40% de la surface échantillonnée, et entre 51 et 90% sur près de 23% de la surface échantillonnée. Les macroalgues ne représentant pas le peuplement dominant sur moins de 2% du substrat en moyenne.

Classes de couverture moyenne en macroalgues à Chicot

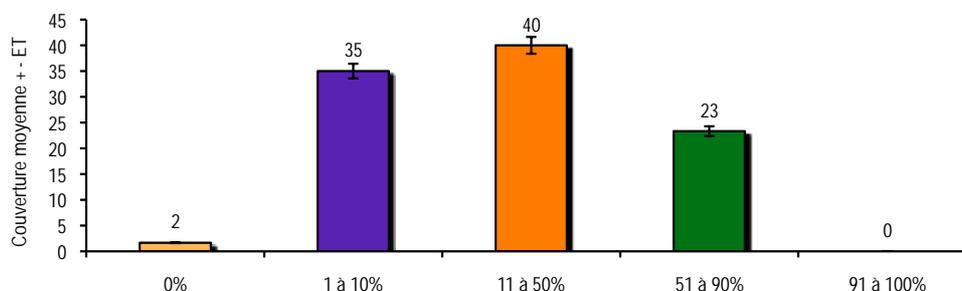


Figure 37 : la couverture moyenne en macroalgues sur la station de Saint-Martin en 2008

Les oursins diadèmes :

Les oursins (*Diadema antillarum*) étaient très peu représentés sur la zone échantillonnée (60 m²), avec $0,2 \pm 0,2$ indiv./m². La rareté des oursins constitue un déficit d'herbivores qui assurent un rôle régulateur des turfs algaux. Ce déséquilibre de la chaîne trophique est susceptible de contribuer à un surdéveloppement des peuplements algaux, aux dépens des communautés coralliennes. La fixation de larves coralliennes (recrues) nécessite en effet la présence de substrats nus ou peu colonisés par les gazons algaux.

6.1.2 Les herbiers

La station « herbier » est positionnée à -7 mètres, au pied du « Rocher Créole » sur la côte sous le vent. La station est caractérisée par un substrat sablo-vaseux et ne présentait aucun signe d'hypersédimentation. De par sa position, la station bénéficie de conditions hydrodynamiques modérées mais la transparence des eaux peut y être altérée en raison des courants côtiers de vidange de la baie de Grand Case qui semblent y transiter. L'exposition à la houle y est faible.

Etat de santé :

Les observations ont permis de relever un très bon état de santé général de l'herbier. Aucun signe d'hypersédimentation n'a été relevé.

Densité des plants :

L'herbier est de type mixte. Les densités moyennes de *Thalassia testudinum* et de *Syringodium filiforme* sont respectivement de 593 ± 143 plants/m² et 416 ± 242 plants/m². Ces valeurs apparaissent globalement modérées pour chaque espèce mais confèrent à l'herbier une densité globale importante (environ 1000 plants/m²). Toutefois, n'ayant aucune donnée de comparaison disponible sur Saint-Martin, il est difficile de situer la densité en *Thalassia* par rapport à d'autres sites. La profondeur de l'herbier est relativement importante. Le rayonnement lumineux y est donc inférieur et pourrait expliquer une densité légèrement inférieure.

Densité de l'herbier à Rocher Créole

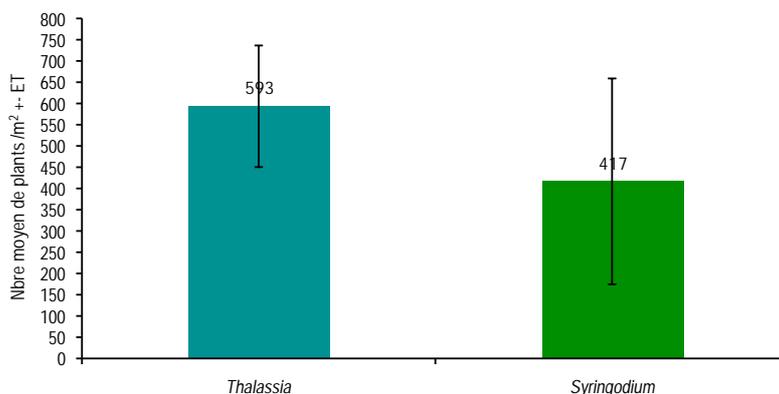


Figure 38 : densité moyenne de l'herbier sur la station de Saint-Martin en 2008

Hauteur de la canopée :

La longueur moyenne des plus grandes feuilles de *Thalassia testudinum* est de $19,5 \pm 4,5$ cm. Cette valeur est assez élevée, et confirme le bon état de santé de l'herbier observé en plongée.

Aucune donnée comparable sur un autre herbier de Saint-Martin n'est disponible. Il est donc difficile de situer cette valeur. Toutefois, au vu des résultats obtenus dans les autres réserves, la longueur moyenne des feuilles mesurées sur cette station apparaît être la plus importante.

La longueur maximale moyenne est très importante (30 cm). Cette caractéristique pourrait être liée à la profondeur assez élevée et l'enrichissement du milieu par les courants de vidange de la baie. En effet, les herbiers pourraient avoir une vitesse de croissance plus importante quand la profondeur augmente, car la « recherche de la lumière » est accrue.

La longueur minimale moyenne est très faible (2 cm). Compte tenu de la profondeur relativement importante, l'herbier est potentiellement peu « érodé » par la houle. Toutefois, la forte houle de Nord qui a touché les Antilles en mars 2008, avec des creux supérieurs à 6 mètres, a pu localement l'impacter. Le broutage par les tortues constitue également un facteur déterminant potentiellement important.

Longueur moyenne des plus grandes feuilles à Rocher Créole

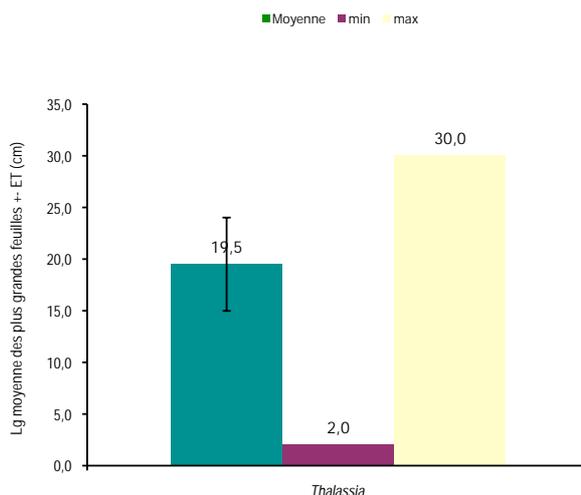


Figure 39 : hauteur moyenne de la canopée de l'herbier sur la station de Saint-Martin en 2008

6.1.1 Les lambis

Densité des Lambis :

Le nombre moyen de lambis vivants comptabilisés sur la zone échantillonnée (600 m²) est de 0,03 ± 0,06 individus/100 m².

Abondance moyenne de Lambis à Rocher Créole

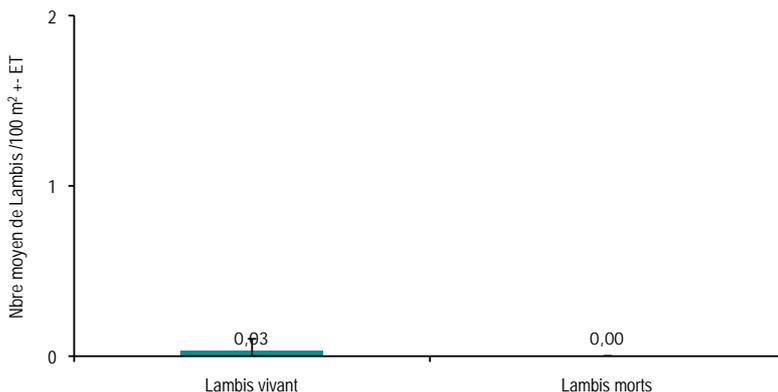


Figure 40 : nombre moyen de lambis sur la station de Saint-Martin en 2008

Cette valeur apparaît extrêmement faible et correspond à l'une des plus faibles densités de lambis mesurée sur les 4 réserves. Toutefois, il est fort probable que les effets de la houle cyclonique (Omar) ait pu entraîner un déplacement mécanique forcé d'un certain nombre d'individus. Le braconnage est également un facteur à considérer.

A noter que les relevés ont été réalisés en fin de période d'interdiction de pêche en Guadeloupe (pêche interdite du 1^{er} janvier au 31 septembre), ce qui correspond théoriquement à la période durant laquelle les stocks sont les plus importants.

Etat de santé des Lambis :

Aucun lambi mort n'a été observé sur la zone échantillonnée (600 m²), ce qui semble confirmer le bon état de santé général. La pression de pêche sur la station semblerait donc faible, dans l'hypothèse où la coquille des individus pêchés serait laissée sur place (cqfd). Ces observations résulteraient donc soit d'un bruit de fond « normal » correspondant à une mortalité/prédation/migration naturelle, soit au fait que les éventuels « braconniers » emportent les individus pêchés. Cette hypothèse est très probable.

Taille des Lambis :

La pyramide des tailles apparaît globalement équilibrée. Les 2/3 des lambis comptabilisés (soit 2 lambis) affichent une classe de taille comprise entre 10 et 20 cm, ce qui correspond à des individus âgés de 1 à 3 ans (Figure 41). L'autre 1/3 correspond à un individu âgé de plus de 3 ans (>20 cm), potentiellement mature et apte à se reproduire (Frenkel et Aranda, 2003). Cette forte proportion d'adultes sexuellement matures témoigne d'un bon potentiel de développement de l'espèce.

Aucun jeune individu (<10 cm) n'a été relevé.

Taille moyenne des Lambis à Rocher Créole

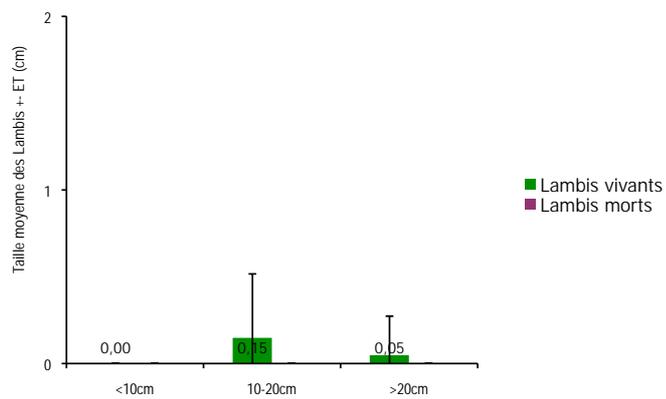


Figure 41 : taille moyenne des lambis sur la station de Saint-Martin

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux



Gorgones et colonies coralliennes sur la station benthique de Chicot ;

*Herbier mixte à *Thalassia testudinum* et *Syringodium filiforme* sur la station de Rocher Créole*

6.2 EVOLUTION DES PEUPELEMENTS SUR LA PERIODE 2007-2008

6.2.1 Les peuplements benthiques

Une augmentation sensible de la couverture corallienne globale (+7%) a été relevée entre 2007 et 2008. On note également une abondance croissante des autres invertébrés (+6%). Ces résultats, couplés à la baisse très importante de la couverture non vivante (-15%) témoignent d'une bonne dynamique de développement des peuplements coralliens. Ils sont toutefois compensés par un léger développement algal (+1%), notamment des macroalgues. Ces peuplements semblaient avoir colonisé les surfaces non vivantes qui avaient été mises à nue en 2007 lors du passage de l'ouragan Dean.

Aucune donnée n'a été collectée avant 2007 sur les peuplements benthiques de Chicot. La tendance évolutive observée sur une année n'est donc pas extrapolable. Il apparaît toutefois que le phénomène de blanchissement massif observé en 2005 et l'incidence de la forte houle de Sud-Est générée par le passage de l'ouragan Dean (août 2007) ont entraîné une mortalité sensible des peuplements sur cette station. Depuis 2007, la tendance évolutive semble légèrement s'inverser mais devra être confirmée.

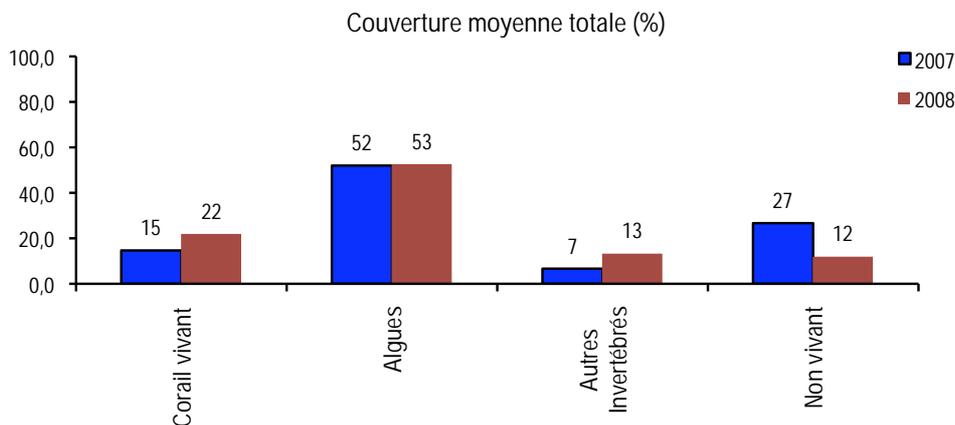


Figure 42 : évolution de la couverture benthique entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin

L'analyse détaillée de l'évolution de la composition des peuplements et du substrat abiotique met en évidence : (Figure 49)

- Une stabilité de la proportion relative de coraux (20%). La proportion de coraux mous a sensiblement augmenté (+6%).
- Une diminution de la proportion relative des peuplements algaux (-10%). Seule la proportion de macroalgues calcaires (*Halimeda sp.*) et non calcaire (*Dictyota sp.*) a légèrement augmenté (respectivement +9 et +3%).
- Une augmentation sensible de l'abondance d'éponges (+7%). Les autres invertébrés ont peu évolué.
- Une baisse sensible de la proportion de débris (-11%) et de sable (+18%). On observe également une légère augmentation de la mortalité corallienne récente (+3%).

Il semble donc que l'augmentation de la couverture corallienne globale soit compensée par l'augmentation de la proportion des autres organismes vivant, et notamment d'oursins diadèmes, très abondants sur la station, d'éponges et de macroalgues. La proportion de coraux a peu évolué en

raison de leur croissance plus lente. La diversification des peuplements constitue cependant un signe de bonne dynamique de développement récifal.

Par ailleurs, les fortes proportions de débris et de sable observées en 2007 ont été divisées par 2 en 2008, très certainement suite à la forte houle de secteur Nord qui a touché les Antilles en mars 2008 (creux > 6 mètres) et en raison du développement d'invertébrés à croissance rapide sur la station (éponges).

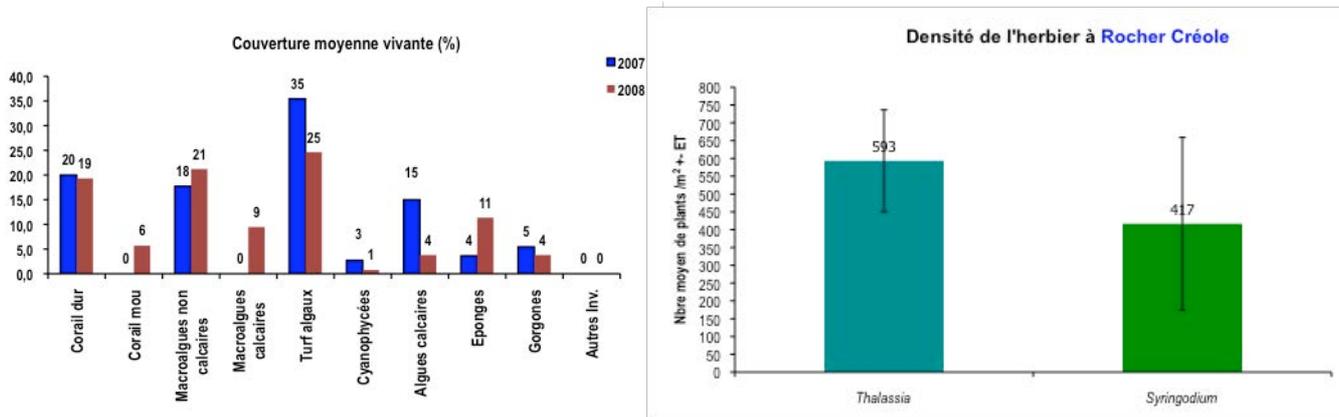


Figure 43 : évolution de la couverture vivante et non vivante entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin

L'analyse de la couverture en macroalgues met en évidence une diminution sensible de l'abondance moyenne de ces peuplements. On note en effet qu'en 2008, 77% des fonds présentent moins de 50% de couverture en macroalgues, contre seulement 30% en 2007. De la même manière, les surfaces recouvertes à plus de 50% par des macroalgues sont passées de 70% en 2007 à moins de 23% en 2008.

Ces résultats confirment l'hypothèse d'un arrachement massif de ces algues (essentiellement des Dictyotales) lors de la forte houle de Nord (mars 2008).

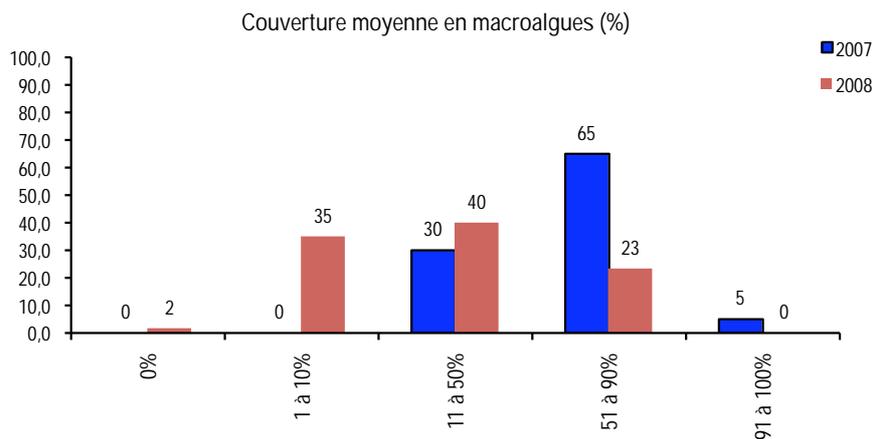


Figure 44 : évolution de la couverture en macroalgues entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin

L'arrachage des macroalgues par la houle, et la libération de surfaces fixes peu ou pas recouvertes par des turfs algaux ne semblent pas avoir permis une augmentation sensible du recrutement corallien entre 2007 et 2008 (Figure 45). Le nombre moyen de recrues comptabilisé, bien que relativement élevé (>3 recrues/m²) est resté stable sur cette station. Ce résultat est très positif pour la dynamique de résilience des peuplements coralliens.

L'abondance d'oursins diadèmes a augmenté de 55% entre 2007 et 2008. Malgré une abondance qui reste modérée, cette tendance apparaît encourageante et contribue probablement à la baisse de la couverture des turfs algaux (-10) mise en évidence précédemment. Une trop faible représentation de cette espèce prédatrice de turfs algaux constituerait un signe de perturbation chronique sur cette zone.

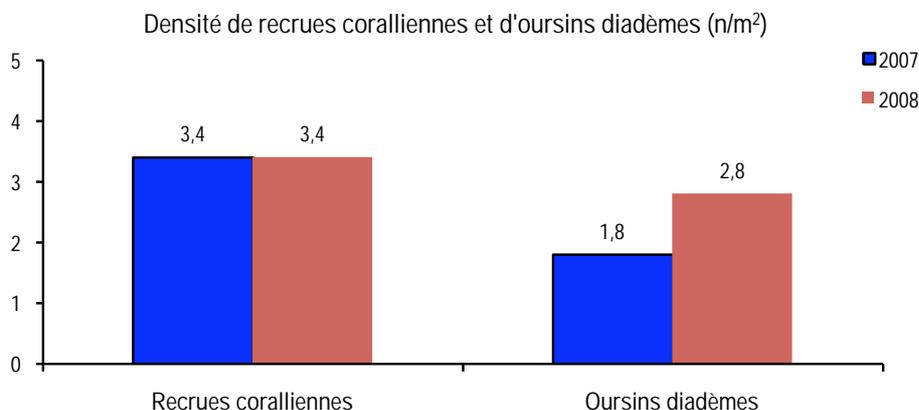


Figure 45 : évolution de la densité en oursins et recrues coralliennes entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin

6.2.2 Les herbiers

Les résultats obtenus dans le cadre du « réseau réserve » ont mis en évidence sur la période 2007-2008 :

- Une augmentation de 6% de la densité de l'herbier. Cette augmentation modérée témoigne de bonnes conditions de milieu qui sont favorables au développement de l'herbier depuis l'année dernière.
- Une stabilité de la longueur moyenne et maximale des feuilles (respectivement 19 et 30 cm). Seule la longueur minimale moyenne affiche une chute sensible. La forte houle de Nord observée en mars 2008 (creux > 6 mètres) pourrait avoir eu une incidence modérée et avoir entraîné une « tonte » localisée de l'herbier. A noter que ce résultat pourrait également partiellement être lié à un broutage de l'herbier par des tortues, fréquemment observées dans le secteur.



Figure 46 : évolution de la densité et de la longueur des feuilles d'herbier entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin

6.2.3 Les Lambis

Les résultats obtenus dans le cadre du « réseau réserve » ont mis en évidence sur la période 2007-2008 :

- Une diminution de 99% de l'abondance de Lambis vivants. Cette très forte chute témoigne d'un événement majeur sur ce site, d'origine soit naturelle (déplacement des coquillages par la forte houle de Nord en mars 2008) ou anthropique (pêche dans la réserve).
- Une diminution de 100% de l'abondance de Lambis morts. Ce résultat confirmerait à minima l'incidence d'un facteur naturel (houle) sur ce site, les lambis morts n'étant théoriquement pas pêchés.
- Une stabilité du ratio individus morts/individus vivants. Il passe ainsi de 0,02 à 0. Il semble donc que les lambis vivant aient fait l'objet d'une pression supplémentaire. Potentiellement partiellement « déplacés » (houle ou migration), ils ont également certainement fait l'objet d'une pêche ciblée.

- Une proportion stable des classes de taille. On observe, comme en 2007, environ 3 individus de taille comprise entre 10 et 20 cm (1 à 3 ans) pour 1 seul individu de plus de 20 cm. Aucun individu de moins de 10 cm n'a été relevé. Ce dernier résultat tend à confirmer la stabilité de la structure de la population, et favorise ainsi l'hypothèse d'une pêche non sélective où toutes les classes de taille seraient prélevées.

Il faut par ailleurs prendre en compte le fait qu'une fréquence de pêche au Lambis même très faible peu avoir des effets très importants et durables sur les stocks en raison de leur faible vitesse de croissance et de reproduction. Cette problématique a par ailleurs fait l'objet d'une étude de recensement des stocks de Lambis en Guadeloupe par le Comité des Pêches. L'intérêt de renforcer la surveillance dans cette zone protégée prend donc toute son importance.

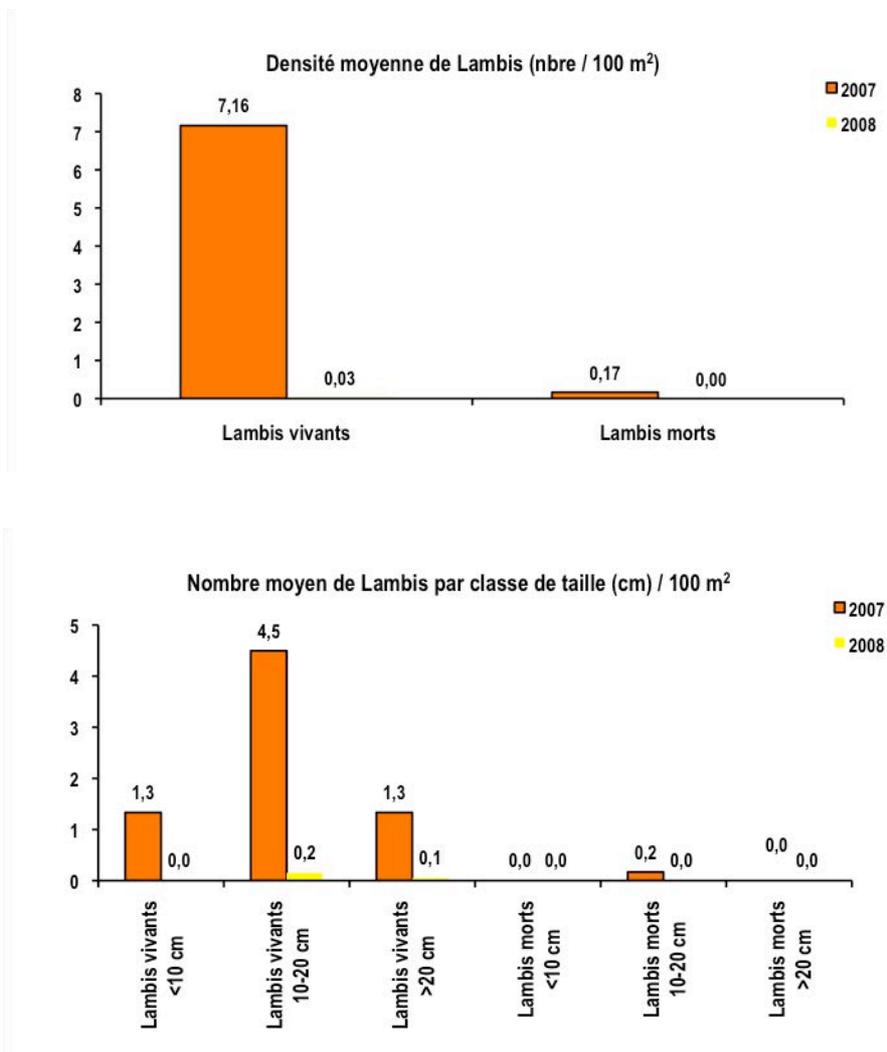


Figure 47 : évolution de l'abondance et de la taille des Lambis entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin

7 RESERVE DE SAINT-BARTHELEMY

7.1 ETAT DE SANTE DES PEUPELEMENTS EN 2008

Les résultats bruts des relevés réalisés le 5 août 2008 sur la réserve de Saint-Barthélemy sont présentés en annexe 5.

7.1.1 Les peuplements benthiques

La station « benthos » est positionnée à -14 mètres, sur un haut fond rocheux situé à l'Est de l'Anse Colombiers. La partie Est du plateau est marquée par la présence d'un tombant (>5m) et la partie Ouest par une arrête rocheuse culminant à 5 mètres sous la surface. La station bénéficie de conditions de milieu favorables, tant du point de vue de la transparence des eaux que de leur renouvellement par les courants orientés vers l'Ouest, occasionnellement assez soutenus.

Couverture globale du substrat :

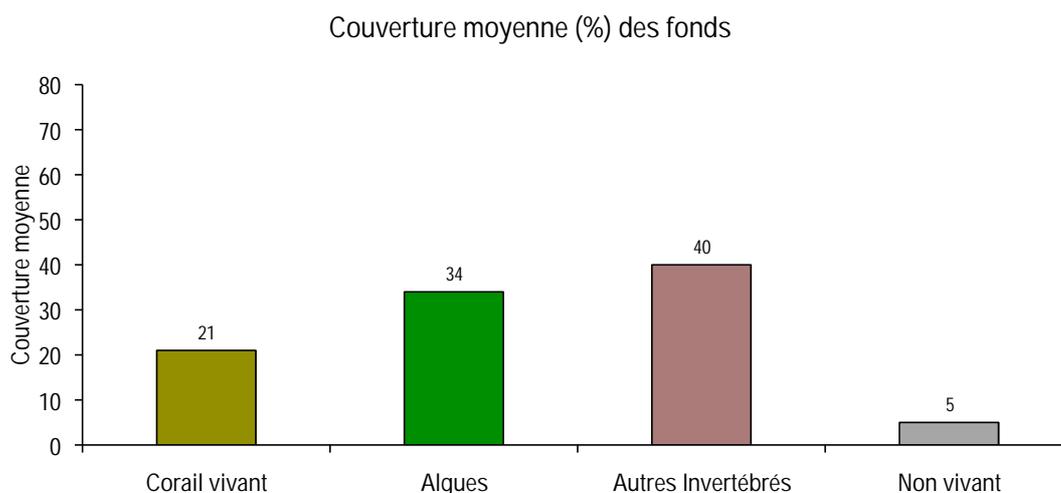


Figure 48 : couverture moyenne du substrat sur la station de Saint-Barthélemy en 2008

La proportion d'organismes vivant est très élevée, avec une couverture proche de 95% du substrat. Les résultats indiquent une forte dominance des invertébrés (40%), et notamment d'éponges et de gorgones. Les peuplements algaux (34% de couverture) sont moyennement abondants, en grande partie en raison des faibles apports sédimentaire sous l'action des courants. Les communautés coralliennes représentent 21% de la couverture observée, ce qui apparaît relativement moyen compte tenu du contexte « océanique » de la station et des bonnes conditions environnementales. Cette valeur est toutefois conforme à celle mesurée par Bouchon en mai 2006 sur une station de la Baleine du pain de sucre, située elle aussi en contexte hydrodynamique assez marqué (courants). La couverture corallienne vivante avait été estimée à 14%. Une perte de 8% du recouvrement corallien y avait été observée suite au phénomène de blanchissement massif observé en 2005 (DIREN-UAG, 2006).

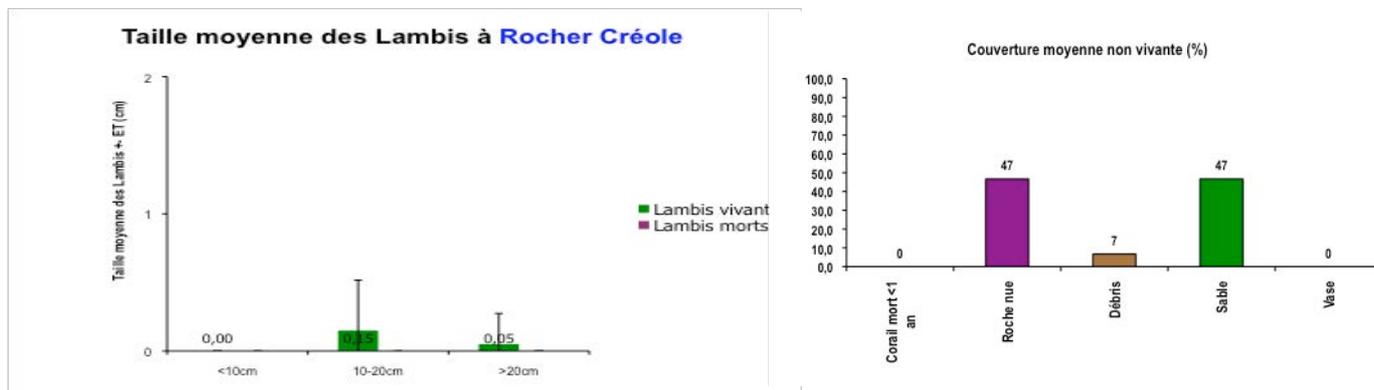
Composition des peuplements et du substrat :

Figure 49 : composition des peuplements et du substrat sur la station de Saint-Barthélemy en 2008

La partie vivante des fonds est nettement dominée par les peuplements algaux (environ 36%). Les macroalgues non calcaires (majoritairement du genre *Dictyota*) et les turfs algaux représentent environ un tiers de la couverture vivante (12% et 19%). La forte abondance de Dictyotales est caractéristique de la saison (fin de l'hivernage), particulièrement favorable à leur développement (durée du jour, température). Elles régressent fortement durant le « carême » au profit des turfs algaux (DIREN-UAG, 2006). Aucun développement massif de Cyanophycées (3%), indicateur de déséquilibre environnemental, n'a été observé.

Les communautés coralliennes représentent environ un quart de la couverture vivante (22%) dont 7% de coraux mous (*Palythoa sp.*), caractéristiques des zones à hydrodynamisme marqué. Les autres organismes benthiques sont constitués d'invertébrés (42%). Les éponges et les gorgones affichent des proportions importantes caractéristiques des zones récifales à hydrodynamisme marqué et/ou relativement exposées. La diversité des peuplements observés apparaît donc globalement satisfaisante.

Ces éléments traduisent globalement de bonnes conditions de milieu malgré une proportion réduite de peuplements de Scléactiniaires (coraux durs constructeurs).

La couverture non vivante (substrat) est essentiellement constituée de « Roche nue » (substrat bioconstruit) et de sable corallien. La proportion de débris apparaît toutefois faible (3% du substrat) et l'envasement reste faible, ce qui confirme l'absence de phénomènes d'hypersédimentation sur cette station éloignée des côtes et caractérisée par un hydrodynamisme marqué.

Etat de santé général :

Les colonies présentent un état de santé assez bon (indice moyen=1,8). Les macroalgues sont moyennement abondantes, la sédimentation est faible et peu de nécroses coralliennes sont observées. Ces observations, qui contrastent avec la relative faible abondance des colonies coralliennes, résultent probablement du blanchissement de 2005 mais également de conditions thermiques contraignantes et chroniques, comme cela est observé à l'échelle mondiale (réchauffement).

Blanchissement corallien :

Blanchissement des colonies (%)

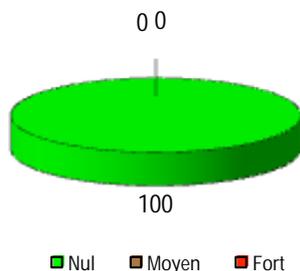


Figure 50 : le blanchissement corallien sur la station de Saint-Barthélemy en 2008

Les relevés n'ont mis en évidence aucun blanchissement significatif des colonies coralliennes. Sur cette station, expertisée durant une saison potentiellement favorable au stress des coraux en raison de la température élevée des eaux (le risque maximum est en octobre/novembre), aucun signe de stress apparent n'a donc été observé.

Le recrutement corallien :

Le nombre moyen de recrues comptabilisé s'établit à $2,0 \pm 0,7$ recrues/m². Ce résultat apparaît relativement élevé, témoignant d'une bonne dynamique de recrutement apparente en 2008. A terme, si cette observation se répète et si les jeunes recrues fixées se développent de manière durable, elles constituent un potentiel important d'augmentation de la couverture corallienne globale sur la station.

Ce résultat apparaît toutefois inférieur à la valeur observée par Bouchon en Mai 2006 sur la Baleine du pain de sucre (50 recrues pour 15 m², soit environ 3,3 recrues/m²) (DIREN-UAG, 2006). Les stations échantillonnées par Bouchon et dans le cadre de cette étude étant différentes, aucune tendance évolutive précise ne peut être avancée.

La couverture moyenne en macroalgues :

Les résultats obtenus sur les quadrats montrant que la couverture en macroalgues (non calcaires) est globalement modérée. Les macroalgues sont dominantes et représentent entre 11 et 50% de la couverture du substrat sur près de 43% de la surface échantillonnée, et entre 51 et 90% sur près de 2% de la surface échantillonnée. Les macroalgues représentent moins de 10% de la couverture sur 55% du substrat en moyenne.

Classes de couverture moyenne en macroalgues à Colombiers

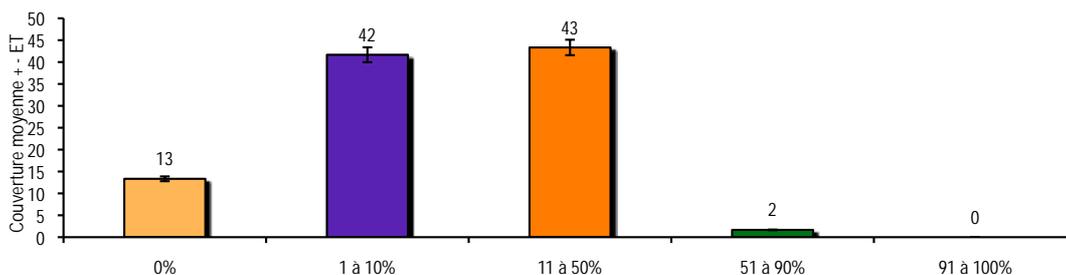


Figure 51 : la couverture moyenne en macroalgues sur la station de Saint-Barthélemy en 2008

Les oursins diadèmes :

Les oursins (*Diadema antillarum*) étaient absents de la zone échantillonnée (60 m²). La rareté des oursins constitue un déficit d'herbivores qui assurent un rôle régulateur des turfs algaux. Ce déséquilibre de la chaîne trophique est susceptible de contribuer à un surdéveloppement des peuplements algaux, aux dépens des communautés coralliennes. La fixation de larves coralliennes (recrues) nécessite en effet la présence de substrats nus ou peu colonisés par les gazons algaux.

7.1.2 Les herbiers

La station « herbier » est positionnée à -5 mètres, au centre de la Baie de Marigot sur la côte au vent. La station est caractérisée par un substrat sablo-vaseux et ne présentait aucun signe d'hypersédimentation. De par sa position, la station bénéficie de conditions hydrodynamiques modérées et d'une bonne transparence des eaux. L'exposition à la houle y est faible.

Etat de santé :

Les observations ont permis de relever un état de santé général moyen de l'herbier (indice=2). Aucun signe d'hypersédimentation n'a été relevé.

Densité des plants :

L'herbier est de type monospécifique. La densité moyenne de *Thalassia testudinum* est de 575,0 ± 142,4 plants par m² en octobre 2008, ce qui correspond à une valeur relativement moyenne. N'ayant aucune donnée de comparaison disponible sur Saint-Barthélemy, il est difficile de situer cette valeur. Toutefois, au vu des résultats obtenus dans les autres réserves, cette densité apparaît comme intermédiaire.

Densité de l'herbier à Marigot

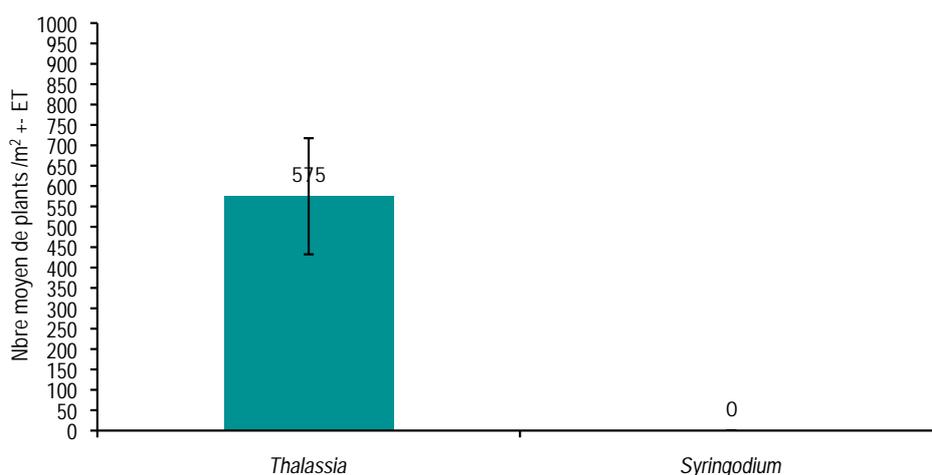


Figure 52 : densité moyenne de l'herbier sur la station de Saint-Barthélemy en 2008

Hauteur de la canopée :

La longueur moyenne des plus grandes feuilles de l'herbier est de $15,3 \pm 3,2$ cm. Cette valeur est assez faible, malgré le bon état de santé de l'herbier observé en plongée. Aucune nécrose ou maladie n'a toutefois été observée sur le terrain.

De plus, on note que les longueurs minimales sont très faibles (9 cm). Aucune donnée antérieure sur la zone d'étude n'est disponible. Il est donc difficile de situer cette valeur. Toutefois, compte tenu de la fréquentation de cette baie par les tortues marines (Vitry, comm. pers.), cette longueur inférieure des feuilles pourrait partiellement être expliquée par le broutage exercé par le reptile. Cette hypothèse avait déjà été émise en 2007.

Longueur moyenne des plus grandes feuilles à Marigot

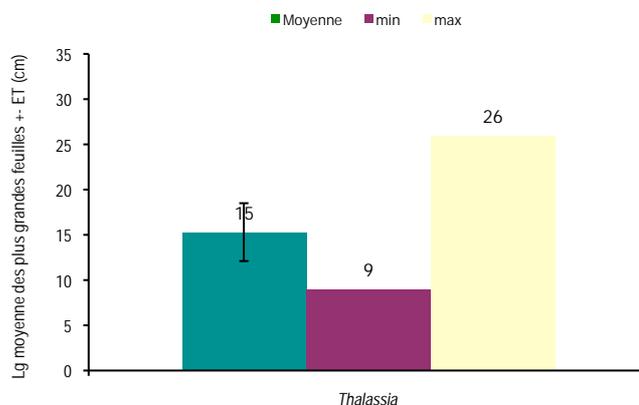


Figure 53 : hauteur moyenne de la canopée de l'herbier sur la station de Saint-Barthélemy en 2008

7.1.3 Les lambis

Densité des Lambis :

Le nombre moyen de lambis vivants comptabilisés sur la zone échantillonnée (600 m^2) est de $0,4 \pm 0,2$ individus/ 100 m^2 .

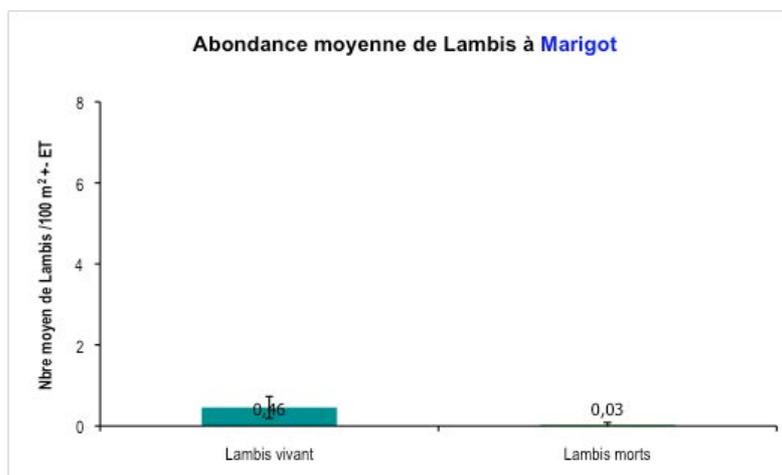


Figure 54 : nombre moyen de lambis sur la station de Saint-Barthélemy en 2008

Cette valeur apparaît très faible, comme sur les autres réserves en 2008. Compte tenu de sa faible exposition à la houle et de sa profondeur plus importante, il est fort probable que les Lambis aient migré vers d'autres secteurs et/ou que ce site ait fait l'objet de « braconnage ».

A noter que les relevés ont été réalisés en fin de période d'interdiction de pêche en Guadeloupe (pêche interdite du 1^{er} janvier au 31 septembre), ce qui correspond théoriquement à la période durant laquelle les stocks sont les plus importants. Les abondances mesurées apparaissent donc d'autant plus « inquiétantes ».

Etat de santé des Lambis :

Très peu de lambis morts ont été observés sur la zone échantillonnée (600 m²), avec moins de $0,03 \pm 0,06$ individus/100 m². Aucune trace de trou sur les coquilles n'a été observée. La pression de pêche sur la station semblerait donc faible, dans l'hypothèse où la coquille des individus pêchés serait laissée sur place (cqfd). Ces observations résulteraient donc soit d'un bruit de fond « normal » correspondant à une mortalité/prédation naturelle, soit au fait que les éventuels « braconniers » emportent les individus pêchés.

Taille des Lambis :

La pyramide des tailles apparaît assez équilibrée. Plus de la moitié des lambis comptabilisés affichent une classe de taille comprise entre 10 et 20 cm, ce qui correspond à des individus âgés de 1 à 3 ans (Figure 55). 40% des individus sont âgés de plus de 3 ans (>20 cm), et sont donc potentiellement matures et aptes à se reproduire (Frenkel et Aranda, 2003). Peu de jeunes individus de moins de 10 cm (<1 an) ont été observés (7%). La forte proportion d'adultes sexuellement matures témoigne d'un bon potentiel de développement de l'espèce.

Taille moyenne des Lambis à Marigot

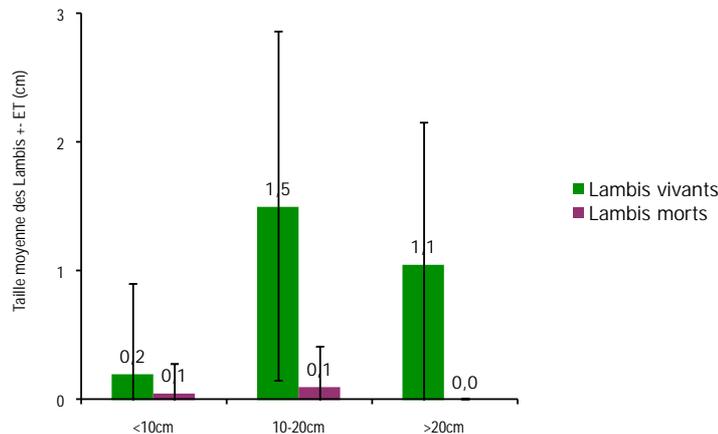


Figure 55 : taille moyenne des lambis sur la station de Saint-Barthélemy en 2008

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux



Gorgones et colonies coralliennes sur la station benthique de Colombiers ;

Herbier monospécifique à Thalassia testudinum sur la station de Marigot

7.2 EVOLUTION DES PEUPELEMENTS SUR LA PERIODE 2007-2008

7.2.1 Les peuplements benthiques

Une augmentation sensible de la couverture corallienne globale (+9%) a été relevée entre 2007 et 2008. La forte houle de secteur Nord de mars 2008 ne semble donc pas avoir eu d'incidence sur les colonies coralliennes de cette station. Ce résultat est encourageant et laisse envisager une bonne résilience corallienne. La tendance mise en évidence devra être confirmée.

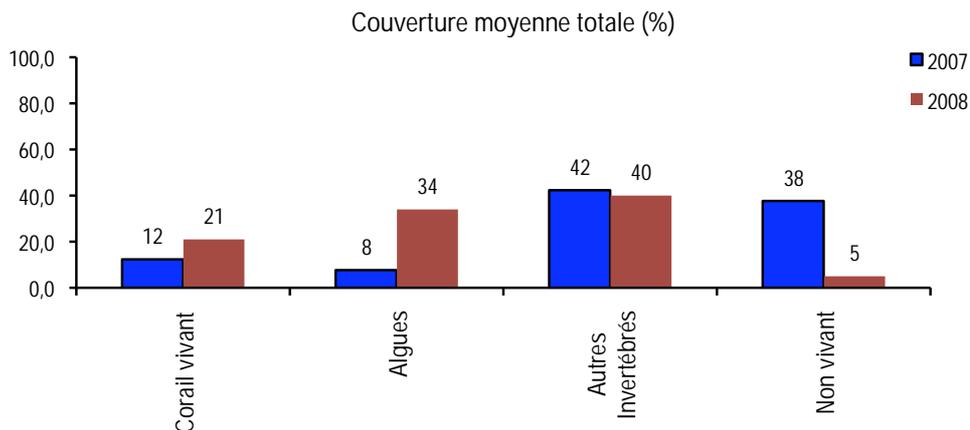


Figure 56 : évolution de la couverture benthique entre 2007 et 2008 sur Saint-Barthélemy

Toutefois, on observe sur la station des signes de perturbation marqués par : (Figure 57)

- une forte augmentation de la couverture algale globale (+26%),
- le développement de macroalgues (+12%) qui étaient quasiment absentes en 2007,
- et une augmentation de la couverture en turfs algaux (+7%).

La couverture globale des autres invertébrés est restée stable, mais leur abondance relative par rapport aux autres organismes vivants a fortement baissé. On observe ainsi une forte chute de l'abondance d'éponges (-19%) et de gorgones (-7%).

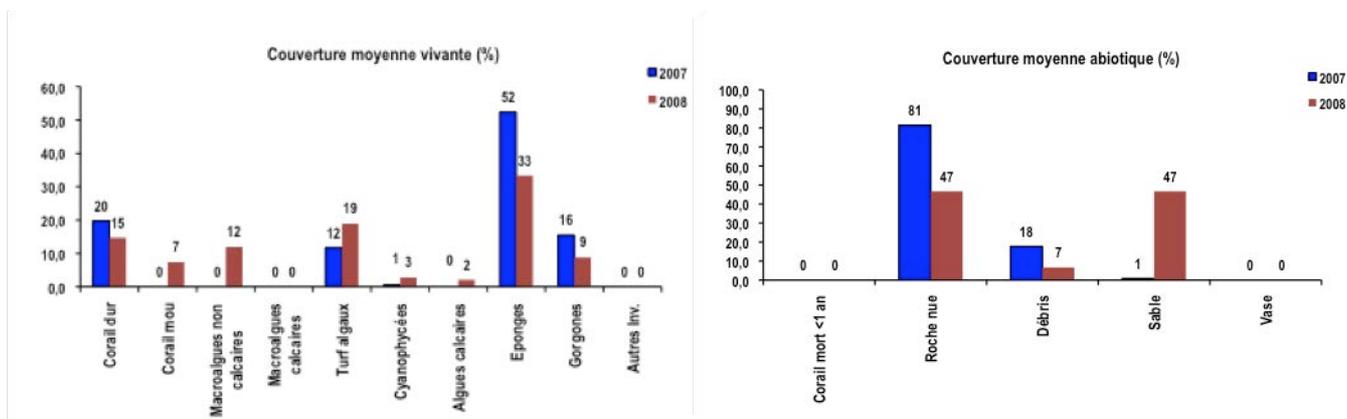


Figure 57 : évolution de la couverture vivante et non vivante entre 2007 et 2008 sur Saint-Barthélemy

Ces signes évolutifs correspondent généralement à ceux observés suite à un enrichissement du milieu. Toutefois, en raison des bonnes conditions hydrodynamiques qui caractérisent cette station, et de son éloignement de la côte, aucune hypothèse valable ne peut être avancée quant à l'origine de ces tendances. Ces résultats pourraient, le cas échéant, être comparés à ceux obtenus par l'UAG dans le cadre de ses travaux sur d'autres sites relativement proches (Baleines).

L'analyse de la couverture en macroalgues met en évidence une augmentation sensible de l'abondance moyenne de ces peuplements. On note en effet qu'en 2008, 45% des fonds présentent plus de 11% de couverture en macroalgues, contre seulement 15% en 2007. De la même manière, les surfaces recouvertes à moins de 10% par des macroalgues sont passées de 85% en 2007 à moins de 55% en 2008.

Il semble donc que la forte houle de Nord de mars 2008 n'aie pas eu d'incidence sensible sur les peuplements de macroalgues, contrairement à Saint-Martin où il semble que partie de ces algues aient été arrachées à cette occasion. Ces résultats pourraient confirmer l'hypothèse de perturbations environnementales dont l'origine reste difficile à déterminer.

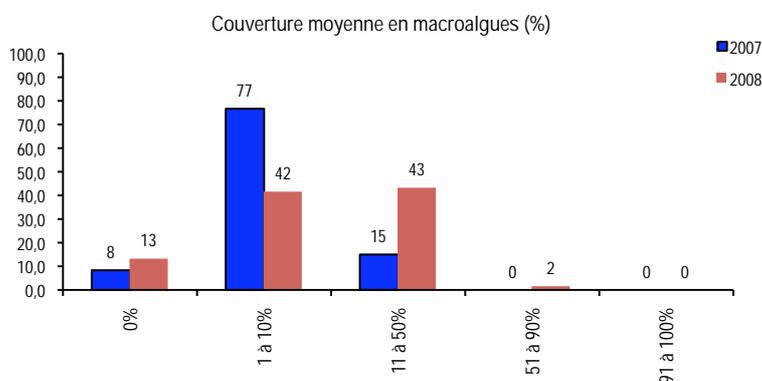


Figure 58 : évolution de la couverture en macroalgues entre 2007 et 2008 sur Saint-Barthélemy

Les observations ont également mis en évidence une stabilité du recrutement corallien entre 2007 et 2008 (Figure 59). Le nombre moyen de recrues comptabilisé, reste relativement élevé (>2 recrues/m²). Ce résultat est très positif pour la dynamique de résilience des peuplements coralliens. Cette dynamique de recrutement pourrait en partie expliquer l'augmentation de la couverture corallienne globale constatée entre 2007 et 2008.

Comme en 2007, l'abondance d'oursins diadèmes en 2008 est apparue nulle. La faible représentation de cette espèce prédatrice de turfs algaux constitue un signe supplémentaire de perturbation chronique sur cette zone. Ce résultat reste cependant à pondérer avec le fait que la couverture en turfs algaux est relativement modérée sur cette station.

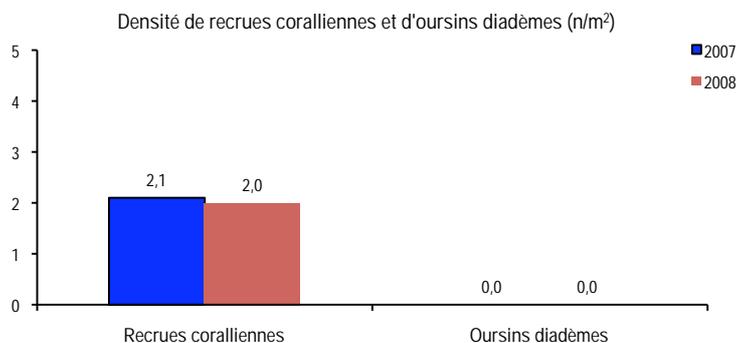


Figure 59 : évolution de la densité en oursins et recrues coralliennes entre 2007 et 2008 sur Saint-Barthélemy

7.2.1 Les herbiers

Les résultats obtenus dans le cadre du « réseau réserve » ont mis en évidence sur la période 2007-2008 :

- Une augmentation de 14% de la densité de l'herbier. Cette diminution modérée ne témoigne toutefois pas de mauvaises conditions de milieu, compte tenu des variations de densité pouvant exister entre différentes zones d'un herbier. La tendance observée devra faire l'objet d'une attention particulière dans les phases ultérieures du suivi.
- Une augmentation de 31% de la longueur moyenne des feuilles. Même si la longueur moyenne reste plus faible que sur d'autres herbiers des réserves, on note une augmentation de la longueur minimale (+30%) ce qui confirme le bon état de santé de cet herbier. La forte houle de Nord observée en mars 2008 ne semble donc pas avoir eu d'incidence particulière.

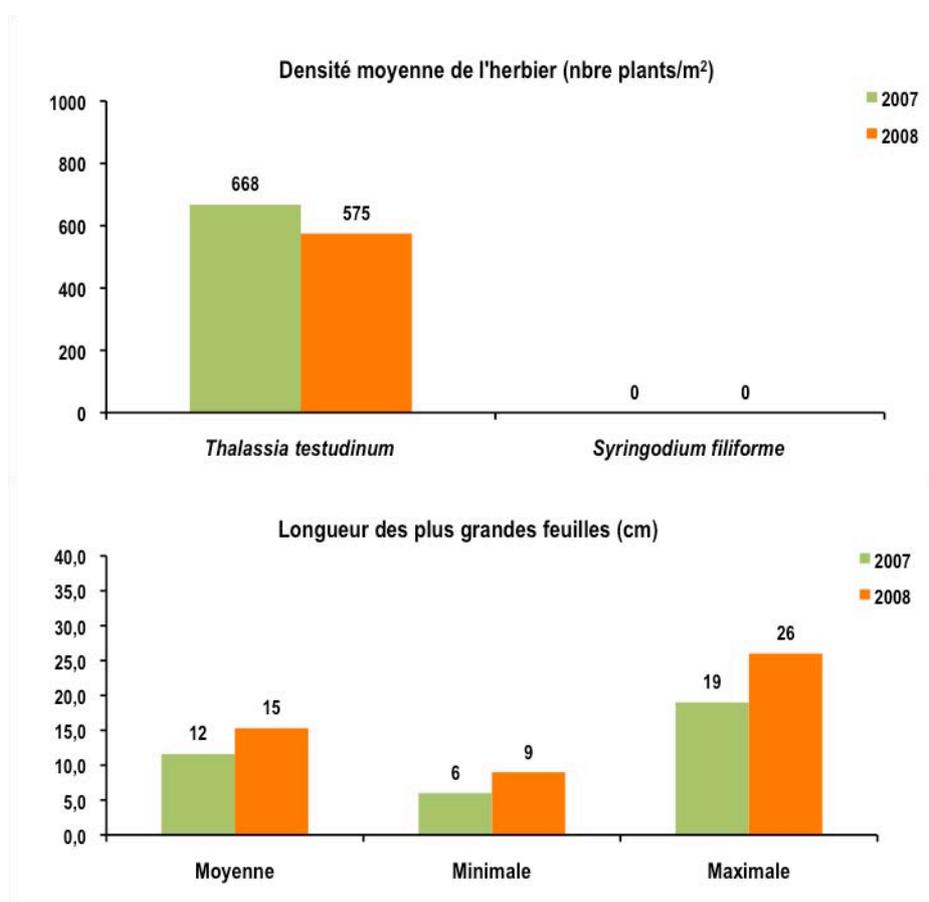


Figure 60 : évolution de la densité et de la longueur des feuilles d'herbier entre 2007 et 2008 sur Saint-Martin

7.2.2 Les Lambis

Les résultats obtenus dans le cadre du « réseau réserve » ont mis en évidence sur la période 2007-2008 :

- Une diminution de 93% de l'abondance de Lambis vivants. Cette très forte chute témoigne d'un événement majeur sur ce site, d'origine soit naturelle (migration) ou anthropique (pêche dans la réserve).
- Une diminution de 85% de l'abondance de Lambis morts. Ce résultat confirmerait à minima l'incidence d'un facteur naturel (houle) sur ce site, les lambis morts n'étant théoriquement pas pêchés.
- Un doublement du ratio individus morts/individus vivants. Il passe ainsi de 0,02 à 0,05. Il semble donc que les lambis vivant aient fait l'objet d'une pression supplémentaire. Potentiellement partiellement « déplacés » (houle ou migration), ils ont également certainement fait l'objet d'une pêche ciblée.
- Une modification des classes de taille. On observe, environ 1,5 individu de taille comprise entre 10 et 20 cm (1 à 3 ans) pour 1 seul individu de plus de 20 cm, soit un ratio environ 2 fois moins élevé qu'en 2007. De même, on observe une légère diminution de l'abondance d'individus supérieurs à 20 cm. A l'inverse, l'abondance des individus de moins de 10 cm est stable, ce qui écarterait l'hypothèse d'un déplacement des coquillages par la houle. Les résultats obtenus semblent donc confirmer l'hypothèse d'une pêche sélective où les classes de taille supérieures seraient privilégiées.

Il faut par ailleurs prendre en compte le fait qu'une fréquence de pêche au Lambis même très faible peu avoir des effets très importants et durables sur les stocks en raison de leur faible vitesse de croissance et de reproduction. Cette problématique a par ailleurs fait l'objet d'une étude de recensement des stocks de Lambis en Guadeloupe par le Comité des Pêches. L'intérêt de renforcer la surveillance dans cette zone protégée prend donc toute son importance.

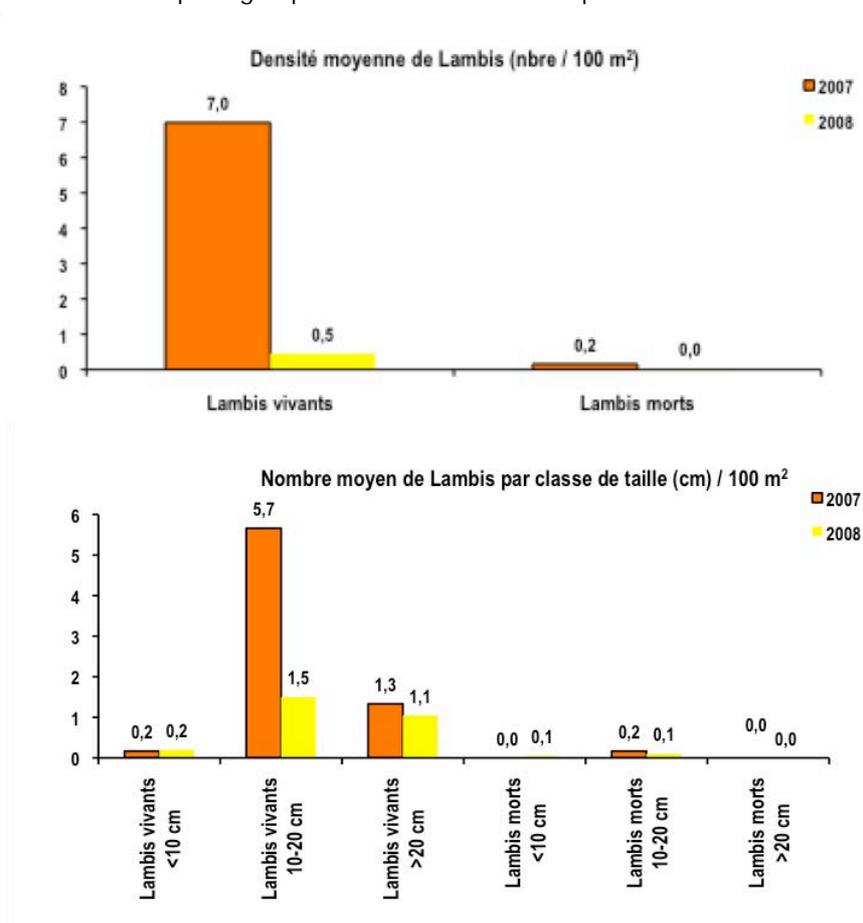


Figure 61 : évolution de l'abondance et de la taille des Lambis entre 2007 et 2008 sur Saint-Barthélemy

8 SUIVI DE LA TEMPERATURE DES EAUX 2008-2009

8.1 ANALYSE DES DONNEES ENREGISTREES SUR LA PERIODE 2008-2009

Les données enregistrées en continu entre août 2008 et août 2009 sur les 4 réserves naturelles ont été récupérées sur le terrain durant la campagne de terrain août/octobre 2009. Leur analyse est présentée ci-dessous.

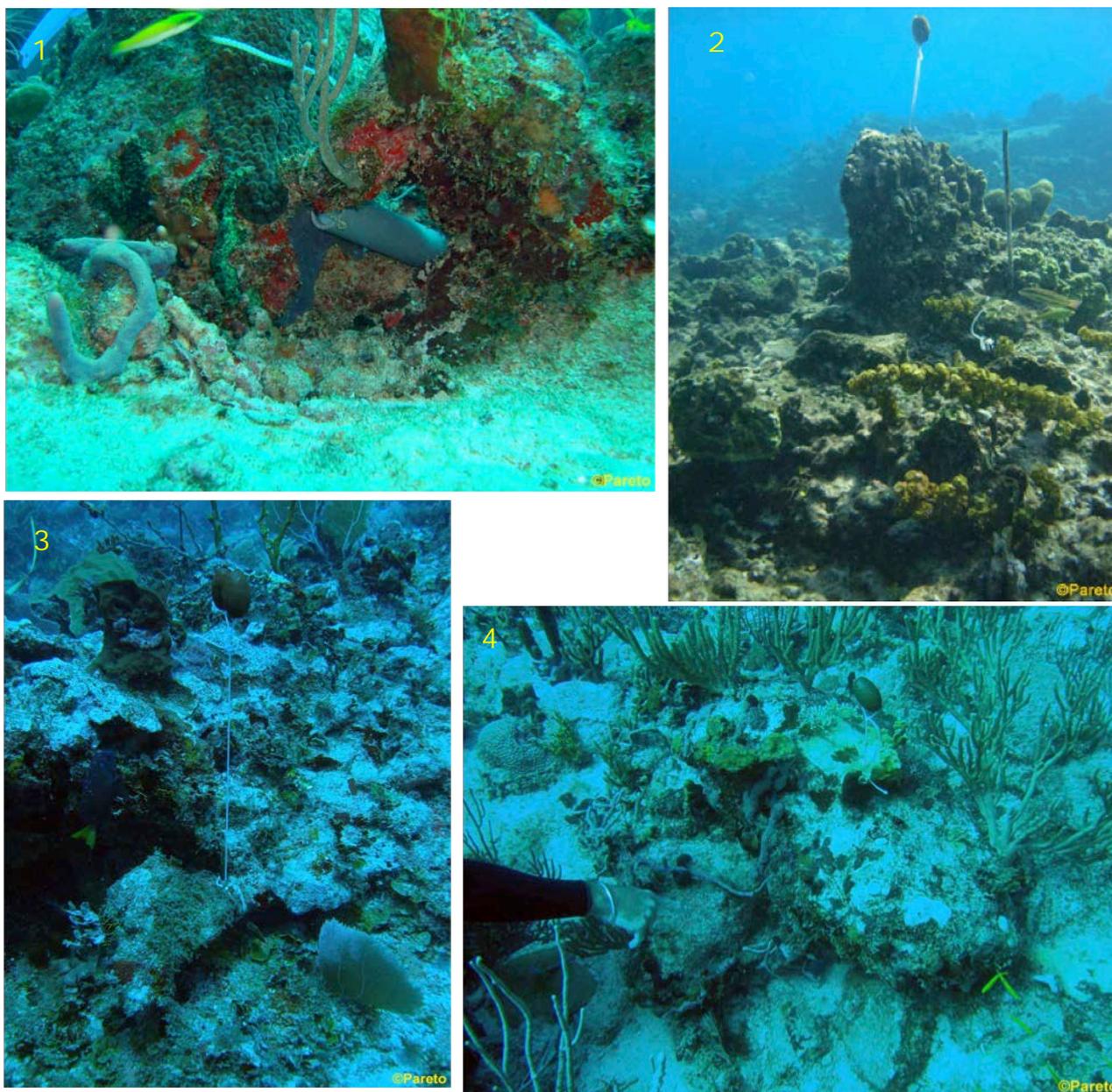


Illustration des enregistreurs implantés sur les stations du GCSM (1), de Petite Terre (2), de Saint-Martin (3) et Saint-Barthélemy (4)

8.1.1 Analyse générale

Le Tableau 7 présente les principales valeurs de températures mesurées sur la période 2008-2009. Les résultats mettent en évidence :

- Des températures moyennes annuelles de l'ordre de 27,5°C sur toutes les stations,
- Des températures extrêmes comprises entre 24,93 et 30,07°C,

Ces résultats confirment le caractère tropical des eaux étudiées. Ces eaux apparaissent chaudes et présentent une variation globale de l'ordre de 5°C entre la saison chaude (hivernage) et la saison fraîche (carême), toutes stations confondues.

Il est à noter des gradients de températures plus marqués sur la station de Petite Terre, en raison de la plus faible profondeur de la station où est implantée l'enregistreur (-4 mètres). L'inertie thermique liée à l'incidence des facteurs extérieurs (ensoleillement, vent, pluie) y est en effet plus marquée.

Tableau 7 : principales valeurs de températures sur les 4 réserves de la Guadeloupe (2008-2009)

	GCSM	Petite Terre	Saint-Martin	Saint-Barth
Température moyenne annuelle \pm ET	27,5 \pm 1,18	27,59 \pm 1,13	27,47 \pm 1,38	27,41 \pm 1,33
Température instantanée la plus élevée	29,59	30,07	29,87	29,73
Température instantanée la plus basse	25,48	24,94	24,94	24,93
Date de la température la plus élevée	14/10/09	24/09/09	18/09/08	17/09/08
Date de la température la plus basse	30/03/09	13/03/09	15/03/09	17/03/08
Température moyenne saisonnière période chaude \pm ET	28,42 \pm 0,50	28,48 \pm 0,42	28,79 \pm 0,45	28,63 \pm 0,54
Température moyenne saisonnière période fraîche \pm ET	27,03 \pm 1,15	26,87 \pm 0,89	26,69 \pm 1,12	26,69 \pm 1,12
Température moyenne jour (08:00-18:00) période chaude \pm ET	28,46 \pm 0,03	28,60 \pm 0,11	28,80 \pm 0,07	28,63 \pm 0,03
Température moyenne jour (08:00-18:00) période fraîche \pm ET	27,07 \pm 0,04	27,26 \pm 0,10	26,70 \pm 0,07	26,69 \pm 0,04
Température moyenne nuit (19:00-07:00) période chaude \pm ET	28,38 \pm 0,03	28,37 \pm 0,07	28,78 \pm 0,06	28,62 \pm 0,03
Température moyenne nuit (19:00-07:00) période fraîche \pm ET	27,00 \pm 0,03	27,05 \pm 0,06	26,68 \pm 0,05	26,70 \pm 0,03
Gradient de température max quotidien période chaude	0,15	0,45	0,20	0,08
Gradient de température max quotidien période fraîche	0,15	0,41	0,18	0,11

Période chaude* : juin-septembre

Période fraîche* : octobre-mai

*période définie sur la base des dynamiques thermiques

observées à -12m sur la période du 07/08/08 au 29/08/09 (sauf Petite Terre, -4m)

La figure ci-dessous présente les courbes annuelles de températures moyennes journalières pour les 4 réserves :

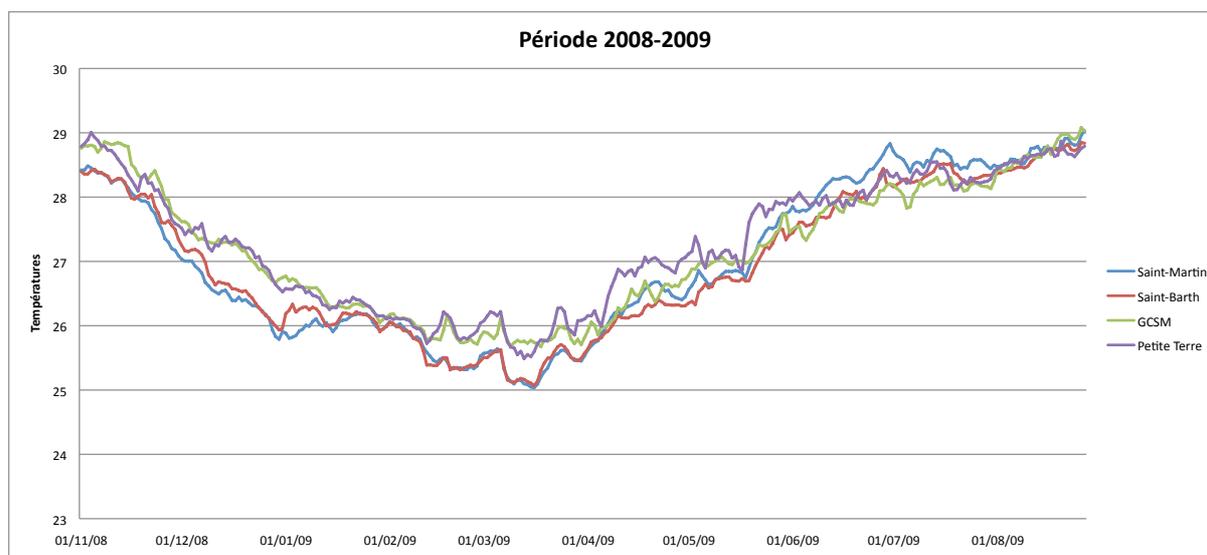


Figure 62 : courbes annuelles de températures moyennes journalières sur les 4 réserves (2008-2009)

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

Ces résultats sont globalement conformes aux modélisations de la NOAA depuis 20001 pour la température des eaux de surface de la Guadeloupe (Figure 63). Ainsi, la NOAA a mis en évidence un DHW (Degree Heating Week), c'est à dire des températures moyennes supérieures au moins de 1°C par rapport à la moyenne, de 3 semaines environ sur la période octobre/novembre 2009.

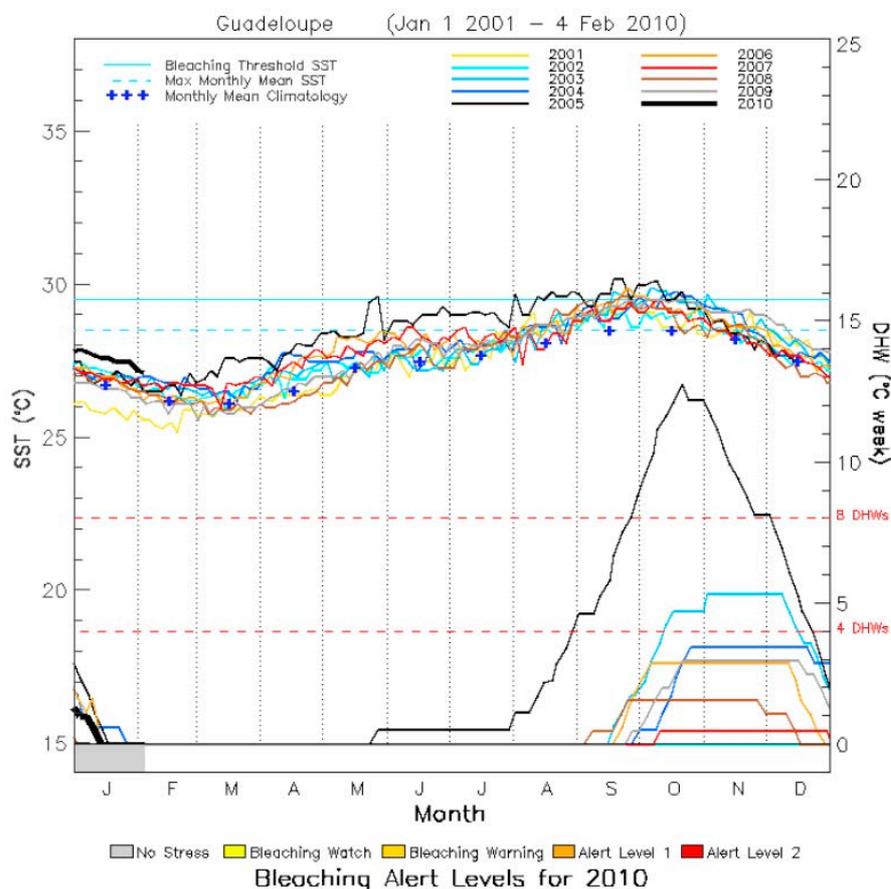


Figure 63 : courbes annuelles de SST pour la Guadeloupe (NOAA, 2010)

8.1.2 Variations saisonnières

Des analyses saisonnières ont été réalisées en identifiant une période chaude et une période fraîche d'après la dynamique thermique des eaux observée. Ces dernières sont fixées par le début du réchauffement des eaux, et le début de leur refroidissement. Ainsi, les 2 périodes identifiées sont les suivantes :

- Période chaude : de juin à septembre,
- Période fraîche : d'octobre à mai.

Selon Météo France (Atlas Climatique), les températures de l'air les plus chaudes sont enregistrées en septembre, et les plus fraîches en mars. On observe ainsi généralement un décalage du réchauffement des eaux (juin) d'environ 1 à 2 mois par rapport à celui de l'air (mars), liée à une inertie thermique de l'eau plus lente.

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

Les résultats obtenus confirment l'existence de cette inertie thermique des eaux qui est à l'origine d'un réchauffement durable de la masse d'eau qu'après plusieurs semaines de hausse de la température de l'air.

On remarquera toutefois que les températures instantanées extrêmes sur les 4 réserves (en septembre et mars) ont été mesurées aux mêmes périodes extrêmes que celle concernant l'air.

La figure ci-dessous présente les courbes saisonnières de températures moyennes journalières pour les 4 réserves :



Figure 64 : courbes saisonnières de températures moyennes journalières sur les 4 réserves (2008-2009)

L'analyse de ces courbes montre que les variations saisonnières de températures sont hétérogènes :

- Les eaux des stations des îles du Nord (Saint-Martin et Saint-Barthélemy) présentent des températures moyennes plus élevées en saison chaude et plus basses en saison fraîche. Il apparaît que la station de Saint-Martin soit la station qui présente la variation saisonnière la plus marquée (2,1°C en moyenne), suivie par celle de Saint-Barthélemy (1,9°C).
- Les eaux de la station du GCSM et de Petite Terre présentent des variations de température saisonnière sensiblement moins fortes (respectivement 1,4 et 1,6°C en moyenne).

8.1.3 Variations quotidiennes

Des analyses journalières ont été réalisées en distinguant une « période jour » et une « période nuit ». Ces dernières sont fixées par le début du réchauffement des eaux le matin, et le début de leur refroidissement dans la soirée. Ainsi, les 2 périodes identifiées sont les suivantes :

- Période jour : elle comprend les valeurs horaires moyennes de 8h00 à 18h00,
- Période nuit : elle comprend les valeurs horaires moyennes de 19h00 à 7h00.

La figure ci-dessous présente les courbes journalières de températures moyennes horaires pour les 4 réserves :

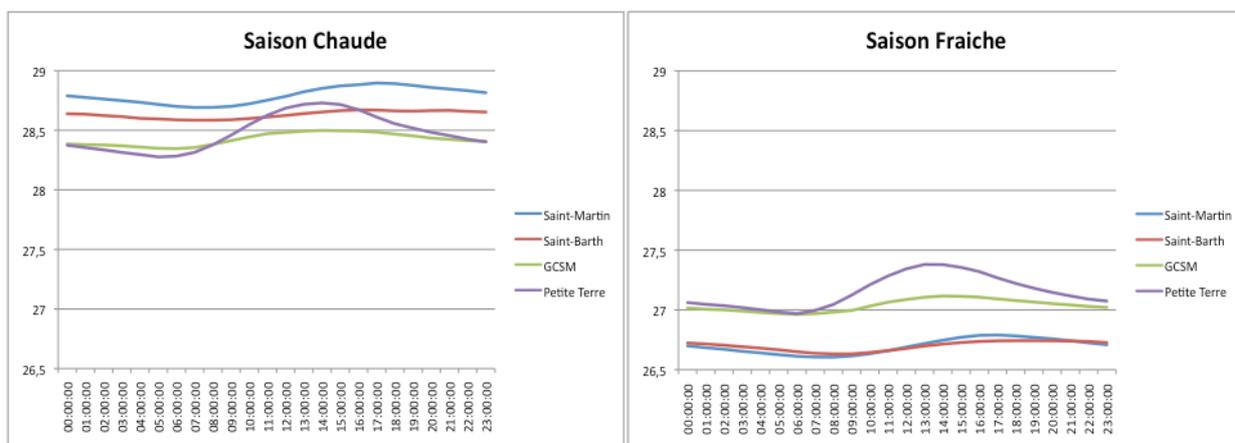


Figure 65 : courbes journalières de températures moyennes horaires sur les 4 réserves (2008-2009)

Ces résultats montrent que :

- Les températures horaires extrêmes sont variables en fonction des stations :
 - Les températures minimales sont observées vers 8 heures sur toutes les stations, et quelle que soit la saison,
 - Les températures maximales sont observées vers 17 heures sur les stations des îles du Nord, et vers 14 heures sur les stations de la Guadeloupe, en saison chaude et fraîche.
 - Quelle que soit la saison, il existe un gradient de température d'environ 0,5°C entre les stations des îles du Nord et de Guadeloupe. En saison chaude, les températures journalières moyennes sont plus élevées sur les stations des îles du Nord, et elles sont plus basses en saison fraîche.
- Les amplitudes journalières de température sont variables en fonction des stations :
 - Les stations de Saint-Martin, Saint-Barthélemy et GCSM présentent des variations de températures journalières assez faibles (0,1 à 0,2 °C), et présentent ainsi une température quasi stable toute la journée, quelle que soit la saison.
 - A l'inverse, la station de Petite Terre présente une variation de température plus élevée (environ 0,5°C) liée à la plus faible profondeur sur cette station (-4 mètres).

8.1.4 Approche à l'échelle régionale

Les stations de suivi de la température sont implantées dans 4 réserves à situées à des latitudes différentes, avec du Sud vers le Nord :

- Petite Terre,
- GCSM,
- Saint-Barthélemy,
- Saint-Martin.

Cette organisation spatiale permet de disposer d'un réseau implanté sur plus de 250 kms de latitude linéaire. A titre indicatif, les distances brutes entre chaque station sont précisées ci-dessous :

Tableau 8 : principales valeurs de températures sur les 4 réserves de la Guadeloupe (2008-2009)

	Petite Terre	GCSM	Saint-Barth	Saint-Martin
Petite Terre	-	60	270	300
GCSM	60	-	220	240
Saint-Barth	270	220	-	25
Saint-Martin	300	240	25	-

Toutes les sondes sont implantées à la même profondeur de 12 mètres (hors Petite Terre, -4 mètres) ce qui permet de disposer de données de températures comparables.

La figure ci-dessous présente les principales valeurs de températures mesurées sur les 4 réserves :

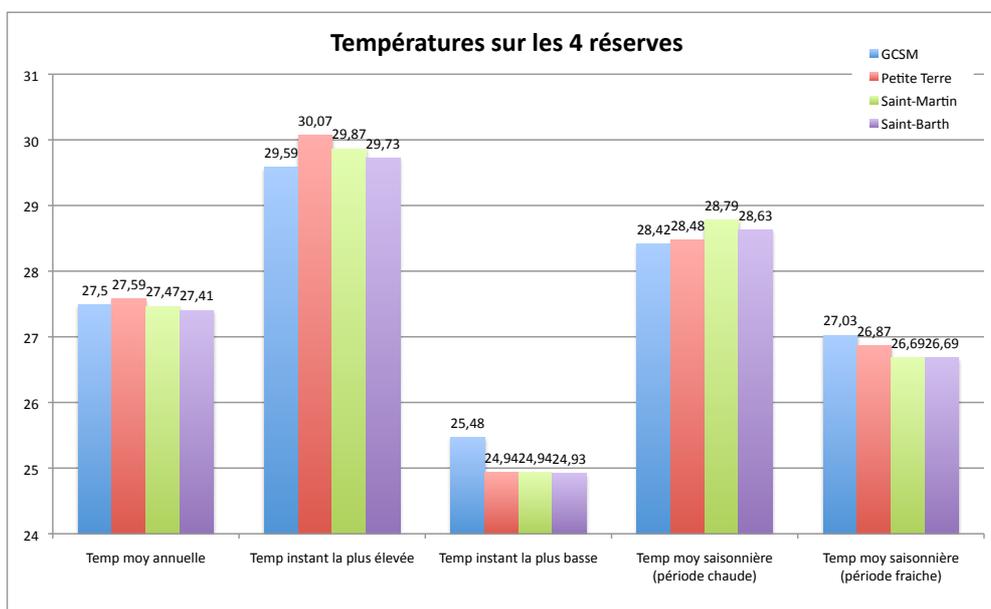


Figure 66 : comparaison des températures sur les 4 réserves (2008-2009)

Même si la température moyenne annuelle est globalement identique sur les 4 réserves, on relève qu'il existe :

- Un gradient de température croissant du Sud vers le Nord (hors Petite Terre) pour :
 - les températures instantanées maximales,
 - les températures moyennes en saison chaude.

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

- A l'inverse, un gradient de température décroissant du Sud vers le Nord pour :
 - les températures instantanées minimales,
 - les températures moyennes en saison fraîche.

Ces résultats montrent que :

- Malgré une température annuelle moyenne identique, les eaux littorales des îles du Nord des Antilles Françaises sont globalement plus chaudes qu'en Guadeloupe en saison chaude, et plus fraîches en saison fraîche,
- La dynamique de réchauffement et de refroidissement des eaux se fasse du Sud vers le Nord (Figure 64). On observe en effet que :
 - Les eaux littorales de Saint-Martin et de Saint-Barthélemy se réchauffent après celles de la Guadeloupe en saison chaude,
 - De même, elles refroidissent avant celles de la Guadeloupe en saison fraîche.

Il semble donc y avoir un réchauffement progressif des eaux du Sud vers le Nord, probablement sous l'action du courant Caraïbes qui entraîne un réchauffement des eaux dans le bassin caribéen. En raison de leur position géographique plus au Nord, Saint-Martin et Saint-Barthélemy bénéficient d'une inertie thermique prolongée.

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

8.2 ANALYSES DES DONNEES DE LA NOAA : SST ET RISQUE DE BLANCHISSEMENT

En septembre/octobre 2008, les analyses de la NOAA (NESDIS) n'ont pas mis en évidence d'anomalie thermique remarquable dans les eaux de surface (SST) par rapport aux températures moyennes :

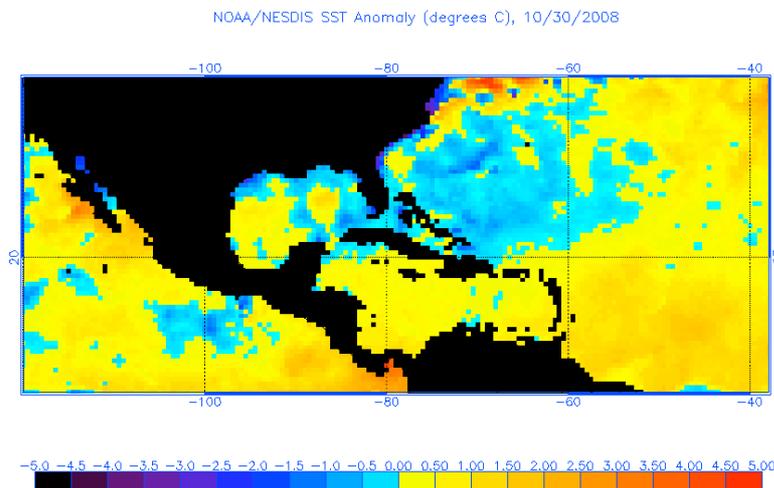


Figure 67 : analyses SST de la NOAA au 30/10/2008

Le risque de blanchissement était considéré comme modéré par la NOAA (NESDIS) :

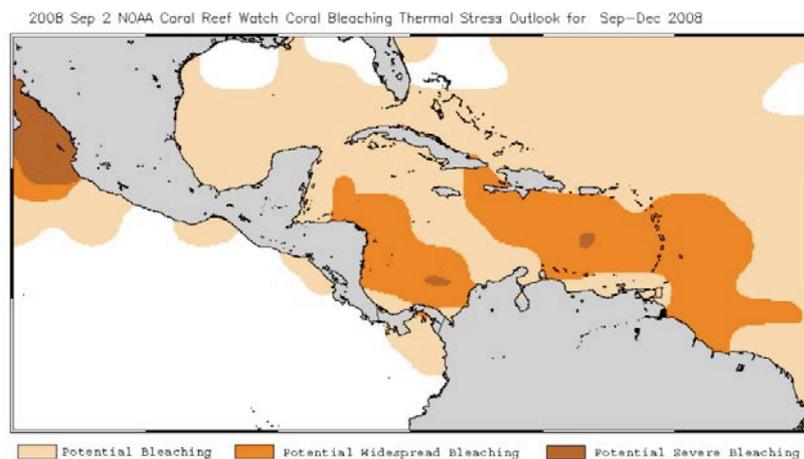


Figure 68 : risque de blanchissement de la NOAA au 02/09/2008

Aucun signe de blanchissement majeur n'a été relevé en 2008 lors des interventions en plongée. Les relevés de la campagne 2009 permettront d'identifier, le cas échéant, des traces de blanchissement qui serait intervenu entre octobre 2008 et janvier 2009.

En juillet/août 2009, la NOAA (NESDIS) a mis en évidence des anomalies thermiques de la surface de l'eau (SST) très sensibles, supérieures de 1°C par rapport aux températures moyennes depuis 1 an :

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

NOAA/NESDIS SST Anomaly (degrees C), 8/17/2009

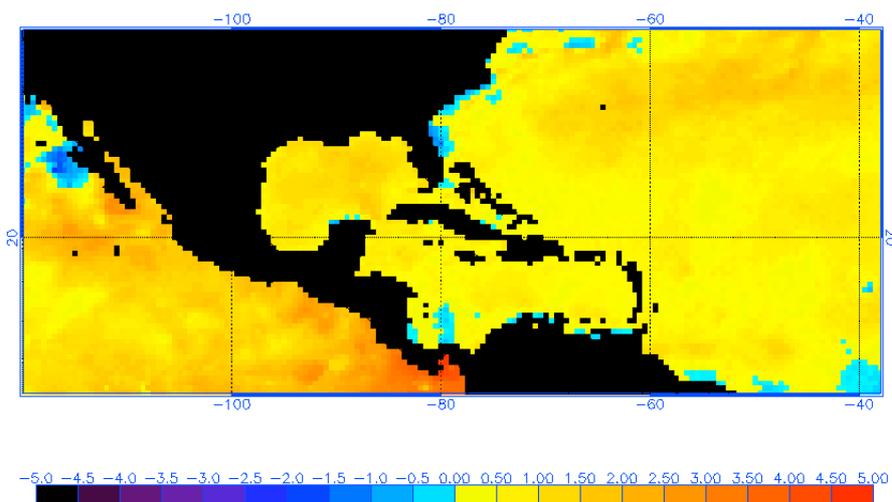


Figure 69 : analyses SST de la NOAA au 17/08/2009

Ces anomalies constituent un risque très important de blanchissement des peuplements coralliens entre juillet et octobre 2009. Le 14 juillet et le 18 août 2009, la NOAA (NESDIS) a émis des bulletins d'alertes indiquant un risque de blanchissement important sur la période juillet/octobre 2009 :

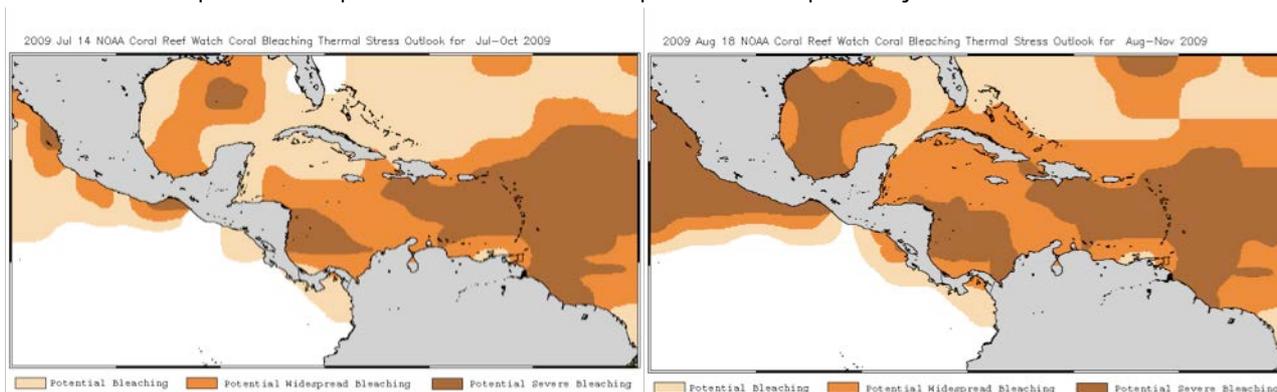


Figure 70 : bulletins de risque de blanchissement de la NOAA au 14/07/2009 et 18/08/2009

En septembre 2009, les anomalies thermiques étaient moins importantes ($<0,5$). Les risques de blanchissement ont ainsi été réévalués à la baisse par la NOAA (NESDIS) :

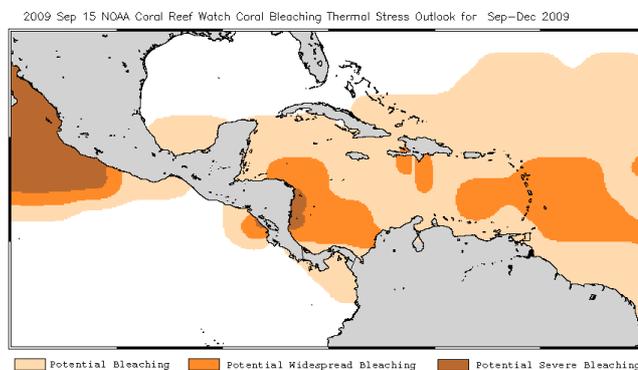


Figure 71 : bulletins de risque de blanchissement de la NOAA au 15/09/2009

Ces résultats confirment les tendances mises en évidence à l'aide des enregistreurs en continu.

9 COMPAGNONNAGE ET FORMATION

9.1 PRINCIPES ET RESULTATS DU COMPAGNONNAGE EN 2007

Un des objectifs du « réseau réserves » est de favoriser les échanges de compétences entre les personnels techniques des 4 réserves impliquées, ce qui constitue une première sur le plan national.

Au cours des interventions, les personnels de chaque réserve ont ainsi pu se déplacer et réaliser les relevés au sein d'une autre réserve. Les constitutions des équipes de terrain sont présentées ci-dessous :

Tableau 9 : composition des équipes de terrain en 2007 et 2008

2007			1-Réserve de St-Barth	2-Réserve de St-Martin	3-Réserve du GCSM	4-Réserve de Petite Terre
		Dates prévisionnelles d'intervention	27 au 28/08	29* au 31/08	10 au 11/09	12 au 13/09
Plongeurs CAH classe 1B						
Xavier Delloue	(Réserve du GCSM)	CAH 001/04-1B du 05/02/04	X		X	X
Simone Mege	(Réserve du GCSM)				X	
-	(Réserve de Petite Terre)					
Hervé Vitry	(Réserve de St-Barth)	EQ/INPP-013/05-1B du 27/05/05	X	X		
Franck Roncuzzi	(Réserve de St-Martin)	CAH 139/04-1B	X	X	X	X
Franck Mazéas	(DIREN)	CNCH-166-1B du 22/01/93		X		X
Rémi Garnier	(PARETO Ecoconsult)	EQ/INPP-001/03-1B du 03/02/03	X	X	X	X

*pas de plongées le 29/08 (transferts)

2008

2008			1-Réserve de St-Barth	2-Réserve de St-Martin	3-Réserve du GCSM	3-Réserve de Petite Terre
		Dates prévisionnelles d'intervention	4-5 août 2008 (semaine 32)	6-7 août 2008 (semaine 32)	31 octobre 2008 (semaine 44)	29-30 octobre 2008 (semaine 44)
Plongeurs CAH classe 1B						
Xavier Delloue	(Réserve du GCSM)	CAH 001/04-1B du 05/02/04			X	
Simone Mege	(Réserve du GCSM)	CAH 002/04-1B du 05/02/04	X		X	X
René Dumont	(Réserve de Petite Terre)	-				X
Hervé Vitry	(Réserve de St-Barth)	EQ/INPP-013/05-1B du 27/05/05	X			
Franclane Lequellec	(Réserve de St-Barth)		X		Participation annulée par RN St-Barth	
Julien Lequellec	(Réserve de St-Barth)		X	X		
Franck Roncuzzi	(Réserve de St-Martin)	CAH 139/04-1B	X	X	X	X
Nicolas Maslach	(Réserve de St-Martin)	-				
Rémi Garnier	(PARETO Ecoconsult)	EQ/INPP-001/03-1B du 03/02/03	X	X	X	X
Franck Mazéas	(DIREN)	CNCH-166-1B du 22/01/93		X		X

Des échanges techniques et la formation aux protocoles de suivi des différents types de peuplements ont ainsi pu être réalisés entre la Guadeloupe et les îles du Nord, ainsi qu'entre Saint-Martin et Saint-Barthélemy, et entre le Grand cul-de-sac Marin et Petite Terre.

Les bases du « réseau des réserves marines de Guadeloupe » ont ainsi été jetées en 2007 et reproduites en 2008. Les volets techniques et administratifs nécessaires à sa mise en place, et notamment au respect de la réglementation du code du travail sur la plongée professionnelle, ont ainsi pu être validés.

9.2 BILAN SUR LA FORMATION DES PERSONNELS IMPLIQUES

Les échanges réalisés, ont permis aux personnels impliqués :

- De se former aux techniques et protocoles mis en œuvre,
- De s'équiper en matériel de terrain nécessaire à la collecte des données,
- D'organiser des groupes de travail en respect de la réglementation sur la pratique de la plongée professionnelle,
- De prendre connaissance des problématiques communes et spécifiques à chaque réserve, en fonction des contextes liés aux conditions de milieux et pressions humaines existant,
- De prendre connaissance des problématiques de réglementation spécifiques à chaque réserve.

10 SUPPORTS DE COMMUNICATION

A la demande de la DIREN, 4 supports de communication format A3 ont été réalisés. Ils illustrent, pour chaque réserve, les principales évolutions observées sur la période 2007-2008.

Dans la mesure du possible, ces documents volontairement vulgarisés, ont vocation à être présentés aux différents gestionnaires et décideurs des réserves naturelles. Ils devraient constituer un bon outil d'aide à la décision dans la pérennisation et dans le renforcement du réseau.

Remarque :

Ces documents de vulgarisation n'ont pas vocation à présenter une comparaison des résultats obtenus sur chaque réserve. Cet exercice ne peut être effectué en raison de caractéristiques de milieu très différentes, tant du point de vue géomorphologique (nature des faciès et des fonds) que des conditions de milieu (exposition à la houle, aux courants,...).

11 PERSPECTIVES 2009

Mise en place d'un suivi des populations de poissons :

En 2009, la DIREN souhaite compléter le suivi des peuplements benthiques par celui des peuplements ichtyologiques. Un protocole a été établi sur la base de celui déjà éprouvé par l'UAG dans le cadre de ses programmes engagés sur les Antilles françaises. Une liste de 60 espèces cibles de poissons a ainsi été retenue et transmise aux 4 réserves afin d'ors et déjà de se familiariser avec ce nouveau protocole. La formation à ce protocole et sa mise en œuvre seront réalisées lors des campagnes de suivi 2009.

Suivi d'un « effet réserve » :

En 2009, la DIREN souhaite également implanter, selon les mêmes protocoles de suivi, des stations « benthos » hors réserve, afin de mettre en évidence et suivre une éventuelle évolution particulière des peuplements (benthos et poissons) dans la réserve, en raison de leur protection. En 2009, seules les stations de Saint-Martin et de Saint-Barthélemy seront concernées, Petite Terre n'ayant pas de zone marine hors réserve géomorphologiquement similaire, et le PNG (GCSM) ayant souhaité reporter ce suivi en 2010.

Campagnes de terrain 2009 :

Les campagnes de terrain de 2009 devront être programmées au cours de la même période que 2008 (août / octobre), afin de disposer de données comparables dans le temps. Il est donc nécessaire de prévoir assez rapidement leur organisation, en fonction des plans de charge des personnels et des moyens financiers de chaque réserve.

Le détail des interventions proposé en 2009 est le suivant :

Tableau 10 : calendrier prévisionnel 2009

	Août 2009	Octobre 2009
Réserve de Saint-Barthélemy	Semaine 35	
Réserve de Saint-Martin	Semaine 35	
Réserve du GCSM		Semaine 44
Réserve de Petite Terre		Semaine 44

Evaluation des coûts pour le suivi 2009 :

Une évaluation des coûts pour la réalisation du suivi en 2009 sera fournie en annexe de ce document. Il s'appuiera sur les bases tarifaires appliquées en 2008, et réajustées en fonction des évolutions et besoins identifiés en 2008, notamment en termes de nouvelles stations de suivi (hors réserve) et de logistique.

12 BIBLIOGRAPHIE

Bouchon C., Bouchon-Navaro Y. & Louis M. (2001) Manuel technique d'étude des récifs coralliens de la région Caraïbe. Version provisoire. Rapport DIREN Guadeloupe. 23 pp.

Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. 2000-12-23. Journal officiel des communautés européennes. 72 pp.

Chauvaud S. (2005) Cartographie des biocénoses marines côtières du lagon du Grand Cul-de-Sac Marin, Télédétection et Biologie Marine, 24 pp + annexes.

Chauvaud S. (1997) Cartographie de la réserve naturelle de l'île de Saint-Martin.

DIREN, UAG (2006) Bilan de l'état de santé des récifs coralliens de Guadeloupe (Années 2002-2006), 40 pp.

DIREN, UAG (2006) Bilan du suivi des communautés récifales de Saint-Barthélemy (Années 2002-2006), 26 pp.

DIREN, SCE, CREOCEAN (2005) Directive Cadre, état des Lieux, 186 pp.

DIREN, UAG (2002) L'état des récifs coralliens dans les Antilles Françaises (Guadeloupe, Martinique, St Martin, St Barthélemy), 25 pp+annexes.

DIREN, Carex Environnement, UAG (1999) Cartographie de la frange littorale et du milieu marin peu profond en Guadeloupe et des îles proches, 61 pp + annexes.

Frenkel L. et Aranda D.A. (2003) La vie du Lambi (*Strombus gigas*), 51 pp.

IGN (2006) Scan25®, Géoportail.

Lagouy E. (2001) Les biocénoses benthiques des herbiers de Phanérogames marines du Grand Cul de Sac marin de Guadeloupe, Rapport de stage Maîtrise BOPE, université UAG, 36 pp.

Parc Naturel de Guadeloupe (2007), Bilan des suivis des herbiers du Grand Cu-de-Sac Marin, 34 pp. + annexes.

Pareto (2008) Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe. Année 2007 : définition des sites de suivi et état de référence, rapport provisoire, Mars 2008, 46 pages + annexes

Pareto, Impact Mer, Asconit Consultants, Réserve Naturelle de Saint-Martin (2009) Directive Cadre sur l'Eau : définition de l'état de référence et du réseau de surveillance pour les masses d'eau littorales de la Guadeloupe. Rapport de synthèse : première année de suivi (2007-2008), rapport final, Mars 2009, 62 pages + annexes.

SHOM, carte n° 7345.

SHOM, carte n° 7470.

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

ANNEXES

Annexe 1 : Eléments généraux sur les réserves naturelles marines de
Guadeloupe

(d'après DIREN, atlas du patrimoine Guadeloupéen, septembre 2001)

**LOCALISATION****Désignation :**

communes de Morne-à-l'Eau, Lamentin, Sainte-Rose, Abymes
terrains situés sur l'îlet à Fajou, les mangroves et marais des Abymes,
l'estuaire de la Grande Rivière à Goyaves, les petits îlets : Carénage, la
Biche, Christophe ; secteurs de mer territoriale

Superficie : 3706 ha, dont 2115 situés en mer



Photo d'une bouée de délimitation de la réserve

REGIME FONCIER ET REGLEMENTAIRE

Type de protection : **décret ministériel n° 87-951 du 23 novembre 1987**

Propriétaire : Etat (Domaine Public Maritime, Domaine Public Lacustre, 50 pas géométriques)

Gestionnaire : établissement public du Parc National de la Guadeloupe

Autres types de protection ou inventaire : L.146-6 (Code de l'urbanisme), FDL⁽¹⁾,
Réserve de la Biosphère, site Ramsar

Patrimoine biologique :

Cette réserve, plus vaste réservoir de diversité biologique marine des Petites Antilles, présente à la fois des unités écologiques terrestres (la mangrove dominée par les palétuviers rouges et noirs, la forêt marécageuse d'eau douce dominée par le mangle médaille, les formations herbacées inondables) et marines (herbiers de phanérogames, formations coralliennes).

En particulier les zones de mangroves et les herbiers de phanérogames marines permettent la reproduction, la croissance, la protection et l'alimentation de nombreuses espèces parmi lesquelles les poissons occupent une place importante (255 espèces recensées dans le Grand Cul-de-Sac Marin).

La faune comporte de nombreuses espèces rares et/ou protégées comme le Pic de la Guadeloupe, le Râle gris (sur l'îlet à Fajou), la Petite Sterne (sur les îlets Carénage).



Hachettes cuirées (Pleurobranchia schomburgkii)



Lima aculeata (Duvigne)

Patrimoine paysager :

Constituée de territoires littoraux parmi les plus représentatifs des Petites Antilles, cette réserve recèle, par ailleurs, de magnifiques points de vue sur la Basse-Terre, en particulier depuis l'îlet à Fajou.

Gestion :

Le Plan de gestion a été adopté en 1998.

Ses objectifs principaux sont :

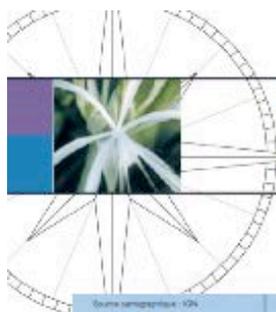
- Objectif final : réintroduction du lamantin ;
- Objectifs à long terme relatifs à la conservation du patrimoine biologique : maintien de sa diversité (par exemple : favoriser la reproduction des tortues marines et des oiseaux nicheurs), restitution de la bonne qualité des eaux ;
- Objectifs à long terme relatifs à l'accueil du public et à la pédagogie : améliorer l'intégration de la Réserve Naturelle dans le tissu social par la mise en place d'une politique d'information et de communication ;
- Objectifs à long terme relatifs à la recherche : évaluation de l'impact des pollutions sur la faune et la flore.

Informations pratiques :

Le siège de la Réserve Naturelle du Grand Cul-de-Sac Marin se situe à Baie-Mahault. Les gardes-monteurs sont chargés d'accueillir les visiteurs et de leur faire découvrir la nature. Ils veillent au respect des règles qui garantissent la protection du milieu naturel.

(1) Forêt Domestique du Littoral





RESERVE NATURELLE DU GRAND CUL-DE-SAC MARIN (TERRESTRE ET MARINE)



Echelle : 1 / 120 000

 partie marine  partie terrestre



ATLAS DU PATRIMOINE GUADELOUPEEN : ESPACES NATURELS ET PAYSAGES



LOCALISATION

Désignation :
commune de la Désirade
terrains formant les îlets de Terre de Haut et de Terre de Bas ; secteur de mer territoriale

Superficie : 990 ha, dont 149 en partie terrestre

REGIME FONCIER ET REGLEMENTAIRE

Type de protection : **décret ministériel n° 98-801 du 3 septembre 1998**

Propriétaires : Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres et Etat (Ministère de l'Équipement, Forêt Domaniale du Littoral et Domaine Public Maritime)

Gestionnaire : Office National des Forêts

Autres types de protection ou inventaire : ZNIEFF type II

Patrimoine biologique :

Cette réserve présente une diversité biologique relativement importante, résultat de l'association d'écosystèmes marins et terrestres.

Deux espèces (protégées par arrêté ministériel) ont justifié à elles seules la mise en réserve de la réserve : le gailac pour la flore et de l'iguane des Petites Antilles pour la faune. Une estimation de la population d'avancer le nombre de 7 000 à 10 000 individus, ce qui représente probablement 50% de la population totale. La partie marine comporte essentiellement des communautés récifales de type frangeant parmi lesquelles le sud de la Grande-Terre. Le récif oriental de Terre de Haut s'est révélé très riche en espèces de poissons. Les îlets de Petite Terre constituent des sites importants pour la ponte des tortues marines.



Patelargue américaine (Gastropode américain)



Iguane des Petites Antilles (Iguane delicatissima)

Patrimoine paysager :

Les îlets de Petite Terre ne sont plus occupés en permanence depuis l'automatisation du phare situé sur Terre de Bas. Leur caractère sauvage et le lagon permettant un mouillage bien abrité les désignent comme destination de voyage à la journée par les croisiéristes.

Gestion :

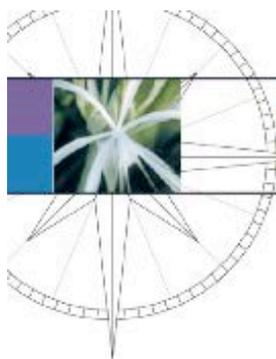
La délimitation de la partie marine de cette réserve constitue l'objectif principal du gestionnaire pour l'année 2001. La surveillance des espèces et des milieux par le biais d'études et d'inventaires (iguanes, tortues, gailacs...) forme un deuxième axe prioritaire. Il convient également de gérer au mieux la fréquentation des îlets par les "croisiéristes" ; celle-ci est désormais réglementée par arrêté préfectoral. Des panneaux d'information sont implantés sur les plages fréquentées par les visiteurs.

Un plan de gestion sera élaboré afin de mener à bien ces différents objectifs.

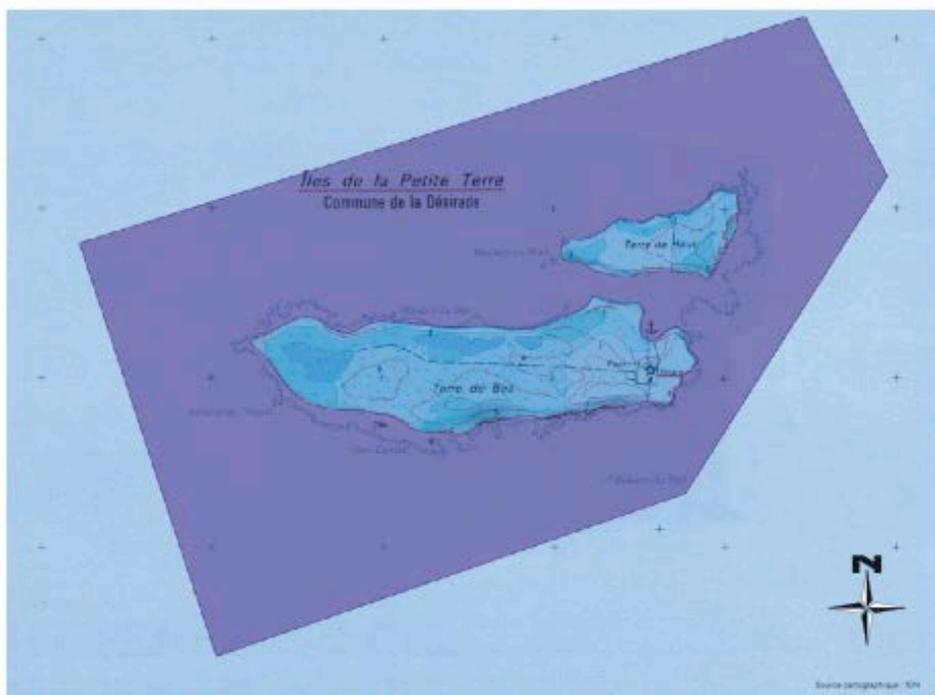
Informations pratiques :

Les bureaux de la réserve se situent sur l'îlet de Terre de bas, dans le phare. Le conservateur et les gardes-monteurs sont chargés d'accueillir les visiteurs et de leur faire découvrir la nature. Ils veillent au respect des règles qui garantissent la protection du milieu naturel.





RESERVE NATURELLE DES ILETS DE PETITE TERRE (TERRESTRE ET MARINE)



Echelle : 1 / 33 000

partie marine partie terrestre



ATLAS DU PATRIMOINE GUADELOUPEEN : ESPACES NATURELS ET PAYSAGES

**LOCALISATION**

Désignation :
commune de Saint-Barthélemy
5 secteurs de mer territoriale situés autour des îlets et de l'île principale

Superficie : 1200 ha



Les Gros îlets vus depuis le Fort Gustave

REGIME FONCIER ET REGLEMENTAIRE

Type de protection : **décret ministériel n° 96-885 du 10 octobre 1996**

Propriétaire : Etat (Domaine Public Maritime)

Gestionnaire : Association (Fondation) de gestion de la réserve naturelle marine de Saint-Barthélemy (G.R.E.N.A.T.)

Patrimoine biologique :

Les milieux qui composent cette réserve sont exclusivement marins : herbiers de phanérogames marines, récifs coralliens de type frangeant.

42 espèces de coraux ont été répertoriées sur les 54 connues dans les Antilles françaises.

Si le nombre d'espèces de poissons recensées ne dépasse que de peu 160, en revanche l'abondance par espèce est bien souvent supérieure à celle observée dans l'ensemble des Antilles françaises.

Les herbiers de phanérogames marines constituent d'importantes zones de frayères et de nurseries.



Morone carolin sur gorgone (Cyphoma gibbosum)

Patrimoine paysager :

Jouxtant les paysages sous-marins dont la beauté indéniable est cependant réservée aux plongeurs, certains secteurs terrestres figurent parmi les sites emblématiques de Saint-Barthélemy : Anse Colombier, îlets Pain de Sucre, île de la Tortue.

Gestion :

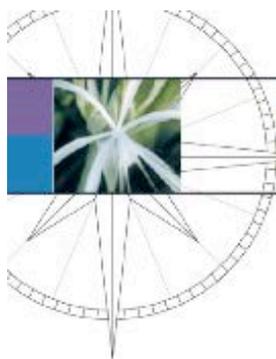
La délimitation de la réserve au moyen de bouées ayant été achevée en 1999, les objectifs concernent désormais l'installation et la maintenance des équipements nécessaires à la préservation des milieux (corps morts...), l'information et l'orientation du public.

L'élaboration du plan de gestion est en cours.

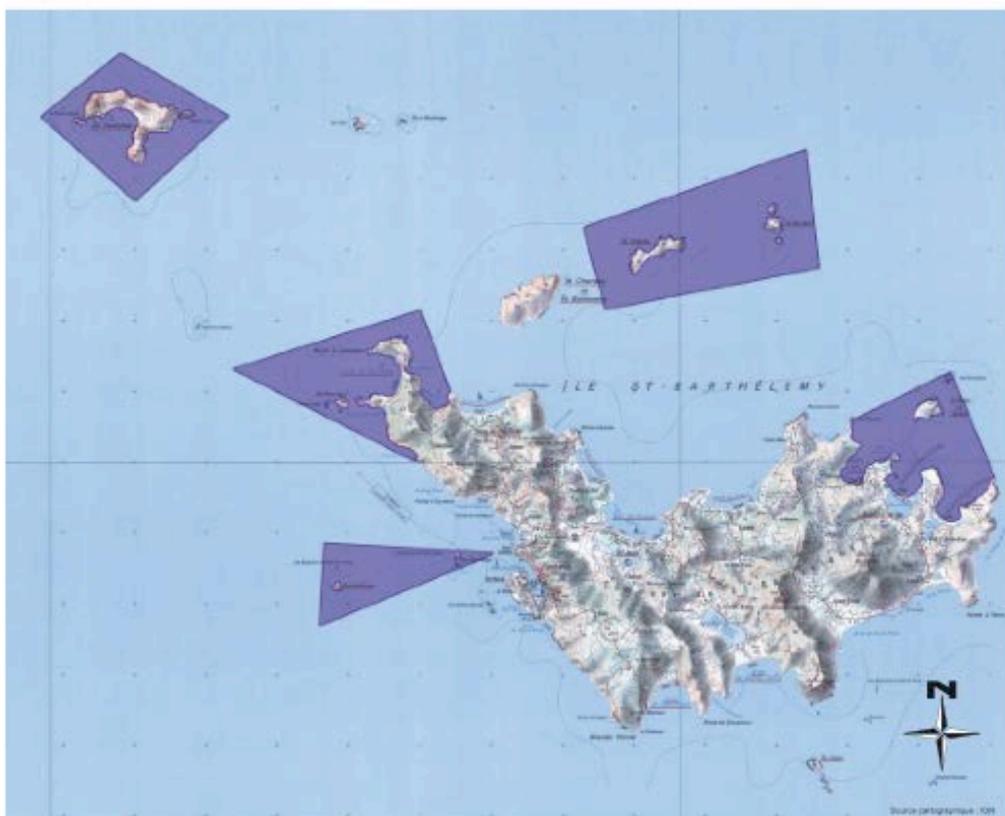
Informations pratiques :

Le siège de la Réserve Naturelle de Saint-Barthélemy se situe sur le port de Gustavia. Le conservateur et le garde sont chargés d'accueillir les visiteurs et de leur faire découvrir la nature. Ils veillent au respect des règles qui garantissent la protection du milieu naturel.





RESERVE NATURELLE DE SAINT-BARTHELEMY (MARINE)



Echelle : 1 / 80 000

 emprise de la réserve



ATLAS DU PATRIMOINE GUADELOUPEEN : ESPACES NATURELS ET PAYSAGES



LOCALISATION

Désignation :

commune de Saint-Martin
terrains formant les 50 géométriques autour des îlets de Tintamarre, Pinel, Caye Verte, Petite Clef, autour des caps d'Eastern-Point, Bell Point, et près de la Baie de l'Embouchure. Secteurs de mer territoriale, étangs communiquant avec l'océan (Salines d'Orient et Etang aux Poissons)



Côte nord de l'île Tintamarre

Superficie : 3 060 ha, dont 153 en partie terrestres

REGIME FONCIER ET REGLEMENTAIRE

Type de protection : **décret ministériel n° 98-802 du 3 septembre 1998**

Propriétaire : Etat (DPM⁽¹⁾, DPL⁽²⁾) et 50 pas géométriques

Gestionnaire : Association de gestion de la Réserve Naturelle de Saint-Martin (AGRNSM)

Autres types de protection ou inventaire : ZNIEFF de type I

Patrimoine biologique :

Cette réserve présente trois écosystèmes marins et côtiers juxtaposés comme cela est assez souvent le cas dans la Caraïbe : mangroves, herbiers de phanérogames marines, récifs coralliens. Les deux derniers, d'une grande qualité, ont été fragilisés par la pression anthropique. Leur protection devrait permettre la restauration des populations de poissons et de lambis.

La mangrove (dominée par le palétuvier rouge, *Rhizophora mangle*) et les étangs salés constituent autant de zones de nurserie pour les alevins. Ils fournissent également nourriture et abri pour de nombreux oiseaux (une cinquantaine d'espèces dont, principalement, les limicoles, les parulines, les hérons).

Les tortues marines fréquentent les grandes plages de la côte orientale et les îlets pour la ponte.

Patrimoine paysager :

L'ensemble des parties terrestres retenues dans le périmètre de la réserve figure parmi les derniers sites de Saint-Martin épargnés par la forte pression immobilière.

Gestion :

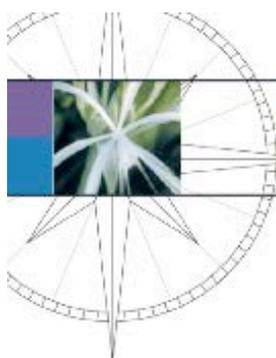
La délimitation des parties marines et terrestres de cette réserve ainsi que le recrutement du personnel constituent

les objectifs principaux du gestionnaire pour l'année 2001. La surveillance des espèces et des milieux par le biais d'études et d'inventaires forme un autre axe prioritaire. Des panneaux d'information seront implantés sur les plages fréquentées par les visiteurs. Le conservateur et les gardes animateurs élaboreront un plan de gestion afin de mener à bien ces différents objectifs.

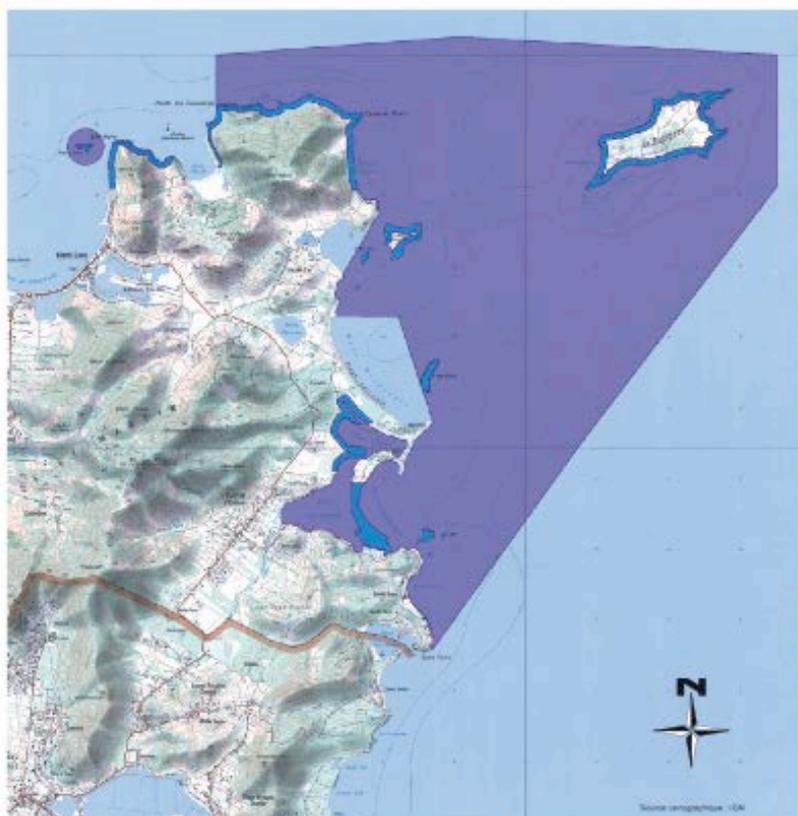
Informations pratiques : Le siège de la Réserve Naturelle est situé au Quartier d'Orléans.

(1) Domaine Public Maritime
(2) Domaine Public Lacustre





RESERVE NATURELLE DE SAINT-MARTIN (TERRESTRE ET MARINE)



Echelle : 1 / 65 000

 partie marine  partie terrestre



ATLAS DU PATRIMOINE GUADELOUPEEN : ESPACES NATURELS ET PAYSAGES

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

Annexe 2 : Résultats bruts des relevés dans la réserve du GCSM

Benthos : (Ilet Fajou)

Transect 1 0 - 9.5 m			Transect 2 0 - 9.5 m			Transect 3 0 - 9.5 m			Transect 4 0 - 9.5 m			Transect 5 0 - 9.5 m			Transect 6 0 - 9.5 m				
0,2	RC	5,2	RC	0,2	SP	5,2	OT	0,2	NIA	5,2	HC	0,2	HC	5,2	RC	0,2	HC	5,2	OT
0,4	SP	5,4	SP	0,4	RC	5,4	SP	0,4	HC	5,4	RC	0,4	RC	5,4	RC	0,4	OT	5,4	RC
0,6	RC	5,6	NIA	0,6	RC	5,6	RC	0,6	RC	5,6	HC	0,6	RC	5,6	RC	0,6	HC	5,6	RC
0,8	NIA	5,8	SP	0,8	RC	5,8	SC	0,8	SC	5,8	HC	0,8	RC	5,8	NIA	0,8	OT	5,8	RC
1,0	NIA	6,0	NIA	1,0	RC	6,0	NIA	1,0	NIA	6,0	RC	1,0	HC	6,0	RC	1,0	SP	6,0	OT
1,2	RC	6,2	SC	1,2	SC	6,2	RC	1,2	NIA	6,2	RC	1,2	OT	6,2	RC	1,2	HC	6,2	RC
1,4	RC	6,4	RC	1,4	RC	6,4	SC	1,4	RC	6,4	RC	1,4	RC	6,4	NIA	1,4	RC	6,4	HC
1,6	RC	6,6	RC	1,6	RC	6,6	HC	1,6	RC	6,6	RC	1,6	NIA	6,6	RC	1,6	RC	6,6	RC
1,8	HC	6,8	RC	1,8	HC	6,8	NIA	1,8	SP	6,8	NIA	1,8	RC	6,8	RC	1,8	RC	6,8	NIA
2,0	HC	7,0	SC	2,0	SD	7,0	NIA	2,0	NIA	7,0	NIA	2,0	HC	7,0	RC	2,0	HC	7,0	RC
2,2	RC	7,2	NIA	2,2	SP	7,2	NIA	2,2	RC	7,2	SC	2,2	RKC	7,2	NIA	2,2	RC	7,2	RC
2,4	RC	7,4	RC	2,4	NIA	7,4	SC	2,4	RC	7,4	RC	2,4	OT	7,4	RC	2,4	RC	7,4	RC
2,6	RC	7,6	RC	2,6	RC	7,6	SP	2,6	RC	7,6	SP	2,6	OT	7,6	RC	2,6	OT	7,6	NIA
2,8	RC	7,8	RC	2,8	RC	7,8	NIA	2,8	NIA	7,8	SC	2,8	OT	7,8	RC	2,8	NIA	7,8	RC
3,0	NIA	8,0	RC	3,0	HC	8,0	RC	3,0	HC	8,0	RC	3,0	RC	8,0	RC	3,0	RC	8,0	NIA
3,2	RC	8,2	RC	3,2	NIA	8,2	HC	3,2	RB	8,2	NIA	3,2	NIA	8,2	RC	3,2	RC	8,2	RC
3,4	RC	8,4	NIA	3,4	RC	8,4	SD	3,4	HC	8,4	RC	3,4	OT	8,4	RC	3,4	NIA	8,4	RC
3,6	SP	8,6	RC	3,6	SP	8,6	RC	3,6	SP	8,6	RC	3,6	NIA	8,6	RC	3,6	RC	8,6	RC
3,8	SC	8,8	RC	3,8	RC	8,8	RC	3,8	SC	8,8	RC	3,8	RC	8,8	RC	3,8	HC	8,8	OT
4,0	NIA	9,0	RC	4,0	RC	9,0	SC	4,0	SC	9,0	RC	4,0	OT	9,0	NIA	4,0	HC	9,0	HC
4,2	RC	9,2	RC	4,2	SC	9,2	SP	4,2	RC	9,2	RC	4,2	SP	9,2	RC	4,2	OT	9,2	SC
4,4	RB	9,4	SC	4,4	RC	9,4	HC	4,4	SC	9,4	NIA	4,4	OT	9,4	RC	4,4	RC	9,4	RC
4,6	RC	9,6	SP	4,6	RC	9,6	RKC	4,6	SC	9,6	RC	4,6	RC	9,6	RC	4,6	OT	9,6	RC
4,8	RC	9,8	HC	4,8	RC	9,8	RC	4,8	SC	9,8	RC	4,8	RC	9,8	OT	4,8	RC	9,8	RC
5,0	HC	10,0	RC	5,0	NIA	10,0	SP	5,0	RC	10,0	RC	5,0	HC	10,0	OT	5,0	RC	10,0	OT

	Recrut nbre/m ² Moy	Oursins nbre/m ² Moy
T1	2,6	0
T2	2,4	0
T3	2,2	0
T4	4	0
T5	1,2	0
T6	5,2	0
Moy	2,9	0,0
ET	1,4	0,0

Code	Transect	Classe	Nbre
	1	0	4
CB	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
Code	Transect	Classe	Nbre
	0	5	5
CB	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
Code	Transect	Classe	Nbre
	0	5	6
CB	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
Code	Transect	Classe	Nbre
	0	5	5
CB	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
Code	Transect	Classe	Nbre
	0	9	9
CB	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0
Code	Transect	Classe	Nbre
	0	9	9
CB	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	4	0	0

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	moy
Etat de santé	2	2	1	2	1	1	1,5

Transect n°	1					2					
N° quadrat	Intercept (m)	Nbre Oursins	Classe Macroalgues	Nbre recrus	Note	N° quadrat	Intercept (m)	Nbre Oursins	Classe Macroalgues	Nbre recrus	Note
1	0-0,25	0	2	1	Dicyota	1	0-0,25	0	2	1	Dicyota
2	1-1,25	0	2	1	Dicyota	2	1-1,25	0	1	1	Dicyota
3	2-2,25	0	3	2	Dicyota	3	2-2,25	0	1	1	Dicyota
4	3-3,25	0	3	2	Dicyota	4	3-3,25	0	2	4	Dicyota
5	4-4,25	0	1	3	Dicyota	5	4-4,25	0	2	0	Dicyota
6	5-5,25	0	2	1	Dicyota	6	5-5,25	0	3	0	Dicyota
7	6-6,25	0	4	0	Dicyota	7	6-6,25	0	2	0	Dicyota
8	7-7,25	0	1	1	Dicyota	8	7-7,25	0	3	0	Dicyota
9	8-8,25	0	2	1	Dicyota	9	8-8,25	0	1	2	Dicyota
10	9-9,25	0	1	0	Dicyota	10	9-9,25	0	2	3	Dicyota

Transect n°	3					4						
N° quadrat	Intercept (m)	Nbre Oursins	Classe Macroalgues	Nbre recrus	Note	N° quadrat	Intercept (m)	Nbre Oursins	Classe Macroalgues	Nbre recrus	Note	
1	0-0,25	0	1	1	Dicyota	1	0-0,25	0	1	2	Dicyota	
2	1-1,25	0	1	0	Dicyota	2	1-1,25	0	0	1	1	Dicyota
3	2-2,25	0	3	4	Dicyota	3	2-2,25	0	1	1	Dicyota	
4	3-3,25	0	1	1	Dicyota	4	3-3,25	0	3	3	Dicyota	
5	4-4,25	0	1	0	Dicyota	5	4-4,25	0	0	1	Dicyota	
6	5-5,25	0	0	4	Dicyota	6	5-5,25	0	1	1	Dicyota	
7	6-6,25	0	2	0	Dicyota	7	6-6,25	0	0	1	Dicyota	
8	7-7,25	0	0	0	Dicyota	8	7-7,25	0	0	3	Dicyota	
9	8-8,25	0	2	1	Dicyota	9	8-8,25	0	1	4	Dicyota	
10	9-9,25	0	1	0	Dicyota	10	9-9,25	0	0	6	Dicyota	

Transect n°	5					6					
N° quadrat	Intercept (m)	Nbre Oursins	Classe Macroalgues	Nbre recrus	Note	N° quadrat	Intercept (m)	Nbre Oursins	Classe Macroalgues	Nbre recrus	Note
1	0-0,25	0	0	1	Dicyota	1	0-0,25	0	4	5	Dicyota
2	1-1,25	0	2	3	Dicyota	2	1-1,25	0	3	2	Dicyota
3	2-2,25	0	1	0	Dicyota	3	2-2,25	0	2	3	Dicyota
4	3-3,25	0	1	0	Dicyota	4	3-3,25	0	4	2	Dicyota
5	4-4,25	0	1	0	Dicyota	5	4-4,25	0	2	6	Dicyota
6	5-5,25	0	2	0	Dicyota	6	5-5,25	0	1	0	Dicyota
7	6-6,25	0	4	0	Dicyota	7	6-6,25	0	0	1	Dicyota
8	7-7,25	0	2	0	Dicyota	8	7-7,25	0	1	3	Dicyota
9	8-8,25	0	1	0	Dicyota	9	8-8,25	0	2	2	Dicyota
10	9-9,25	0	1	2	Dicyota	10	9-9,25	0	2	2	Dicyota

Herbiers / Lambis : (Passe à Colas)

Nre de plants Thalassia			Lg feuilles Thalassia			Lg feuilles Thalassia					
Q1	20	Q16	13	1	21	26	16	51	9	76	19
Q2	14	Q17	13	2	19	27	16	52	20	77	14
Q3	21	Q18	15	3	20	28	13	53	16	78	22
Q4	15	Q19	18	4	17	29	13	54	19	79	15
Q5	13	Q20	14	5	13	30	18	55	17	80	21
Q6	16	Q21	12	6	21	31	14	56	13	81	24
Q7	16	Q22	15	7	22	32	16	57	12	82	12
Q8	17	Q23	16	8	13	33	21	58	15	83	18
Q9	19	Q24	21	9	19	34	17	59	13	84	19
Q10	11	Q25	16	10	21	35	17	60	17	85	11
Q11	13	Q26	18	11	21	36	22	61	11	86	20
Q12	16	Q27	16	12	23	37	25	62	12	87	26
Q13	17	Q28	19	13	19	38	18	63	16	88	13
Q14	13	Q29	7	14	19	39	23	64	13	89	13
Q15	13	Q30	16	15	20	40	17	65	15	90	16
				16	18	41	16	66	18	91	19
				17	19	42	16	67	24	92	13
				18	17	43	18	68	16	93	20
				19	23	44	18	69	15	94	29
				20	12	45	18	70	15	95	16
				21	23	46	13	71	16	96	14
				22	10	47	19	72	14	97	16
				23	18	48	23	73	14	98	15
				24	12	49	17	74	22	99	14
				25	15	50	17	75	15	100	12

Nbre de plants Syringodium		
Q1	Q16	
Q2	Q17	
Q3	Q18	
Q4	Q19	
Q5	Q20	
Q6	Q21	
Q7	Q22	
Q8	Q23	
Q9	Q24	
Q10	Q25	
Q11	Q26	
Q12	Q27	
Q13	Q28	
Q14	Q29	
Q15	Q30	

Etat de Santé		
		1

Nbre de Lambis vivants			
Trajet 1	Trajet 2		
1-T1	0	2-T1	1
1-T2	6	2-T2	4
1-T3	7	2-T3	6
1-T4	3	2-T4	4
1-T5	2	2-T5	3
1-T6	3	2-T6	1
1-T7	0	2-T7	0
1-T8	0	2-T8	0
1-T9	0	2-T9	0
1-T10	0	2-T10	0

Nbre de Lambis morts			
Trajet 1	Trajet 2		
1-T1	0	2-T1	0
1-T2	0	2-T2	2
1-T3	1	2-T3	1
1-T4	1	2-T4	1
1-T5	0	2-T5	0
1-T6	0	2-T6	0
1-T7	0	2-T7	0
1-T8	0	2-T8	0</

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

Annexe 3 : Résultats bruts des relevés dans la réserve de Petite Terre

Benthos : (Terre de Haut)

Transect 1 0-9.5 m			Transect 2 0-9.5 m			Transect 3 0-9.5 m			Transect 4 0-9.5 m			Transect 5 0-9.5 m			Transect 6 0-9.5 m								
0.2	RC	5.2	OT	0.2	SC	5.2	RC	0.2	RC	5.2	HC	0.2	RC	5.2	OT	0.2	NIA	5.2	RC	0.2	RC	5.2	RC
0.4	RC	5.4	HC	0.4	RC	5.4	RC	0.4	RC	5.4	RC	0.4	HC	5.4	HC	0.4	HC	5.4	HC	0.4	OT	5.4	HC
0.6	HC	5.6	HC	0.6	RC	5.6	RC	0.6	RC	5.6	NIA	0.6	HC	5.6	RC	0.6	OT	5.6	RC	0.6	RC	5.6	NIA
0.8	HC	5.8	HC	0.8	RC	5.8	HC	0.8	RC	5.8	RC	0.8	RC	5.8	RC	0.8	HC	5.8	HC	0.8	HC	5.8	HC
1.0	RC	6.0	HC	1.0	RC	6.0	HC	1.0	RC	6.0	RC	1.0	RC	6.0	RC	1.0	OT	6.0	SC	1.0	RC	6.0	RC
1.2	HC	6.2	HC	1.2	RC	6.2	RC	1.2	RC	6.2	RC	1.2	HC	6.2	HC	1.2	RC	6.2	RC	1.2	HC	6.2	OT
1.4	HC	6.4	RC	1.4	HC	6.4	OT	1.4	RC	6.4	RB	1.4	RC	6.4	RC	1.4	OT	6.4	HC	1.4	HC	6.4	RB
1.6	RC	6.6	RC	1.6	RC	6.6	RC	1.6	NIA	6.6	RC	1.6	RC	6.6	HC	1.6	RC	6.6	RC	1.6	HC	6.6	RB
1.8	HC	6.8	RC	1.8	RC	6.8	RC	1.8	HC	6.8	SD	1.8	HC	6.8	RC	1.8	HC	6.8	HC	1.8	HC	6.8	HC
2.0	RC	7.0	HC	2.0	RC	7.0	RC	2.0	HC	7.0	RC	2.0	RC	7.0	RC	2.0	HC	7.0	NIA	2.0	HC	7.0	OT
2.2	RC	7.2	RC	2.2	RC	7.2	RC	2.2	RC	7.2	SD	2.2	RC	7.2	HC	2.2	RC	7.2	HC	2.2	HC	7.2	HC
2.4	RC	7.4	HC	2.4	RC	7.4	RC	2.4	HC	7.4	RC	2.4	HC	7.4	RC	2.4	HC	7.4	RC	2.4	RC	7.4	HC
2.6	RC	7.6	RC	2.6	RC	7.6	RC	2.6	RC	7.6	RC	2.6	HC	7.6	HC	2.6	HC	7.6	RC	2.6	RC	7.6	RB
2.8	RC	7.8	SP	2.8	RC	7.8	RC	2.8	RC	7.8	RC	2.8	RC	7.8	RC	2.8	HC	7.8	RC	2.8	RC	7.8	RB
3.0	RC	8.0	RC	3.0	RC	8.0	RC	3.0	RC	8.0	RC	3.0	HC	8.0	RC	3.0	HC	8.0	RKC	3.0	RC	8.0	RC
3.2	HC	8.2	HC	3.2	RC	8.2	SP	3.2	RC	8.2	HC	3.2	RC	8.2	HC	3.2	HC	8.2	HC	3.2	RC	8.2	HC
3.4	HC	8.4	SP	3.4	RC	8.4	SP	3.4	RC	8.4	NIA	3.4	SC	8.4	RC	3.4	RC	8.4	OT	3.4	RC	8.4	HC
3.6	HC	8.6	RC	3.6	RC	8.6	HC	3.6	RC	8.6	HC	3.6	SC	8.6	RC	3.6	HC	8.6	RC	3.6	OT	8.6	NIA
3.8	RC	8.8	HC	3.8	RC	8.8	RC	3.8	HC	8.8	HC	3.8	RC	8.8	HC	3.8	RC	8.8	RC	3.8	HC	8.8	RC
4.0	HC	9.0	RC	4.0	RC	9.0	RC	4.0	RC	9.0	RC	4.0	HC	9.0	HC	4.0	RC	9.0	RC	4.0	HC	9.0	NIA
4.2	RC	9.2	HC	4.2	RC	9.2	HC	4.2	RC	9.2	RC	4.2	HC	9.2	RC	4.2	HC	9.2	RC	4.2	OT	9.2	RB
4.4	RC	9.4	HC	4.4	RC	9.4	HC	4.4	RC	9.4	RC	4.4	HC	9.4	HC	4.4	RC	9.4	HC	4.4	HC	9.4	NIA
4.6	RC	9.6	HC	4.6	RC	9.6	RC	4.6	HC	9.6	RC	4.6	RC	9.6	HC	4.6	RC	9.6	RC	4.6	OT	9.6	OT
4.8	RC	9.8	HC	4.8	RC	9.8	RC	4.8	SD	9.8	RC	4.8	RC	9.8	HC	4.8	HC	9.8	RC	4.8	RC	9.8	RC
5.0	RC	10.0	SP	5.0	HC	10.0	RC	5.0	SD	10.0	HC	5.0	HC	10.0	HC	5.0	HC	10.0	RC	5.0	RC	10.0	RC

Recrut	Oursins	
nbre/m ²	nbre/m ²	
Moy	Moy	
T1	0,6	0,4
T2	2	1,4
T3	0,2	0,7
T4	0,6	1,7
T5	0	0
T6	0,6	1,3
Moy	0,7	0,9
ET	0,7	0,7

Code	Transect 1 Classe	Nbre	Etat de santé						T1	T2	T3	T4	T5	T6	moy
			1	1	1	1	1	1							
0	22	0													1,0
1	0	0													
2	0	0													
3	0	0													
4	0	0													
5	0	0													
6	0	0													
7	0	0													
8	0	0													
9	0	0													
10	0	0													

Herbiers / Lambis : (Terre de Haut)

Nre de plants Thalassia		Lg feuilles Thalassia		Lg feuilles Thalassia		Nbre de Lambis vivants		Classe de taille L vivants						
Q1	Q16	1	17	51	7	Trajet 1	Trajet 2	Trajet 1			Trajet 2			
Q2	Q17	2	14	52	10	1-T1	0 2-T1	Cl 1	Cl 2	Cl 3	Cl 1	Cl 2	Cl 3	
Q3	Q18	22	15	53	14	1-T2	1 2-T2	0	0	0	2-T1	0	0	1
Q4	Q19	18	15	54	15	1-T3	0 2-T3	0	0	0	2-T2	0	0	0
Q5	Q20	13	22	55	10	1-T4	0 2-T4	0	0	0	2-T3	0	0	0
Q6	Q21	17	20	56	12	1-T5	0 2-T5	0	0	0	2-T4	0	0	0
Q7	Q22	24	11	57	11	1-T6	0 2-T6	0	0	0	2-T5	0	0	0
Q8	Q23	17	16	58	11	1-T7	0 2-T7	0	0	0	2-T6	0	0	0
Q9	Q24	18	20	59	10	1-T8	0 2-T8	0	0	0	2-T7	0	0	0
Q10	Q25	18	20	60	10	1-T9	0 2-T9	0	0	0	2-T8	0	0	0
Q11	Q26	16	17	61	10	1-T10	0 2-T10	0	0	0	2-T9	0	0	0
Q12	Q27	19	20	62	9									
Q13	Q28	17	14	63	11									
Q14	Q29	22	14	64	14									
Q15	Q30	21	19	65	17									
Nre de plants Syringodium		Etat de Santé				Nbre de Lambis morts		Classe de taille L morts						
Q1	Q16	2	2	Trajet 1	Trajet 2	Trajet 1			Trajet 2					
Q2	Q17	17	23	1-T1	1 2-T1	Cl 1	Cl 2	Cl 3	Cl 1	Cl 2	Cl 3			
Q3	Q18	18	14	1-T2	0 2-T2	0	0	0	2-T1	0	0	0		
Q4	Q19	19	11	1-T3	0 2-T3	0	0	0	2-T2	0	0	0		
Q5	Q20	20	16	1-T4	0 2-T4	0	0	0	2-T3	0	0	0		
Q6	Q21	21	18	1-T5	0 2-T5	0	0	0	2-T4	0	0	0		
Q7	Q22	22	17	1-T6	0 2-T6	0	0	0	2-T5	0	0	0		
Q8	Q23	23	13	1-T7	0 2-T7	0	0	0	2-T6	0	0	0		
Q9	Q24	24	16	1-T8	0 2-T8	0	0	0	2-T7	0	0	0		
Q10	Q25	25	15	1-T9	0 2-T9	0	0	0	2-T8	0	0	0		
Q11	Q26			1-T10	0 2-T10	0	0	0	2-T9	0	0	0		
Q12	Q27													
Q13	Q28													
Q14	Q29													
Q15	Q30													

Annexe 4 : Résultats bruts des relevés dans la réserve de Saint-Martin

Benthos : (Chicot)

Transect 1 0 - 9.5 m				Transect 2 0 - 9.5 m				Transect 3 0 - 9.5 m				Transect 4 0 - 9.5 m				Transect 5 0 - 9.5 m				Transect 6 0 - 9.5 m			
0,2	RC	5,2	SP	0,2	RC	5,2	HC	0,2	RC	5,2	HC	0,2	HC	5,2	RC	0,2	HC	5,2	SC	0,2	SP	5,2	SD
0,4	RC	5,4	OT	0,4	SP	5,4	RC	0,4	NIA	5,4	RC	0,4	RB	5,4	SD	0,4	SC	5,4	NIA	0,4	RC	5,4	SP
0,6	RC	5,6	OT	0,6	NIA	5,6	NIA	0,6	NIA	5,6	RC	0,6	RC	5,6	RC	0,6	HC	5,6	HC	0,6	RC	5,6	OT
0,8	RC	5,8	RC	0,8	RB	5,8	RC	0,8	RB	5,8	RC	0,8	RC	5,8	RC	0,8	NIA	5,8	SP	0,8	NIA	5,8	SP
1,0	OT	6,0	HC	1,0	HC	6,0	OT	1,0	HC	6,0	HC	1,0	RC	6,0	NIA	1,0	SC	6,0	NIA	1,0	RC	6,0	HC
1,2	SP	6,2	RC	1,2	RB	6,2	RC	1,2	NIA	6,2	HC	1,2	OT	6,2	OT	1,2	RC	6,2	HC	1,2	RC	6,2	NIA
1,4	OT	6,4	RC	1,4	SP	6,4	NIA	1,4	RC	6,4	HC	1,4	NIA	6,4	RC	1,4	NIA	6,4	OT	1,4	RC	6,4	RC
1,6	HC	6,6	SP	1,6	RC	6,6	NIA	1,6	SP	6,6	OT	1,6	RC	6,6	RC	1,6	OT	6,6	OT	1,6	NIA	6,6	RC
1,8	OT	6,8	RC	1,8	HC	6,8	OT	1,8	OT	6,8	SC	1,8	OT	6,8	SP	1,8	NIA	6,8	HC	1,8	SC	6,8	RC
2,0	SP	7,0	SP	2,0	RC	7,0	OT	2,0	NIA	7,0	NIA	2,0	RC	7,0	OT	2,0	NIA	7,0	HC	2,0	RC	7,0	NIA
2,2	NIA	7,2	RC	2,2	NIA	7,2	HC	2,2	RC	7,2	RC	2,2	SP	7,2	RC	2,2	NIA	7,2	NIA	2,2	OT	7,2	NIA
2,4	SD	7,4	OT	2,4	SC	7,4	RB	2,4	NIA	7,4	NIA	2,4	RC	7,4	RC	2,4	RC	7,4	NIA	2,4	RC	7,4	OT
2,6	OT	7,6	HC	2,6	RC	7,6	RC	2,6	HC	7,6	RC	2,6	RC	7,6	SP	2,6	SP	7,6	NIA	2,6	NIA	7,6	SC
2,8	HC	7,8	OT	2,8	NIA	7,8	RC	2,8	RC	7,8	SC	2,8	OT	7,8	RC	2,8	RC	7,8	RC	2,8	RKC	7,8	NIA
3,0	NIA	8,0	NIA	3,0	SP	8,0	HC	3,0	RC	8,0	NIA	3,0	RC	8,0	SC	3,0	NIA	8,0	RC	3,0	SP	8,0	SP
3,2	HC	8,2	SC	3,2	SP	8,2	RC	3,2	RC	8,2	RC	3,2	NIA	8,2	NIA	3,2	OT	8,2	OT	3,2	NIA	8,2	RB
3,4	NIA	8,4	HC	3,4	SC	8,4	SC	3,4	HC	8,4	RC	3,4	RC	8,4	NIA	3,4	HC	8,4	RC	3,4	HC	8,4	RC
3,6	SP	8,6	OT	3,6	SP	8,6	RC	3,6	OT	8,6	NIA	3,6	RC	8,6	RC	3,6	RC	8,6	RC	3,6	NIA	8,6	RC
3,8	SP	8,8	RC	3,8	RC	8,8	RC	3,8	NIA	8,8	HC	3,8	RC	8,8	HC	3,8	OT	8,8	RC	3,8	NIA	8,8	NIA
4,0	HC	9,0	OT	4,0	SP	9,0	HC	4,0	RC	9,0	NIA	4,0	OT	9,0	HC	4,0	RC	9,0	SP	4,0	RB	9,0	RC
4,2	HC	9,2	HC	4,2	NIA	9,2	RC	4,2	RC	9,2	RC	4,2	RC	9,2	SP	4,2	HC	9,2	HC	4,2	HC	9,2	HC
4,4	NIA	9,4	HC	4,4	RC	9,4	HC	4,4	NIA	9,4	NIA	4,4	HC	9,4	OT	4,4	HC	9,4	NIA	4,4	HC	9,4	RC
4,6	HC	9,6	NIA	4,6	RC	9,6	RC	4,6	RC	9,6	NIA	4,6	RC	9,6	RC	4,6	RC	9,6	RC	4,6	NIA	9,6	OT
4,8	HC	9,8	SC	4,8	RB	9,8	SC	4,8	RC	9,8	RC	4,8	OT	9,8	OT	4,8	SP	9,8	RC	4,8	SP	9,8	NIA
5,0	SP	10,0	SP	5,0	HC	10,0	HC	5,0	RC	10,0	RC	5,0	HC	10,0	RC	5,0	SC	10,0	RC	5,0	HC	10,0	RC

Recrut nbre/m ²	Oursins nbre/m ²	Code	Transect	Classe	Nbre	Etat de santé						moy
						T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Moy	Moy					3	3	2	3	3	2	2,7
T1	3,8		CB	0	12	Transect n° 1						
T2	2	0,1		1	0	Transect n° 2						
T3	3,4	0		2	0	Transect n° 3						
T4	1,6	0,5		3	0	Transect n° 4						
T5	8,6	0		4	0	Transect n° 5						
T6	1	0,3		1	0	Transect n° 6						
Moy	3,4	0,2		2	0,2							
ET	2,8	0,2		3	0							

Herbiers / Lambis : (Rocher Créole)

Nre de plants Thalassia				Lg feuilles Thalassia				Lg feuilles Thalassia				Nbre de Lambis vivants				Classe de taille L vivants								
Q1	19	Q16	14	1	20	26	23	51	18	76	22	1-T1	0	2-T1	1	Trajet 1								
Q2	12	Q17	14	2	17	27	21	52	21	77	22	1-T2	0	2-T2	0	Trajet 2								
Q3	14	Q18	14	3	14	28	18	53	15	78	15	1-T3	0	2-T3	0									
Q4	12	Q19	13	4	13	29	21	54	16	79	26	1-T4	0	2-T4	1									
Q5	18	Q20	15	5	23	30	14	55	21	80	27	1-T5	0	2-T5	0									
Q6	12	Q21	12	6	25	31	19	56	18	81	12	1-T6	0	2-T6	0									
Q7	11	Q22	11	7	21	32	15	57	17	82	22	1-T7	0	2-T7	0									
Q8	7	Q23	11	8	21	33	26	58	17	83	26	1-T8	0	2-T8	0									
Q9	10	Q24	13	9	10	34	16	59	20	84	18	1-T9	0	2-T9	0									
Q10	13	Q25	10	10	15	35	23	60	26	85	27	1-T10	0	2-T10	0									
Q11	12	Q26	10	11	20	36	16	61	19	86	29	Nbre de Lambis morts				Classe de taille L morts								
Q12	7	Q27	12	12	15	37	20	62	15	87	17	Trajet 1				Trajet 2								
Q13	10	Q28	13	13	9	38	17	63	17	88	26													
Q14	13	Q29	9	14	24	39	20	64	22	89	15													
Q15	9	Q30	14	15	19	40	2	65	17	90	18													
Nre de plants Syringodium				Etat de Santé																				
Q16	18	Q16	12	1																				
Q17	17	Q17	9																					
Q18	18	Q18	30																					
Q19	20	Q19	6																					
Q20	23	Q20	18																					
Q21	17	Q21	8																					
Q22	27	Q22	24																					
Q23	23	Q23	73																					
Q24	18	Q24	20																					
Q25	23	Q25	22																					
Q26	16	Q26	6																					
Q27	13	Q27	5																					
Q28	3	Q28	4																					
Q29	8	Q29	7																					
Q30	4	Q30	2																					

DIREN GUADELOUPE

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens des réserves naturelles marines de Guadeloupe
Année 2008 : état des lieux 2008 et évolution 2007-2008, suivi de la température des eaux

Annexe 5 : Résultats bruts des relevés dans la réserve de Saint-Barthélemy

Benthos : (Colombiers)

Transect 1 0 - 9.5 m				Transect 2 0 - 9.5 m				Transect 3 0 - 9.5 m				Transect 4 0 - 9.5 m				Transect 5 0 - 9.5 m				Transect 6 0 - 9.5 m			
0,2	OT	5,2	SP	0,2	SP	5,2	SP	0,2	NIA	5,2	SC	0,2	RC	5,2	SP	0,2	HC	5,2	RC	0,2	RC	5,2	NIA
0,4	RC	5,4	SP	0,4	NIA	5,4	HC	0,4	HC	5,4	SP	0,4	HC	5,4	SC	0,4	SP	5,4	NIA	0,4	SP	5,4	RC
0,6	SP	5,6	NIA	0,6	SP	5,6	RC	0,6	SP	5,6	OT	0,6	SP	5,6	SP	0,6	SP	5,6	SP	0,6	OT	5,6	NIA
0,8	HC	5,8	SP	0,8	SC	5,8	RC	0,8	SP	5,8	NIA	0,8	RC	5,8	SP	0,8	SP	5,8	SP	0,8	HC	5,8	RC
1,0	RC	6,0	SC	1,0	SP	6,0	SC	1,0	OT	6,0	SD	1,0	NIA	6,0	SP	1,0	RC	6,0	RC	1,0	RC	6,0	RC
1,2	SP	6,2	OT	1,2	RC	6,2	HC	1,2	RC	6,2	OT	1,2	SP	6,2	SP	1,2	RC	6,2	OT	1,2	SD	6,2	HC
1,4	RC	6,4	HC	1,4	RC	6,4	SP	1,4	HC	6,4	SD	1,4	SD	6,4	SP	1,4	NIA	6,4	NIA	1,4	SC	6,4	RC
1,6	RC	6,6	OT	1,6	SC	6,6	SP	1,6	RC	6,6	SP	1,6	SP	6,6	RC	1,6	RC	6,6	OT	1,6	SP	6,6	NIA
1,8	RC	6,8	SP	1,8	SP	6,8	SP	1,8	SD	6,8	RC	1,8	RC	6,8	SC	1,8	RC	6,8	HC	1,8	HC	6,8	NIA
2,0	NIA	7,0	HC	2,0	RC	7,0	NIA	2,0	OT	7,0	RC	2,0	RC	7,0	RC	2,0	SP	7,0	SP	2,0	NIA	7,0	SP
2,2	HC	7,2	SC	2,2	NIA	7,2	NIA	2,2	RC	7,2	HC	2,2	OT	7,2	SP	2,2	SP	7,2	SP	2,2	HC	7,2	RB
2,4	SP	7,4	SP	2,4	RC	7,4	NIA	2,4	SP	7,4	OT	2,4	SP	7,4	RC	2,4	SP	7,4	SP	2,4	NIA	7,4	SP
2,6	RC	7,6	NIA	2,6	SP	7,6	SP	2,6	RC	7,6	SP	2,6	NIA	7,6	SP	2,6	SP	7,6	NIA	2,6	SD	7,6	HC
2,8	NIA	7,8	HC	2,8	OT	7,8	RC	2,8	SC	7,8	RC	2,8	SP	7,8	OT	2,8	HC	7,8	SP	2,8	OT	7,8	HC
3,0	RC	8,0	HC	3,0	SP	8,0	HC	3,0	SP	8,0	SP	3,0	RC	8,0	SD	3,0	NIA	8,0	NIA	3,0	RC	8,0	SP
3,2	NIA	8,2	NIA	3,2	RC	8,2	SP	3,2	SC	8,2	NIA	3,2	RC	8,2	SC	3,2	NIA	8,2	HC	3,2	OT	8,2	SP
3,4	SP	8,4	NIA	3,4	RC	8,4	SP	3,4	HC	8,4	HC	3,4	SP	8,4	HC	3,4	NIA	8,4	SP	3,4	SP	8,4	OT
3,6	OT	8,6	SC	3,6	SC	8,6	SP	3,6	SP	8,6	SP	3,6	HC	8,6	SP	3,6	RC	8,6	SC	3,6	SP	8,6	NIA
3,8	SC	8,8	SP	3,8	RC	8,8	SP	3,8	RC	8,8	SP	3,8	RC	8,8	HC	3,8	NIA	8,8	NIA	3,8	SP	8,8	SC
4,0	RC	9,0	RC	4,0	RC	9,0	HC	4,0	OT	9,0	RC	4,0	OT	9,0	SP	4,0	HC	9,0	SP	4,0	SP	9,0	OT
4,2	RC	9,2	RC	4,2	RC	9,2	RC	4,2	HC	9,2	SP	4,2	NIA	9,2	HC	4,2	SP	9,2	SP	4,2	NIA	9,2	RC
4,4	RC	9,4	RC	4,4	SP	9,4	HC	4,4	HC	9,4	RC	4,4	RC	9,4	SP	4,4	SP	9,4	SC	4,4	OT	9,4	SP
4,6	HC	9,6	RC	4,6	SP	9,6	SP	4,6	SP	9,6	HC	4,6	HC	9,6	OT	4,6	HC	9,6	NIA	4,6	SC	9,6	NIA
4,8	SP	9,8	RC	4,8	RC	9,8	SP	4,8	SP	9,8	SP	4,8	RC	9,8	SP	4,8	HC	9,8	HC	4,8	NIA	9,8	RC
5,0	RC	10,0	NIA	5,0	NIA	10,0	HC	5,0	SP	10,0	HC	5,0	SP	10,0	HC	5,0	SP	10,0	OT	5,0	SP	10,0	OT

Recrut	Oursins	
nbre/m ²	nbre/m ²	
T1	1,4	0
T2	2,4	0
T3	1,8	0
T4	1,8	0
T5	3,2	0
T6	1,33333	0
Moy	2,0	0,0
ET	0,7	0,0

		T1	T2	T3	T4	T5	T6	moy
Etat de santé		2	2	2	2	2	2	2,0

Transect n°		1					2				
N° quadrat	Intercept (m)	Nbre Oursins	Classe Macroalgues	Nbre recrues	Note	N° quadrat	Intercept (m)	Nbre Oursins	Classe Macroalgues	Nbre recrues	Note
1	0-0,25	0	0	0	0	1	0-0,25	0	0	0	1
2	1-1,25	0	0	0	0	2	1-1,25	2	0	0	0
3	2-2,25	0	0	0	0	3	2-2,25	2	0	0	0
4	3-3,25	1	2	0	0	4	3-3,25	1	0	0	0
5	4-4,25	0	0	0	0	5	4-4,25	3	0	0	1
6	5-5,25	1	0	2	0	6	5-5,25	1	0	0	1
7	6-6,25	0	0	0	1	7	6-6,25	2	0	0	0
8	7-7,25	0	0	0	0	8	7-7,25	0	0	0	0
9	8-8,25	2	1	0	0	9	8-8,25	2	0	0	1
10	9-9,25	0	0	0	0	10	9-9,25	1	2	0	0

Transect n°		3					4				
N° quadrat	Intercept (m)	Nbre Oursins	Classe Macroalgues	Nbre recrues	Note	N° quadrat	Intercept (m)	Nbre Oursins	Classe Macroalgues	Nbre recrues	Note
1	0-0,25	0	1	0	0	1	0-0,25	0	1	0	0
2	1-1,25	1	0	0	0	2	1-1,25	0	0	0	0
3	2-2,25	0	0	0	0	3	2-2,25	0	0	1	0
4	3-3,25	1	1	0	0	4	3-3,25	0	0	0	0
5	4-4,25	1	0	0	0	5	4-4,25	0	0	0	0
6	5-5,25	2	0	0	0	6	5-5,25	4	0	0	0
7	6-6,25	1	0	0	0	7	6-6,25	2	1	1	0
8	7-7,25	0	0	0	1	8	7-7,25	5	0	0	0
9	8-8,25	1	0	0	0	9	8-8,25	4	0	0	1
10	9-9,25	0	0	0	0	10	9-9,25	2	0	0	0

Transect n°		5					6				
N° quadrat	Intercept (m)	Nbre Oursins	Classe Macroalgues	Nbre recrues	Note	N° quadrat	Intercept (m)	Nbre Oursins	Classe Macroalgues	Nbre recrues	Note
1	0-0,25	0	1	0	0	1	0-0,25	4	0	0	0
2	1-1,25	0	1	0	0	2	1-1,25	1	0	0	0
3	2-2,25	0	0	0	0	3	2-2,25	3	3	2	0
4	3-3,25	0	1	0	0	4	3-3,25	2	0	0	0
5	4-4,25	0	0	0	0	5	4-4,25	1	0	0	0
6	5-5,25	0	0	0	0	6	5-5,25	1	2	0	0
7	6-6,25	0	0	0	0	7	6-6,25	0	0	0	0
8	7-7,25	0	2	0	0	8	7-7,25	1	0	0	0
9	8-8,25	0	2	0	0	9	8-8,25	0	0	0	1
10	9-9,25	0	1	0	0	10	9-9,25	0	1	0	0

Herbiers / Lambis : (Anse Marigot)

Nre de plants Thalassia		Lg feuilles Thalassia		Lg feuilles Thalassia		Nbre de Lambis vivants		Classe de taille L vivants													
Q1	Q16	7	13	26	15	51	12	Trajet 1		Trajet 2		Trajet 1			Trajet 2						
Q2	11	Q17	13	2	15	27	14	1-T1	6	2-T1	1	1-T1	0	5	1	2-T1	0	1	2	0	
Q3	10	Q18	15	3	16	28	16	1-T2	5	2-T2	5	1-T2	0	4	1	2-T2	1	2	1	2	
Q4	12	Q19	8	4	11	29	18	1-T3	2	2-T3	2	1-T3	0	2	0	2-T3	0	1	1	1	
Q5	14	Q20	8	5	15	30	17	1-T4	3	2-T4	2	1-T4	3	0	0	2-T4	0	1	1	1	
Q6	10	Q21	11	6	11	31	13	1-T5	2	2-T5	5	1-T5	0	2	0	2-T5	0	2	3	1	
Q7	12	Q22	14	7	20	32	12	1-T6	4	2-T6	0	1-T6	0	0	4	2-T6	0	0	0	0	
Q8	14	Q23	8	8	16	33	15	1-T7	3	2-T7	4	1-T7	0	1	2	2-T7	0	3	1	1	
Q9	17	Q24	10	9	15	34	11	1-T8	2	2-T8	2	1-T8	0	0	2	2-T8	0	2	0	0	
Q10	13	Q25	7	10	19	35	17	1-T9	1	2-T9	1	1-T9	0	1	0	2-T9	0	0	0	1	
Q11	11	Q26	11	11	13	36	21	1-T10	3	2-T10	2	1-T10	0	2	1	2-T10	0	1	1	1	
Q12	9	Q27	12	12	20	37	18	Nbre de Lambis morts				Classe de taille L morts									
Q13	12	Q28	18	13	12	38	12	1-T1	1	2-T1	0	1-T1	0	1	0	2-T1	0	0	0	0	
Q14	11	Q29	16	14	17	39	13	1-T2	1	2-T2	0	1-T2	0	0	0	2-T2	0	0	0	0	
Q15	13	Q30	9	15	16	40	16	1-T3	0	2-T3	0	1-T3	0	0	0	2-T3	0	0	0	0	
Nre de plants Syringodium								1-T4	0	2-T4	0	1-T4	0	0	0	2-T4	0	0	0	0	0
Q1	Q16	18	13	43	16	68	12	1-T5	1	2-T5	0	1-T5	0	1	0	2-T5	0	0	0	0	
Q2	Q17	19	12	44	16	69	15	1-T6	0	2-T6	0	1-T6	0	0	0	2-T6	0	0	0	0	
Q3	Q18	20	17	45	19	70	16	1-T7	0	2-T7	0	1-T7	0	0	0	2-T7	0	0	0	0	
Q4	Q19	21	15	46	17	71	17	1-T8	0	2-T8	0	1-T8	0	0	0	2-T8	0	0	0	0	
Q5	Q20	22	10	47	16	72	17	1-T9	0	2-T9	0	1-T9	0	0	0	2-T9	0	0	0	0	
Q6	Q21	23	19	48	21	73	18	1-T10	0	2-T10	0	1-T10	0	0	0	2-T10	0	0	0	0	
Q7	Q22	24	24	49	15	74	16	Etat de Santé		2											
Q8	Q23	25	12	50	16	75	13														
Q9	Q24																				
Q10	Q25																				
Q11	Q26																				
Q12	Q27																				
Q13	Q28																				
Q14	Q29																				
Q15	Q30																				