



IFRECOR
Comité Local Martinique



PAO laurent JUHEL

Suivi de l'état de santé des récifs coralliens de la Martinique

Campagnes 2006



Observatoire du Milieu Marin Martiniquais
3, Avenue Condorcet
97200 Fort de France



Auteurs : J.-P. Maréchal / C. Pérès / G. Reimonenq	Réalisation : OMMM Financements : Europe, MEDD, FIDOM
Nombre de pages : Date :	Collecte des données : C.Bouchon (UAG), Y.Bouchon-Navaro (UAG), H. Legrand (OMMM), M.Louis (UAG), J.Mahieu (OMMM), JP Maréchal (OMMM), C.Pérès (OMMM), P.Portillo (UAG), B.Renaudie (OMMM), Y.Rousseau(OMMM), C.Séraline (OMMM).
Titre : Suivi de l'état de santé des récifs coralliens - campagnes 2006	
<p>Projet : Le suivi de l'état de santé des récifs coralliens dans les départements d'Outre-Mer français est une des actions prioritaires de l'Initiative Française pour les Récifs Coralliens (IFRECOR). La mise en œuvre de ce suivi en Martinique a été confiée à l'OMMM en 2001. Quatre stations permanentes ont été positionnées autour de la Martinique. Ce rapport synthétise les données des deux campagnes de suivi de l'année 2006 sur l'ensemble des stations.</p>	
<p>Résumé :</p> <p>Le bilan de l'année 2006 est assez alarmant. Les données montrent une perte significative en corail vivant sur l'ensemble des sites d'échantillonnage. Suite au blanchissement du second semestre 2005, des maladies, probablement d'origine bactérienne, se sont développées sur les coraux affaiblis et ont occasionné une mortalité supplémentaire. Alors que le taux de mortalité corallienne était évalué à environ 14% suite au blanchissement, les mesures réalisées en collaboration avec les scientifiques du groupe AGRRA, ont permis d'identifier environ 15% de mortalité supplémentaire sur les sites échantillonnés, conduisant localement à des pertes en corail de l'ordre de 30%. La diminution de la couverture corallienne et le stress important se répercutent sur le recrutement des jeunes colonies, avec des comptages trois à quatre fois moins nombreux en 2006 qu'en 2005. Aucune évolution significative n'est mise en évidence dans la structure des peuplements ichtyologiques, sans doute du fait de la proximité des événements dans le temps. Toutefois il semblerait que la richesse spécifique ait légèrement augmenté depuis 2005. Les valeurs saisonnières des abondances et biomasses totales varient différemment selon les sites. L'augmentation de la couverture algale pourrait expliquer l'importance des herbivores à PB, FB et IR en 2006, notamment chez les Scaridae et les Acanthuridae.</p>	
Mots clés : <i>abondance, biomasse, biodiversité, blanchissement, échantillonnage, communauté benthique, descripteur, juvéniles, maladie bactérienne, Martinique, oursins, peuplement ichtyologique, récif corallien, station de suivi, taux de nécrose.</i>	Diffusion <input type="checkbox"/> non limitée <input type="checkbox"/> limitée <input type="checkbox"/> confidentiel

INTRODUCTION	4
Contexte	4
Rappel des objectifs du réseau de surveillance	4
MATÉRIEL ET MÉTHODES	5
Stations de suivi	5
Echantillonnage	5
Descripteurs des communautés benthiques	5
Recouvrement du fond par les organismes benthiques	5
Biodiversité du corail	6
Taux de nécrose des tissus	6
Comptage des juvéniles de coraux	6
Estimation des populations d'oursins	7
Descripteurs du peuplement ichtyologique	7
Les espèces cibles	7
Biodiversité ichtyologique	7
Abondance, taille et biomasse	7
Analyse par famille, classe de tailles et régime alimentaire	8
RESULTATS	9
Station Pointe Borgnesse	9
Identité	9
Etude du peuplement benthique – POINTE BORGNESSE	9
Etude du peuplement ichtyologique – POINTE BORGNESSE	14
Station Fond Boucher	20
Identité	20
Etude des peuplements benthiques – FOND BOUCHER	20
Etude du peuplement ichtyologique – FOND BOUCHER	25
Station Îlet A Rats	31
Identité	31
Etude des peuplements benthiques – ÎLET A RATS	31
Etude du peuplement ichtyologique – ÎLET A RATS	36
Station Jardin Tropical	41
Identité	41
Etude des peuplements benthiques – JARDIN TROPICAL	41
Etude du peuplement ichtyologique – JARDIN TROPICAL	46
DEVELOPPEMENT DES MALADIES CORALLIENNES	51
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	58
ANNEXES	60

CONTEXTE

L'IFRECOR (Initiative Française pour les REcifs CORalliens) est une action nationale dont l'objectif est de mettre en œuvre les recommandations de l'ICRI (Initiative mondiale pour les récifs coralliens et les écosystèmes associés) à l'échelle des Dom-Tom. L'IFRECOR est porté par les Ministères de l'Ecologie et du Développement Durable et de l'Outre-Mer. Un comité national qui rassemble des représentants des différents ministères, des scientifiques, des élus, des associations et des collectivités territoriales, se réunit tous les ans pour faire le bilan des actions menées dans chacune des collectivités d'Outre-Mer.

Parmi les points essentiels pour lesquels l'IFRECOR a été mise en place, le suivi de l'état de santé des récifs coralliens dans les DOM-TOM tient une place prépondérante.

RAPPEL DES OBJECTIFS DU RESEAU DE SURVEILLANCE

L'objectif du réseau de surveillance des récifs coralliens en Martinique est double. Il s'agit d'une part, d'étudier les descripteurs de l'état de santé des communautés récifales et d'analyser leur évolution temporelle et d'autre part, d'utiliser l'information scientifique comme un outil de sensibilisation du public au milieu marin.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Plusieurs protocoles de suivi des récifs coralliens sont utilisés dans la Caraïbe (Reefcheck, CARICOMP 2001, AGRRRA 2005). Leurs objectifs et les méthodes employées sont différents : suivi détaillé à long terme, évaluation rapide des états de santé, large couverture spatiale ... Leurs avantages et inconvénients ont été discutés (Mise en place du réseau de suivi des écosystèmes coralliens à la Martinique - Phase d'initiation).

Compte tenu de la préexistence d'un tel type de suivi des récifs coralliens en Guadeloupe et à Saint-Barthélemy, le protocole développé à L'université des Antilles et de la Guyane a été adopté (Bouchon *et al.* 2001).

Les relevés sont réalisés par l'équipe de naturalistes de l'OMMM avec la participation d'une équipe de l'UAG pour 2 des 4 stations (Fond Boucher, Pointe Borgnesse).

STATIONS DE SUIVI

Depuis le démarrage des campagnes de suivis écologiques des récifs coralliens de la Martinique en 2001, 4 stations permanentes ont été créées. Trois sont positionnées sur la côte caraïbe (Fond Boucher, Jardin Tropical et Pointe Borgnesse) et une sur la côte atlantique (Ilet à Rats).

ECHANTILLONNAGE

Des variations saisonnières ont été mises en évidence dans les communautés récifales (Bouchon-Navaro 1997). Deux campagnes de suivis sont réalisées chaque année, en juin/juillet (saison sèche) et en novembre/décembre (saison humide).

DESCRIPTEURS DES COMMUNAUTES BENTHIQUES

L'échantillonnage est réalisé selon la méthode de Loya (1972). Le transect permanent est matérialisé sur le fond par un cordage tendu entre des piquets plantés dans le substrat. Des multi-décamètres sont déroulés le long du cordage pour servir de repère spatial et permettre de localiser précisément chaque organisme et type de substrat (annexe 1).

Recouvrement du fond par les organismes benthiques

Tous les organismes benthiques sessiles interceptés par le cordage sont identifiés par grands groupes systématiques et/ou jusqu'à l'espèce, selon les compétences de l'observateur. Ce « line intercept » est réalisé sur 60 m. Le recouvrement du fond est donné par le rapport entre la distance occupée par chaque organisme sous le cordage en projection verticale et la distance totale échantillonnée.

Les catégories retenues pour l'analyse du recouvrement sont :

- Cyanobactéries CYANO,
- Gazon algal TURF,
- Macro algues molles Chlorophycées (non calcifiées) CHLORO,
- Macro algues calcifiées (Chlorophycées) CALG,
- Macro algues molles (Phéophycées) PHEO,
- Macro algues Rhodophycées (non encroûtantes) RHODO,
- Mélobésiées (Rhodophycées calcifiées encroûtantes) EALG,

- Spongiaires SPON,
- Coraux vivants COR,
- Autres organismes (zoanthaires ZOAN, Actiniaires ACTIN, Tuniciers....),
- Sable SAND.

La taille des colonies coralliennes (L, I, H) et leur état de santé (couleur, nécrose) sont notés. Les données de saison sèche et saison humide sont présentées sous la forme d'histogrammes en barre. Les distances totales de chaque catégorie répertoriée sur le transect sont calculées et rapportées à la distance totale échantillonnée (60 m).

Biodiversité du corail

La diversité spécifique est calculée à partir du nombre total d'espèces sur le transect. La part de chaque espèce est rapportée au total d'espèces comptabilisées.

Le pourcentage de couverture de chaque espèce par rapport à la couverture totale de toutes les espèces sur le transect est calculé. Les données sont présentées par espèces. Les abréviations des noms d'espèces de corail dans les figures correspondent comme suit :

AAGA	<i>Agaricia agaricites</i>	MCAV	<i>Montastrea cavernosa</i>
ALAM	<i>Agaricia lamarcki</i>	MDEC	<i>Madracis decactis</i>
AGSP	<i>Agaricia sp.</i>	MFAV	<i>Montastrea faveolata</i>
ASP	<i>Agaricia sp.</i>	MFRA	<i>Montastrea franksi</i>
CNAT	<i>Colpophyllia natans</i>	MISP	<i>Millepora sp.</i>
DCYL	<i>Dendrogyra cylindrus</i>	MMEA	<i>Meandrina meandrites</i>
DLAB	<i>Diploria labyrinthiformis</i>	MMIR	<i>Madracis mirabilis</i>
DSTO	<i>Dichocoenia stokesii</i>	MSP	<i>Millepora sp.</i>
DSTR	<i>Diploria strigosa</i>	MSQU	<i>Millepora squarrosa</i>
EFAS	<i>Eusminia fastigiata</i>	PAST	<i>Porites astreoides</i>
FFRA	<i>Favia fragum</i>	PDIV	<i>Porites porites f. divaricata</i>
LCUC	<i>Leptoseris cucullata</i>	PPOR	<i>Porites porites</i>
MALC	<i>Millepora alcicornis</i>	SMIC	<i>Stephanocoenia mechelinii</i>
MANG	<i>Mussa angulosa</i>	SSID	<i>Siderastrea siderea</i>
MANN	<i>Montastrea annularis</i>		

Taux de nécrose des tissus

Le pourcentage de tissus nécrosés sur chaque colonie est évalué visuellement. Une estimation de la surface des colonies est donnée par la formule $S=2/3.\pi.R^3$ (demi sphère). Le pourcentage de nécrose est rapporté à cette valeur. Deux indices sont calculés : % de surface nécrosée et % moyen sur le site. Le nombre de colonies touchées, ainsi que le nombre d'espèces, sont comptabilisés.

Comptage des juvéniles de coraux

Un comptage des colonies coralliennes de diamètre inférieur à 2 cm est réalisé de part et d'autre du transect (50 cm), sur une longueur de 30 m (30 m²). Leur densité informe sur la capacité de régénération du peuplement corallien de la station. Cette donnée ne peut être corrélée à la capacité de reproduction des coraux localement en raison de la dispersion des larves planctoniques. Les larves peuvent être transportées par les courants et provenir d'autres sites ou d'autres îles.

Estimation des populations d'oursins

Les oursins sont un facteur de régulation important des communautés algales sur les récifs coralliens de la Caraïbe. Les espèces sont dénombrées dans 6 rectangles de 10 m², le long du transect linéaire. Toutefois, la grande variabilité observée dans les populations naturelles est problématique lorsque l'analyse porte sur un transect et non sur l'ensemble de la zone récifale, notamment pour *Diadema antillarum* (Ogden and Carpenter 1987).

DESCRIPTEURS DU PEUPLEMENT ICTHYOLOGIQUE

Les poissons sont identifiés et comptés sur 5 « bandes-transects » (5 échantillons) de 30 m de long sur 2 m de large, soit 60 m². La surface totale échantillonnée est de 300 m². Le transect est matérialisé par un cordage de 150 m de long. Le comptage se fait en nageant à vitesse régulière. L'observateur déroule un fil dont la couleur change tous les 30 m.

Les espèces cibles

Les relevés sont limités à un nombre restreint d'"espèces cibles" (annexe 5) sélectionnées en fonction de leur rôle écologique dans l'écosystème récifal. Toutes les catégories trophiques sont représentées (herbivores, omnivores, carnivores de premier ordre, carnivores de second ordre et piscivores). Certaines familles constituent de bons indicateurs de l'état de santé du récif (Chaetodontidae, Haemulidae, Lutjanidae) (Hodgson and Liebeler 2002). D'autres comme les poissons herbivores (Scaridae et Acanthuridae) (Lewis and Wainwright 1985) jouent un rôle important de régulation du développement des macroalgues. Certaines familles ont été choisies en raison de leur importance commerciale et de la pression de pêche à laquelle elles sont exposées (Serranidae).

La biodiversité totale tient compte des espèces "supplémentaires" identifiées au cours de la plongée, en dehors du comptage spécifique réalisé sur le transect (annexe 5 et 6).

Biodiversité ichthyologique

Une évaluation de la biodiversité ichthyologique est réalisée pour chaque station. Toutes les espèces observées lors de la plongée sont identifiées et recensées. La biodiversité en espèces cibles et la biodiversité totale (espèces cibles + espèces supplémentaires) sont distinguées. Le traitement des données s'applique essentiellement aux effectifs des espèces cibles.

Abondance, taille et biomasse

Lors de la plongée, l'abondance et la taille des poissons sont prises en compte. Les poissons d'une même espèce cible sont dénombrés selon des classes :

• Classe d'effectifs :

Classe d'abondance	1	2	3-5	6-10	11-30	31-50	51-100	101-300	301-500	501-1000
Abondance	1	2	4	8	20	40	75	200	400	750

• Classe de taille (en cm) :

Classe de taille	0-5	6-10	11-15	16-20	21-30	31-40	41-50	> 50
------------------	-----	------	-------	-------	-------	-------	-------	------

L'abondance de chaque espèce cible par classe de taille est évaluée en utilisant la médiane de la classe d'effectifs correspondant, lorsque ceux-ci ne peuvent être compté un à un. Elle est exprimée en nombre d'individus pour 100 m².

La biomasse des espèces cibles est calculée (estimation) à l'aide des tables de régressions taille-poids de Bouchon-Navaro (1997). Elle est exprimée en kg/100 m².

Analyse par famille, classe de tailles et régime alimentaire

Le peuplement ichthyologique peut être décrit en analysant les données d'abondance et de biomasse par famille, par classe de tailles et par régime alimentaire.

L'analyse par régime alimentaire est réalisée à l'aide d'une table établie pour chaque espèce par Bouchon-Navaro (1997). Les espèces observées sur les 4 stations d'étude se répartissent en 6 catégories trophiques :

- Herbivores (He) – algues et phanérogames marines.
- Omnivores (Om) – invertébrés benthiques et algues, occasionnellement zooplancton.
- Planctonophages (Pk) – zooplancton.
- Carnivores de 1^{er} ordre (C1) – préférence pour les invertébrés benthiques.
- Carnivores de 2nd ordre (C2) – invertébrés benthiques et poissons.
- Piscivores (Pi) – poissons (> 80 % des apports).

STATION POINTE BORGNESE**Identité**

Position :

N : 14° 26,830'

W : 60°54,303'

(Annexe 2)

Profondeur moyenne : 10,3 m**Date d'installation :** novembre 01**Collecte des données :** OMMM/UAG**Type géomorphologique :** pente externe récifale

Etude du peuplement benthique – POINTE BORGNESE

Recouvrement par les organismes benthiques

La campagne 2006 a été réalisée en juillet (saison sèche) et décembre (saison humide).

Turf et Macroalgues brunes (Phéophycées) représentent 64% des catégories benthiques à la saison sèche 2006, contre un cumul de 54,6% en saison humide 2005. La différence vient d'une diminution du turf de 12,2% et d'une augmentation de la présence des Phéophycées de 86,9%.

Le corail couvrait 28,1% du transect linéaire en saison humide 2005. La couverture en corail vivant ne représente plus que 19,4% du fond, soit une perte de 26,7%, en juillet 2006. Ce bilan provient du cumul de la mortalité due au blanchissement de fin 2005 et de la mortalité retardée observée au cours de l'année 2006. La couverture en corail vivant n'évolue pas entre la saison sèche et la saison humide 2006 (20,6%). Cette observation est valable pour les autres catégories benthiques.

Le taux de couverture des groupes représentés à moins de 5% n'évolue pas significativement.

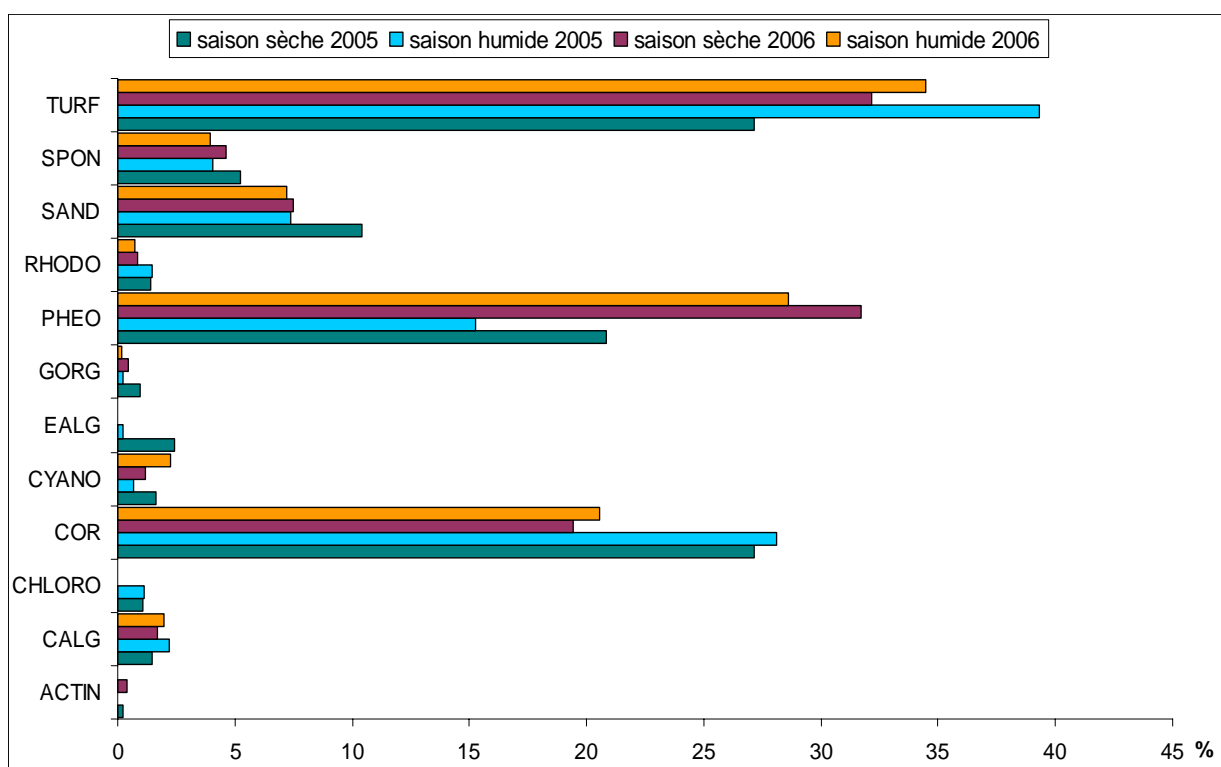


Figure 1 : détail de la couverture benthique sur le site Pointe Borgnesse entre la saison sèche et la saison humide de l'année 2006 et comparaison avec les données 2005. Valeurs exprimées en % de la longueur totale du transect, toutes catégories comprises.

Composition et structure du peuplement corallien

Dix espèces ont été dénombrées en saison sèche et en saison humide, *P. porites* et *A. agaricites* étant absents en saison sèche et observés à nouveau à des taux assez faibles fin 2006 (respectivement 3,5% et 2,6% fin 2005 et 3,95% et 1,32% fin 2006) (Figure 2).

Le peuplement est dominé, comme les années passées, par *Montastrea annularis* et *M. faveolata*. *M. franksi* n'est présent qu'à 6,6% fin 2006. L'espèce *P. astreoides* atteint 19,7% du nombre total des espèces.

A. agaricites avait disparu début 2006 et réapparaît à hauteur de 1,3% à la saison humide 2006. C'est également le cas pour l'espèce *P. porites*, qui n'a pas été observée lors de l'échantillonnage de la saison sèche 2006 et qui est présente à 4% à la saison humide.

Ces deux espèces ont été particulièrement touchées par l'épisode de blanchissement de 2005, mais les variations mises en évidence peuvent également être dues à la variabilité de l'échantillonnage, étant donné les faibles valeurs de représentation de ces espèces.

La même évolution qu'en 2005 est notée (Figure 3), surtout chez le genre *Montastrea* (69,5% du total de la couverture en 2005) avec une réduction du pourcentage de couverture entre les deux saisons pour *M. franksi* et *M. faveolata* et une augmentation pour *M. annularis*. La présence de *M. franksi* sur ce site est réduite de 45,2% entre début 2005 et fin 2006. Le taux de couverture est de 33% pour *M. faveolata*. Seul *M. annularis* a une progression de 25,8%.

La couverture linéaire de *P. astreoides* augmente régulièrement depuis 2005, jusqu'à 12% en saison humide 2006, ce qui représente une augmentation globale de 84,4% entre début 2005 et fin 2006. *Madracis mirabilis*, qui compte pour moins de 5% des espèces, couvre environ 13,5% du transect (colonies de grande taille) à la saison humide 2006 (17,2% en saison sèche 2006).

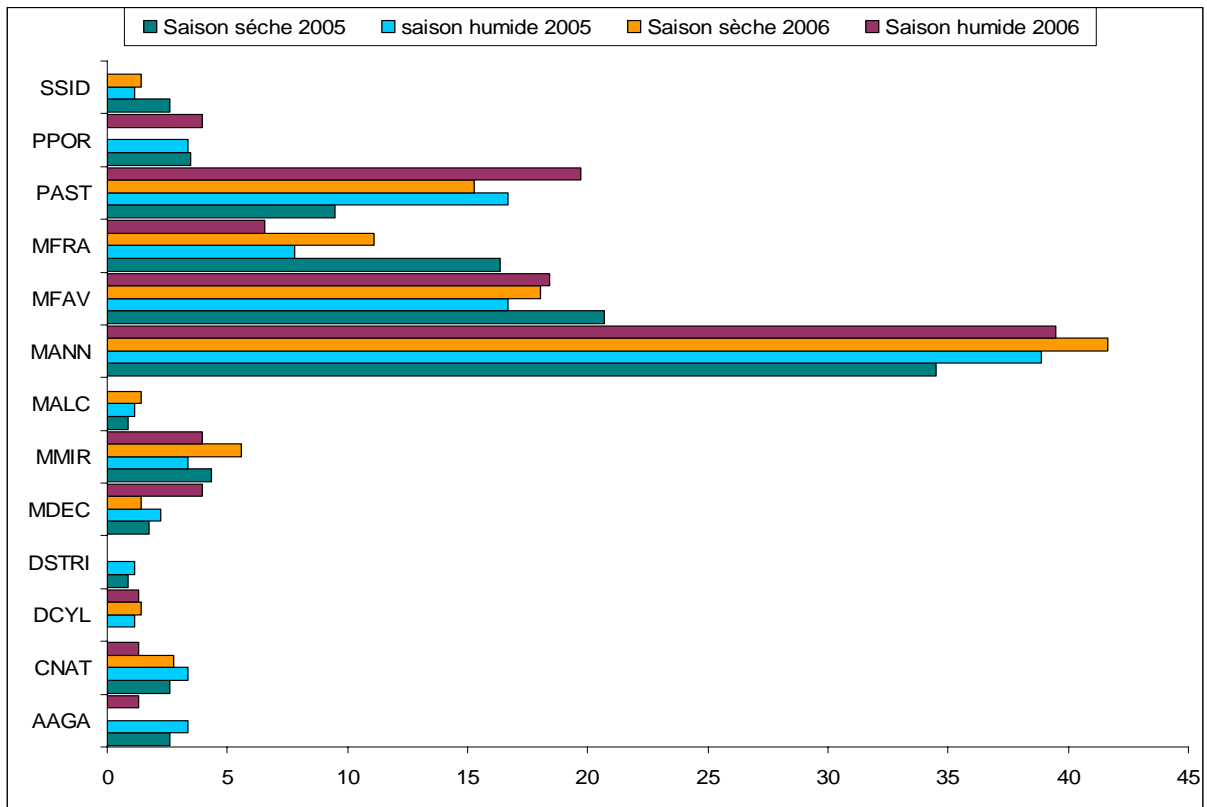


Figure 2 : Evolution du taux de recouvrement par le corail entre la saison sèche et la saison humide 2006 sur le site Pointe Borgnesse (comparaison avec les valeurs de 2005). Valeurs exprimées en % de chaque espèce par rapport au nombre total d'espèces (individus) sur le transect (indépendamment de la longueur).

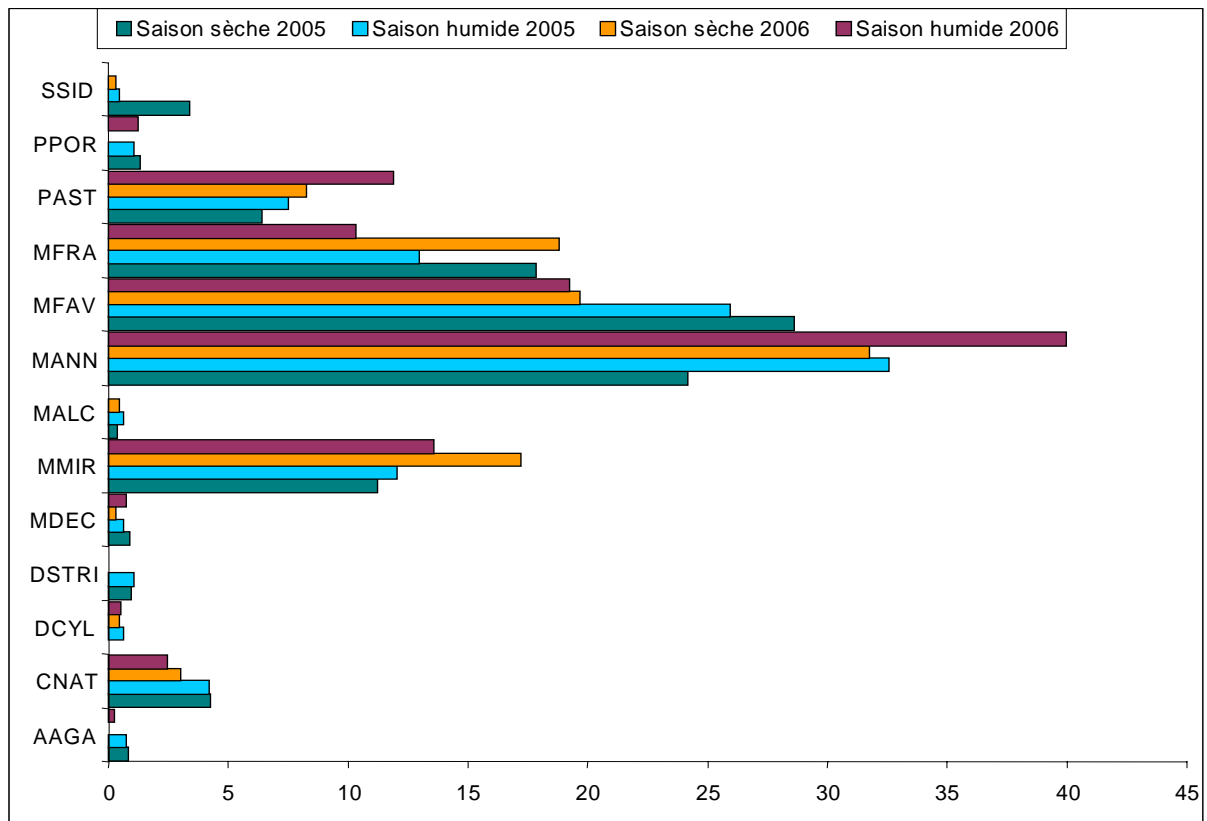


Figure 3 : structure du peuplement corallien sur le site Pointe Borgnesse en 2006 (% de recouvrement sur le transect) et comparaison aux valeurs de 2005. Valeurs exprimées en % du total de la couverture benthique en corail (les valeurs sont calculées par rapport à la longueur totale couverte sur le transect pour chaque espèce).

Taux de nécrose des colonies coralliennes

Le taux de nécroses atteint 64,8% en moyenne pour l'ensemble des colonies du site, en saison sèche 2006. Sept espèces sur 10 sont touchées, représentant 51 colonies au total. *M. annularis* est la plus touchée avec 79,7% de nécroses en moyenne sur les colonies de cette espèce, alors que fin 2005, *P. astreoides* présentait un taux de nécrose de 76,7%.

Tableau 1 : % de nécroses moyen par espèce sur le site Pointe Borgnesse – données 2006

Espèce	saison sèche	saison humide
<i>Dendrogyra cylindrus</i>	40	40
<i>Madracis mirabilis</i>	35	40
<i>Montastrea annularis</i>	79,7	82,4
<i>Montastrea faveolata</i>	56	53,8
<i>Montastrea franksi</i>	58,1	40
<i>Porites astreoides</i>	23,3	20
<i>Siderastrea siderea</i>	30	-

Recrutement corallien

Le recrutement corallien sur le site Pointe Borgnesse en 2006 est en très nette régression avec 16 juvéniles en saison sèche et 37 en saison humide (64 et 54 respectivement en 2005). Le nombre d'espèces recensées s'élève à 5 (pas de colonies de *M. franksi*, *P. porites* et *C. natans*) en saison sèche et 7 en saison humide.

M. annularis et *A. agaricites* sont les espèces les plus abondantes en saison sèche. A la saison humide, *M. annularis* compte pour 67,5% du recrutement, soit 25 colonies recensées.

Globalement, le recrutement corallien sur ce site est faible par rapport à l'année 2005 et sans doute directement corrélé aux effets du blanchissement de fin 2005 sur la physiologie des colonies coralliennes.

Tableau 2 : comptage des colonies de coraux juvéniles (< 2 cm de diamètre) sur 30 m² sur le site Pointe Borgnesse.

	Saison sèche	Saison humide
Nombre de juvéniles	16	37
Densité (individus/m ²)	0,53	1,23
Nombre d'espèces	5	7

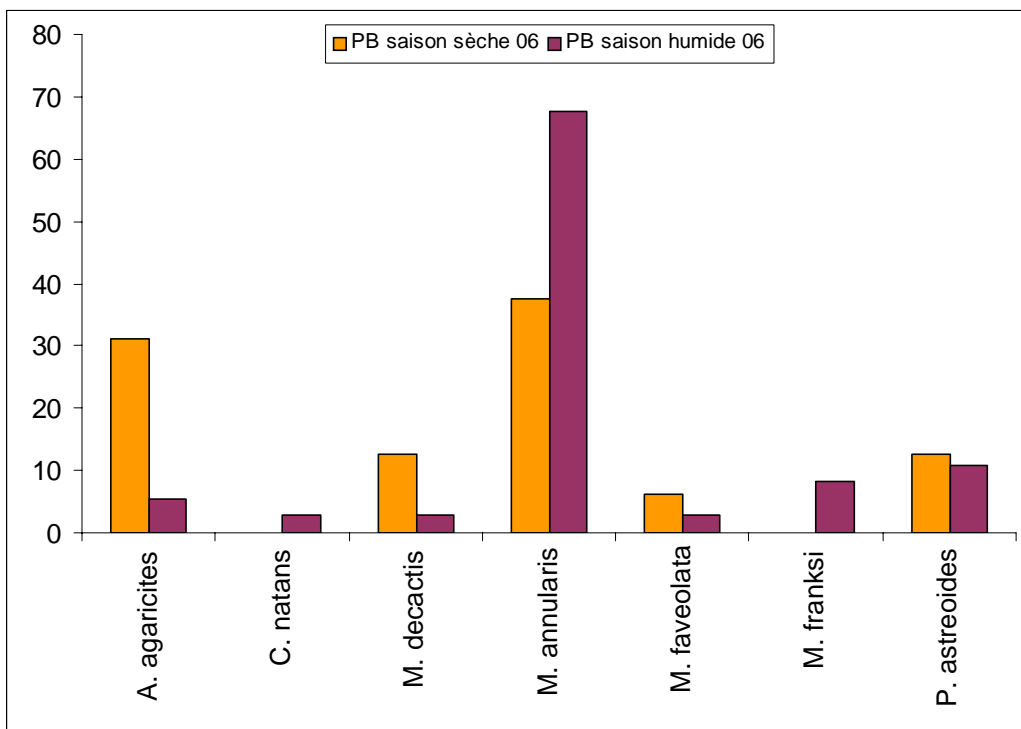


Figure 4 : espèces recensées lors du comptage des colonies de corail juvéniles sur 30 m² le long du transect de Pointe Borgnesse en saison sèche et saison humide 2006. Les valeurs sont exprimées en % du total des colonies recensées.

Populations d'oursins

La valeur de densité calculée pour *D. antillarum* est de 0,95 individu/m² en juin 2006. Elle chute à 0,5 individu/m² en décembre 2006.

Vingt huit et 25 individus d'*Echinometra viridis* ont été recensés respectivement en juillet et décembre 2006, soit une densité stable de 0,47 individu/m² et 0,42 individu/m².

Richesse spécifique totale

La richesse spécifique totale (espèces cibles et espèces supplémentaires) observée lors des deux campagnes de suivi 2006 à la station " Pointe Borgnesse " est stable avec 37 espèces (données UAG/DYNECAR - Figure 5). Cette valeur est légèrement supérieure à la valeur moyenne de 33,2 espèces par comptage de Bouchon-Navarro *et al.* (1997). Toutefois, la richesse spécifique totale est nettement supérieure lorsque les relevés du binôme d'observateurs sont pris en compte (Figure 6). Jusqu'en 2005, seules les données ichthyologiques UAG-DYNECAR étaient prises en compte. La compilation des données UAG/OMMM révèle une biodiversité plus importante, avec des espèces différentes observées pas les deux observateurs (51 espèces de 17 familles en juillet 2006 et 50 espèces de 22 familles en décembre 2006). Les données de l'ensemble des observateurs seront dorénavant compilées pour évaluer la biodiversité totale en poissons pour chacun des sites.

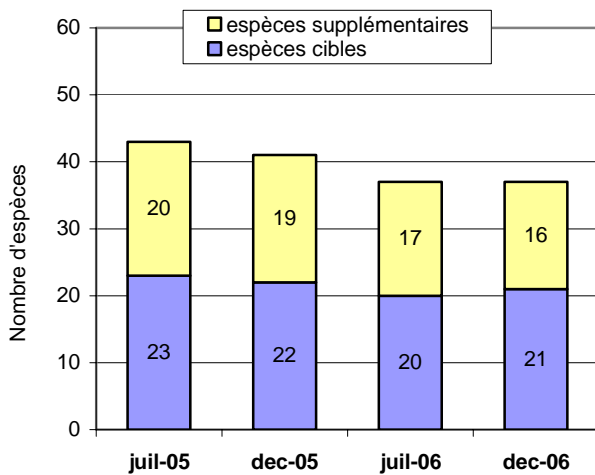


Figure 5 : richesse spécifique. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2005-2006 sur le site Pointe Borgnesse. **Relevé d'un observateur (UAG).**

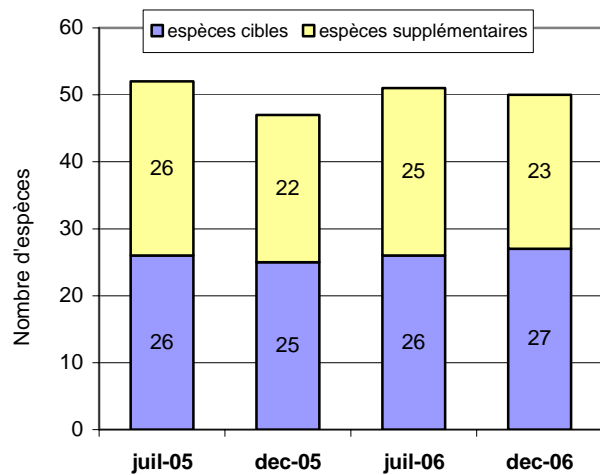


Figure 6 : richesse spécifique. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2005-2006 sur le site Pointe Borgnesse. **Relevés compilés d'un binôme d'observateurs (UAG/OMMM).**

La stabilité de la valeur de la richesse spécifique totale des campagnes 2006 ne révèle pas la dynamique du peuplement, notamment les modifications saisonnières et la présence/absence de certaines espèces cibles.

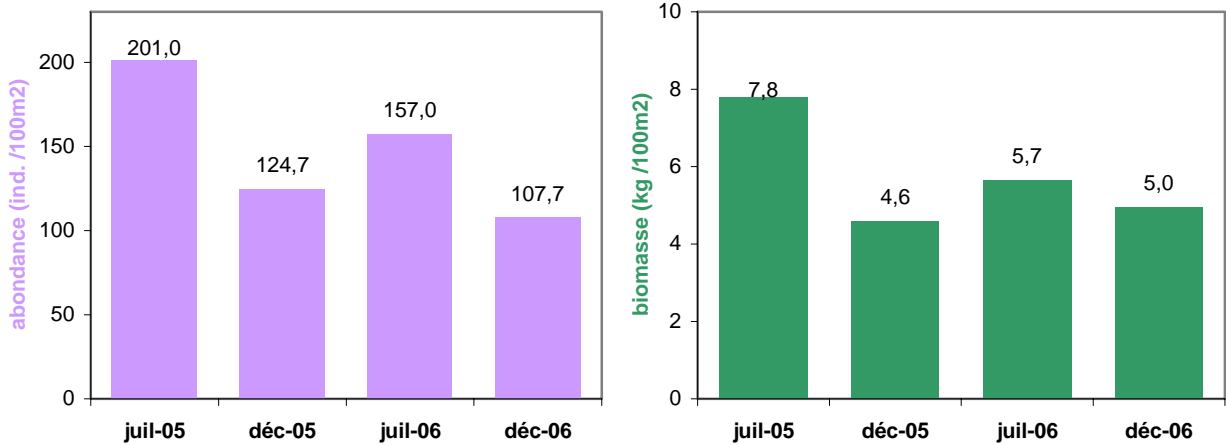
Abondance et biomasse totales des espèces cibles

Les données utilisées pour l'étude du peuplement des espèces cibles ne concernent qu'un seul observateur (UAG/DYNECAR).

L'abondance totale (AT) diminue de 31% de juillet à décembre 2006 (Figure 7a).

La variation saisonnière des peuplements ichthyologiques dépend, entre autre, de la dynamique de recrutement des espèces récifales (en général plus importante en juillet). La mortalité due à la prédation des larves et des juvéniles (ces derniers étant comptabilisés lors des plongées) a une répercussion sur les effectifs totaux et la biomasse totale évaluée (Bouchon-Navarro 1997 ; OMMM 2004 ; OMMM 2005).

La biomasse totale (BT) suit la même tendance (Figure 7b), avec une baisse de 14% de juillet à décembre 2006 (diminution la plus faible en 2006 sur l'ensemble des stations).



a)

b)

Figure 7 : a) abondance totale et b) biomasse totale des espèces cibles. Données des relevés ichtyologiques des campagnes de suivi 2005- 2006 sur le site Pointe Borgnesse.

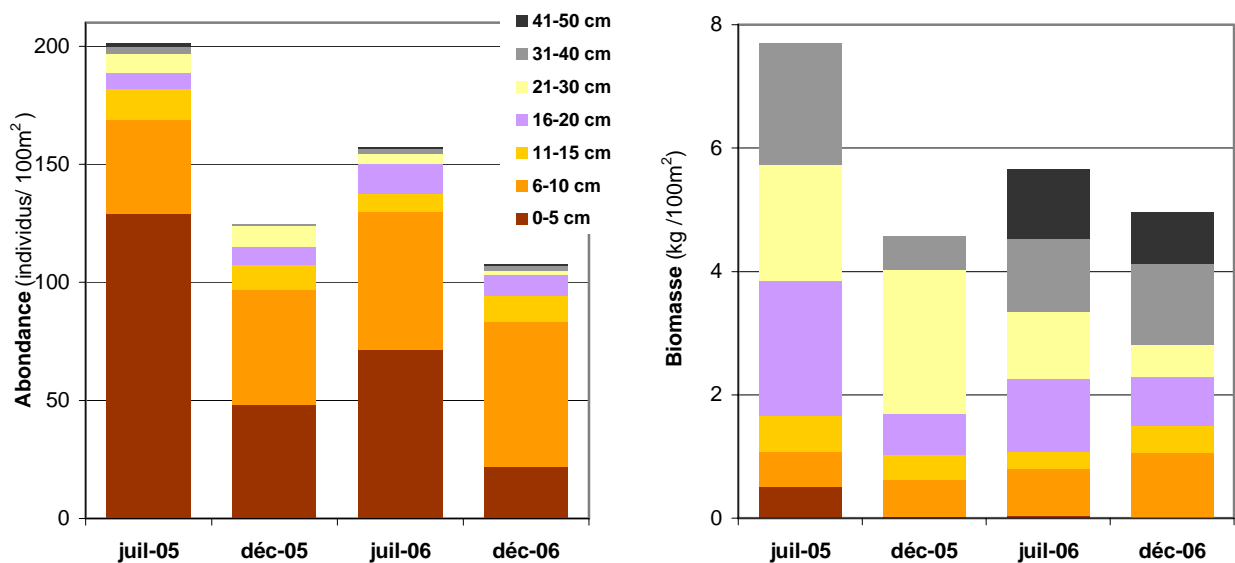
Les valeurs d'abondance et de biomasse totales saisonnières en 2006 sont inférieures à celles en 2005 (sauf la BT en décembre).

Abondance et biomasse des espèces cibles par classes de taille

D'une façon générale, l'abondance est plus faible à mesure que la taille des poissons augmente (Figure 8). Les poissons de petite taille (<11 cm) sont largement majoritaires (83% de l'AT en juillet 2006 et 78% en décembre), mais leur biomasse ne représente que 13 à 22% de la BT depuis 2005. L'abondance des individus dans la classe de taille 0-5 cm diminue fortement entre les deux saisons de l'année, du fait probablement de la pression de prédation sur les petits individus. Cette classe de tailles représente une biomasse quasiment nulle en décembre. Chez les individus de petite taille, la biomasse de la classe 6-10 cm augmente légèrement de juillet à décembre.

La biomasse des individus de la classe de taille 21-30 cm diminue de moitié entre les campagnes de 2005 et 2006.

La proportion des individus de taille supérieure à 20 cm (50 à 62% de la BT) varie peu entre 2005 et 2006.



a)

b)

Figure 8 : a) abondance et b) biomasse des espèces cibles par classe de taille. Données des relevés ichtyologiques des campagnes de suivi 2005-2006 sur le site Pointe Borgnesse.

La différence importante entre 2005 et 2006 est l'importance de la biomasse des individus des classes de tailles supérieures à 30 cm, souvent à haute valeur marchande et dont la proportion en biomasse est élevée. Toutefois la biomasse totale diminue sur PB en raison d'une réduction importante de la biomasse des classes 16-20 cm et 21-30 cm.

Abondance et biomasse des espèces cibles par famille

Vingt espèces cibles de 9 familles ont été comptabilisées en juillet 2006 et 21 espèces cibles de 8 familles en décembre.

Les effectifs relevés pour les familles d'Acanthuridae, de Lutjanidae, de Pomacentridae et de Serranidae semblent plus importants en juillet qu'en décembre (Figure 9), et inversement chez les Scaridae et les Haemulidae. Les valeurs d'abondance très faibles chez les autres familles ne permettent pas de conclure sur des variations d'effectifs saisonnières potentielles.

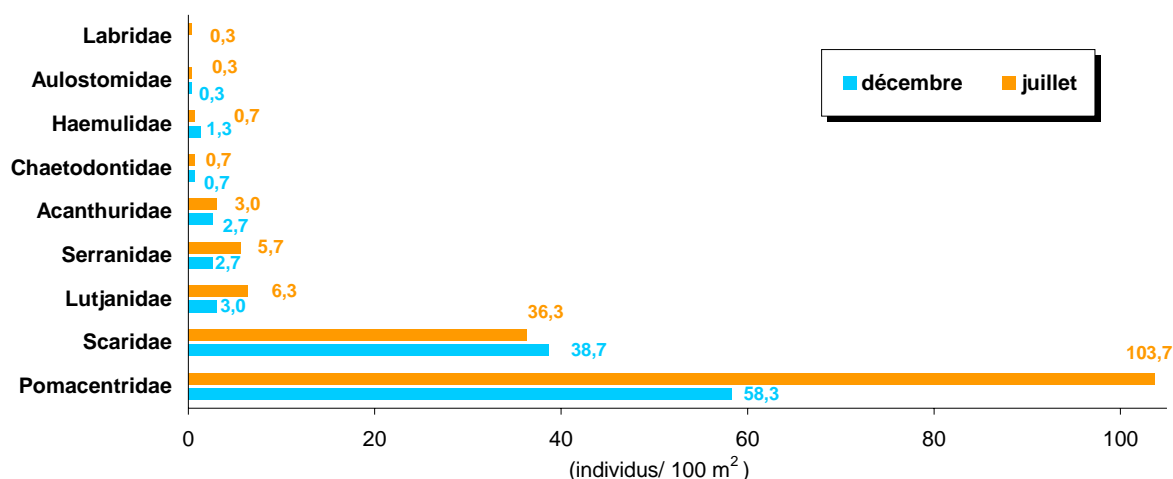


Figure 9 : effectifs moyens par famille. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2006 sur le site Pointe Borghesse.

La majorité des individus de taille inférieure à 10 cm sont des Acanthuridae, Chaetodontidae, Pomacentridae, Scaridae et Lutjanidae, adultes ou juvéniles (Figures 10 et 11).

Deux familles dominent quantitativement le peuplement ichthyologique : les Pomacentridae et les Scaridae (Figure 9).

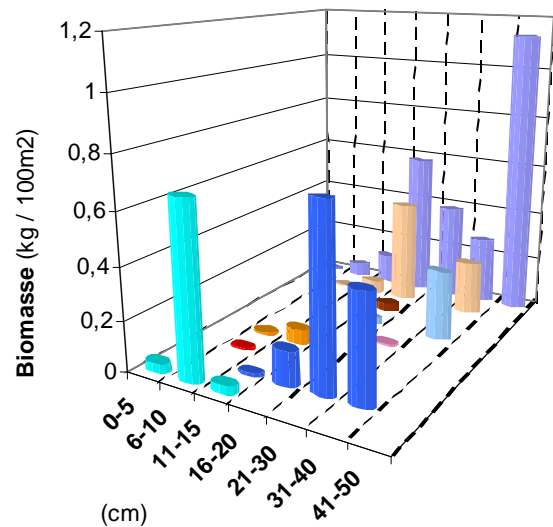
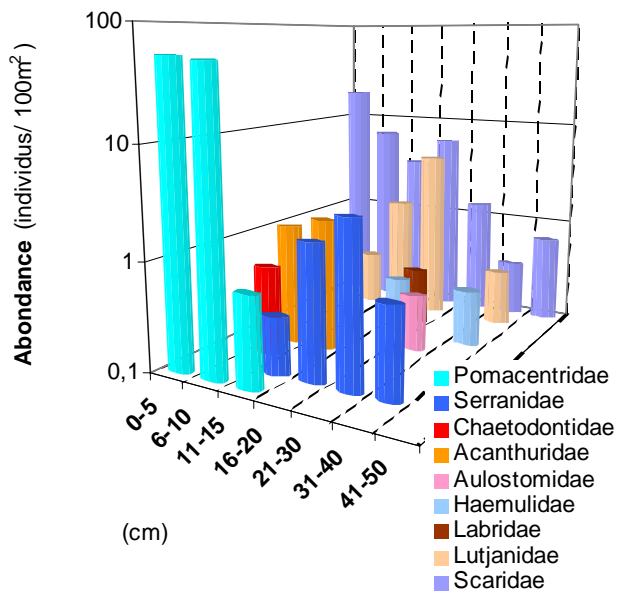
Les Pomacentridae ont une abondance maximale en juillet (66% de l'AT) qui diminue de 44% en décembre. La sur-représentation des individus de la classe 0-5 cm en juillet est due au recrutement des Castagnoles Bleues, *C. cyanea* (Pomacentridae). Elles atteignent ¾ de l'abondance en Pomacentridae en juillet et ¼ en décembre. La diminution de l'abondance des Demoiselles Trois Points, *Stegastes planifrons*, est plus faible que celle des Castagnoles.

Le peuplement de Pomacentridae représente 13% de la BT en juillet et 22% en décembre. La petite taille (environ 10 cm) des individus de cette famille explique la valeur de biomasse calculée (Figures 10 et 11).

Les Scaridae ont une abondance minimale en juillet (23% de l'AT) suivi d'une légère hausse (7%) en décembre (Figure 9). Deux espèces à haute valeur commerciale dominent en nombre : le Perroquet Rayé (*Scarus iseri*) et le Perroquet Princesse (*Scarus taeniopterus*). Les densités des Perroquets à Bande Rouge (*Sparisoma aurofrenatum*) et Feu Tricolore (*Sparisoma viride*) sont beaucoup plus faibles.

La biomasse diminue de 24% de juillet (2,5 Kg/100 m²) à décembre (1,9 Kg/100 m²). Les individus des classes 16-20 et 41-50 cm (Figures 10 et 11) représentent la majeure partie de la biomasse des Scaridae.

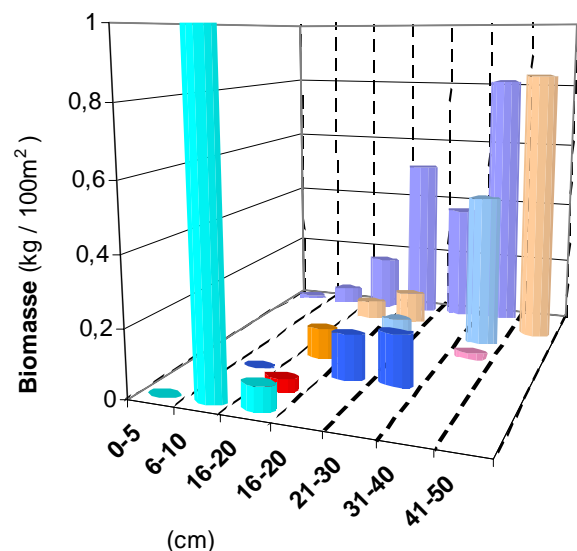
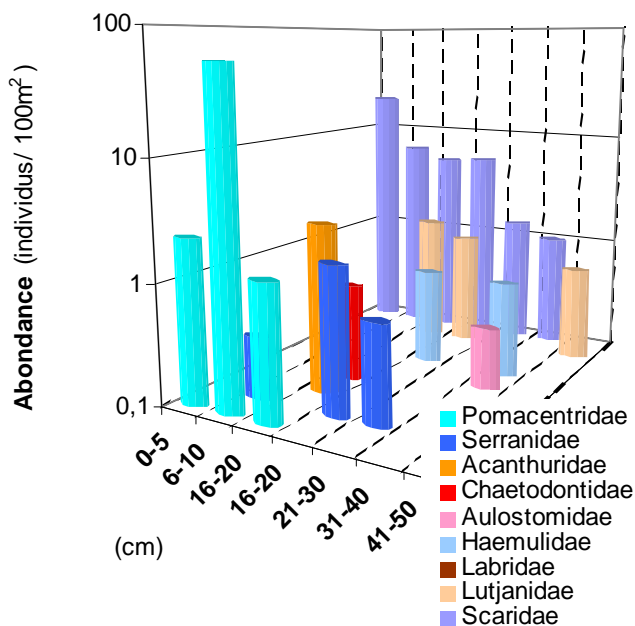
La biomasse des Mérous (Serranidae) diminue de 77% (1,2 à 0,3 Kg/100 m²) entre les deux échantillonnages de l'année 2006 (diminution la plus importante de tous les sites). Cette famille est considérée par certains auteurs comme indicatrice de la pression de pêche sur le milieu (Hodgson 2002). Les individus des classes de taille 21-30 et 31-40 cm représentent la plus importante biomasse de cette famille.



a)

b)

Figure 10 : a) abondance (individus/100 m² à l'échelle logarithmique) et b) biomasse (kg/100 m²) par classe de taille et par famille de poissons. Données des relevés ichthyologiques de la campagne de suivi **juillet** 2006 sur le site Pointe Borgnesse.



a)

b)

Figure 11 : a) abondance (individus/100 m² à l'échelle logarithmique) et b) biomasse (kg/100 m²) par classe de taille et par famille de poissons. Données des relevés ichthyologiques de la campagne de suivi **décembre** 2006 sur le site Pointe Borgnesse

Les Lutjanidae sont deux fois plus abondants en juillet qu'en décembre.

La biomasse maximale des représentants de cette famille est relative aux individus des classes de taille 16-20 cm en juillet et 41-50 cm en décembre. L'augmentation de 43% (0,7 à 1 Kg/100 m²) entre les deux relevés est due à l'observation de 5 Sardes à Queue Jaune (*Ocyurus chrysurus*) en décembre, dont deux adultes estimées à 1,25 Kg chacun, et de 4 jeunes Pagres Mahogani (*Lutjanus mahogoni*) de la classe de taille 16-20 cm.

La légère hausse de biomasse chez les Haemulidae (Gorettes) est due à la présence de quelques individus de la classe de taille 31-40 cm.

Globalement, la biomasse totale des espèces à valeur marchande a tendance à diminuer durant 2006. La réouverture de la pêche dans le cantonnement de la Pointe Borgnesse entre le 1^{er} avril 2006 et le 30 septembre 2006 pourrait expliquer, en partie, cette baisse.

Abondance et biomasse des espèces cibles par régime alimentaire

La répartition des effectifs par régime alimentaire est similaire à celle des effectifs par famille (Figure 12).

En juillet, les planctonophages, représentés majoritairement par la Castagnole Bleue (*C. cyanea* – Pomacentridae), dominent le peuplement : 48% de l'AT en juillet et 36% en décembre. L'abondance des herbivores augmente très légèrement de 5% (Figure 12). La proportion des effectifs pour les autres régimes alimentaires, même avec une abondance fluctuante, est relativement stable sur l'année 2006.

Les poissons herbivores ont un rôle important dans l'équilibre écologique récifal. Ils se nourrissent principalement de macroalgues et de turf. Leur action limite le développement des algues dont la croissance rapide menace celle du corail (Lewis and Wainwright 1985, Bruggermann 1956). Les Scaridae (poissons perroquets/carpes) et les Acanthuridae (poissons chirurgiens) sont les familles d'herbivores les plus communes du récif. La part des Acanthuridae dans le peuplement des herbivores du site "Pointe Borgnesse" est négligeable (7% de l'abondance de cette famille et 3% de la biomasse). Celle des Scaridae est importante et détermine les fluctuations d'abondance et de biomasse chez les herbivores (Figure 12 et 13).

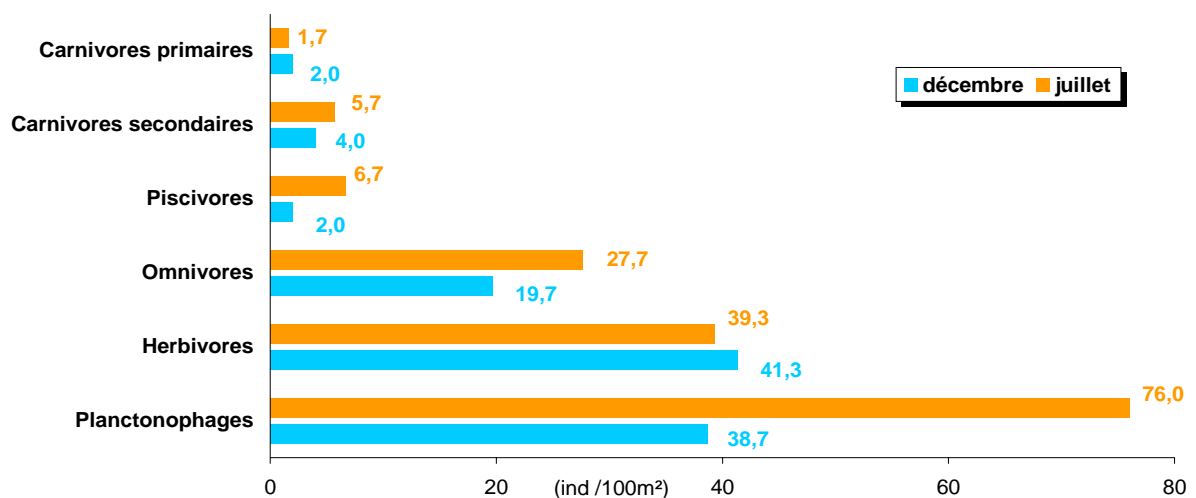


Figure 12 : abondance par régime alimentaire. Données des relevés ichtyologiques des campagnes de suivi 2006 sur le site Pointe Borgnesse

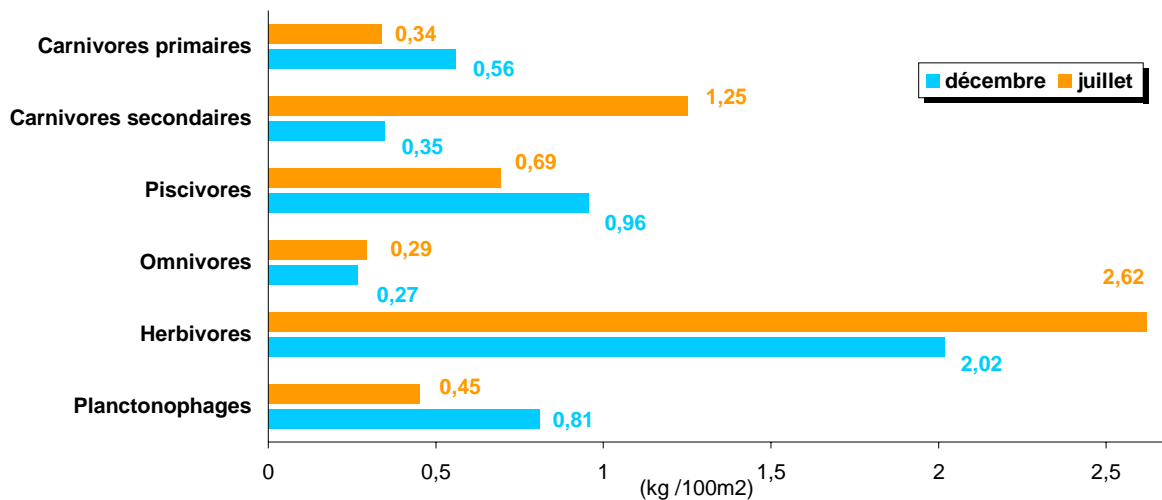


Figure 13 : Biomasse par régime alimentaire. Données des relevés ichtyologiques des campagnes de suivi 2006 sur le site Pointe Borgnesse

La biomasse des herbivores baisse de 23% entre les deux échantillonnages, mais reste proportionnellement stable (40 à 46% de la BT) (Figure 13). Cette diminution est due à la présence des individus de la classe de taille 41-50 cm observés seulement en juillet. Pointe Borgnesse est la station où la biomasse des herbivores est la plus importante en décembre. Le taux de recouvrement en algues brunes et turf représente plus de la moitié de la couverture benthique en décembre 2006.

Les fluctuations de la couverture algale pourraient expliquer l'importance particulière des herbivores sur ce site.

La biomasse des piscivores est la plus importante des 4 stations étudiées : 12% de la BT en juillet et 19% en décembre. De grands individus de Lutjanidae (Sarpe à Queue Jaune - *O. chrysurus* et Pagre Mahogani - *Lutjanus Mahogani*) ont été observés en décembre et pourraient expliquer cette augmentation.

STATION FOND BOUCHER

Identité

Position

N : 14° 39,474'

W : 61°09,453'

(Annexe 3)

Profondeur moyenne: 8,5 m

Date d'installation : 30-nov-02

Collecte des données : UAG/OMMM

Type géomorphologique : communauté corallienne non bio-constructrice sur substrat volcanique

Etude du peuplement benthique – FOND BOUCHER

Recouvrement par les organismes benthiques

La campagne 2006 à été réalisée en juillet (saison sèche) et décembre (saison humide).

Le taux de recouvrement en gazon algal ou « turf » atteint 62% en saison humide 2006, soit plus du double du taux observé à la saison sèche 2005 (Figure 14). Le taux de couverture corallienne chute dramatiquement à 15%, soit moitié moins qu'en 2005. Ces valeurs traduisent directement les effets de la mortalité associée au blanchissement de 2005.

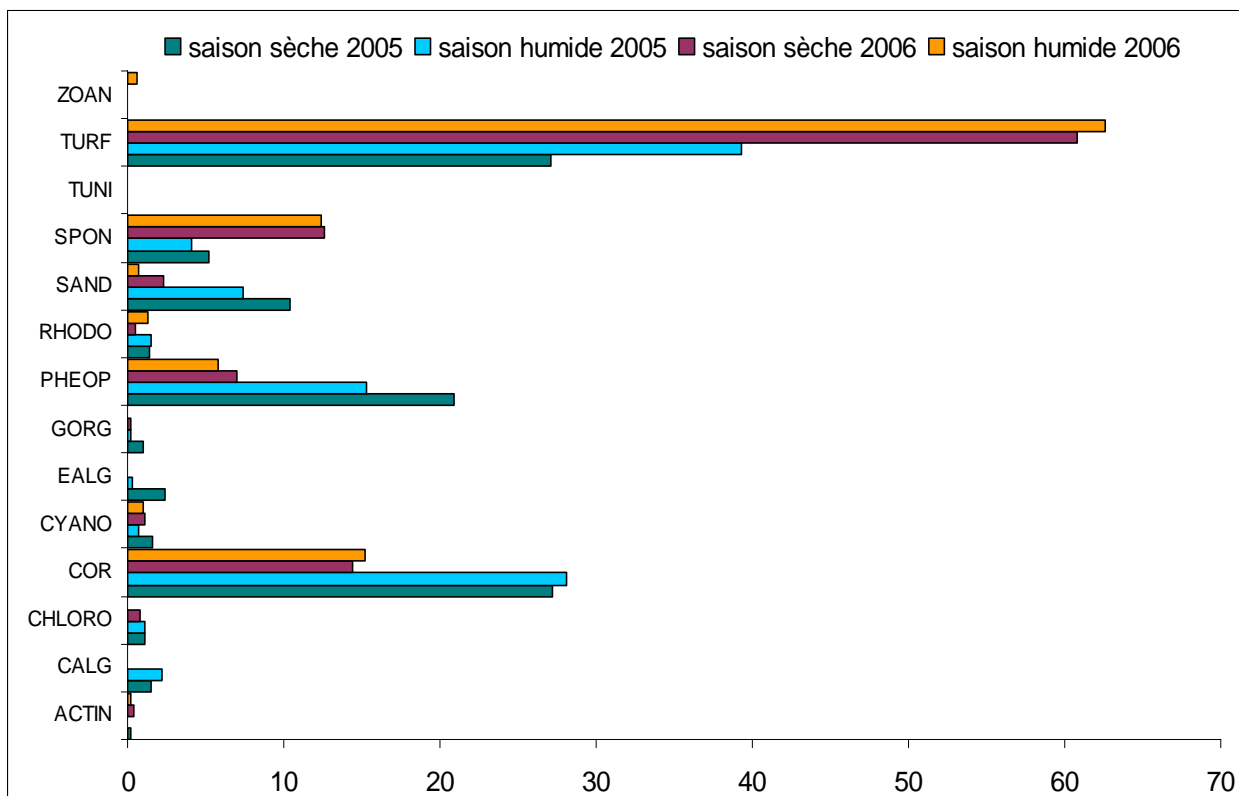


Figure 14 : détail de la couverture benthique sur le site Fond Boucher entre la saison sèche et la saison humide de l'année 2006 et comparaison avec les données 2005. Valeurs exprimées en % de la longueur totale du transect, toutes catégories comprises.

Le taux de couverture algale est fortement réduit entre les deux années, surtout celui des algues brunes (PHEOP). Le taux de couverture en éponges atteint 12,5% en 2006 contre 5% en 2005.

Les autres catégories ne présentent pas de signes d'évolution significatifs.

Composition et structure du peuplement corallien

Treize espèces ont été recensées sur le site lors du comptage en saison sèche et en saison humide (Figure 15).

Des changements radicaux sont mis en évidence entre 2005 et 2006. L'espèce *A. agaricites* qui était majoritaire en 2005 passe sous le seuil de 5% du total du corail en 2006, témoignant de la sensibilité de cette espèce au blanchissement de 2005. *A. lamarcki* n'a pas été recensée en 2006. *P. astreoides* représentait 22% du total des espèces en 2005 et atteint 30% en 2006.

La fréquence de *M. decactis* et *M. meandrites* augmente légèrement ainsi que leur taux de couverture linéaire sur le transect (Figure 16). Par contre le genre *Millepora* n'est plus recensé dans les comptages de 2006, ni l'espèce *M. mirabilis*.

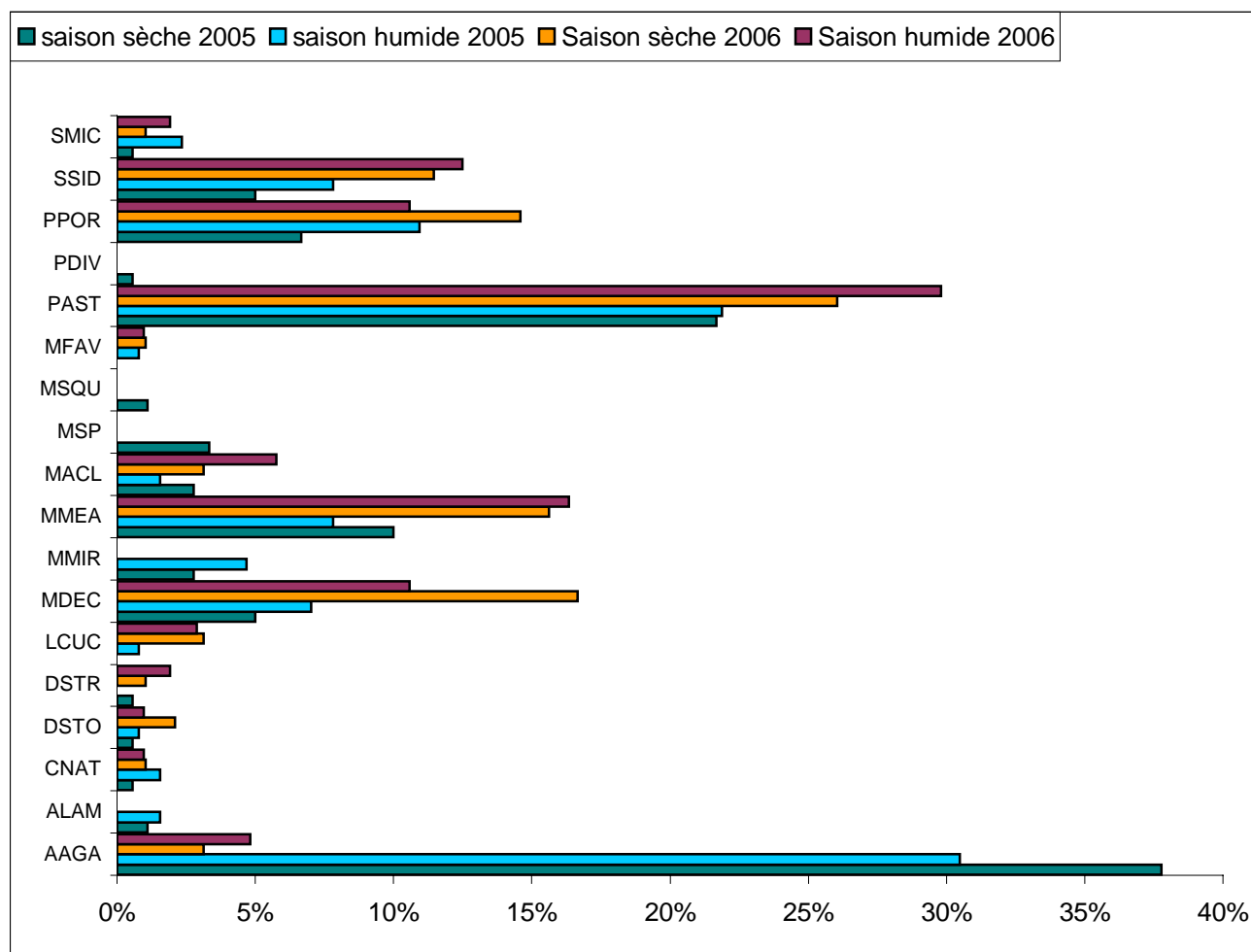


Figure 15 : Evolution du taux de recouvrement par le corail entre la saison sèche et la saison humide 2006 sur le site Fond Boucher (comparaison avec les données 2005). Valeurs exprimées en % de chaque espèce par rapport au nombre total d'espèces (individus) sur le transect (indépendamment de la longueur).

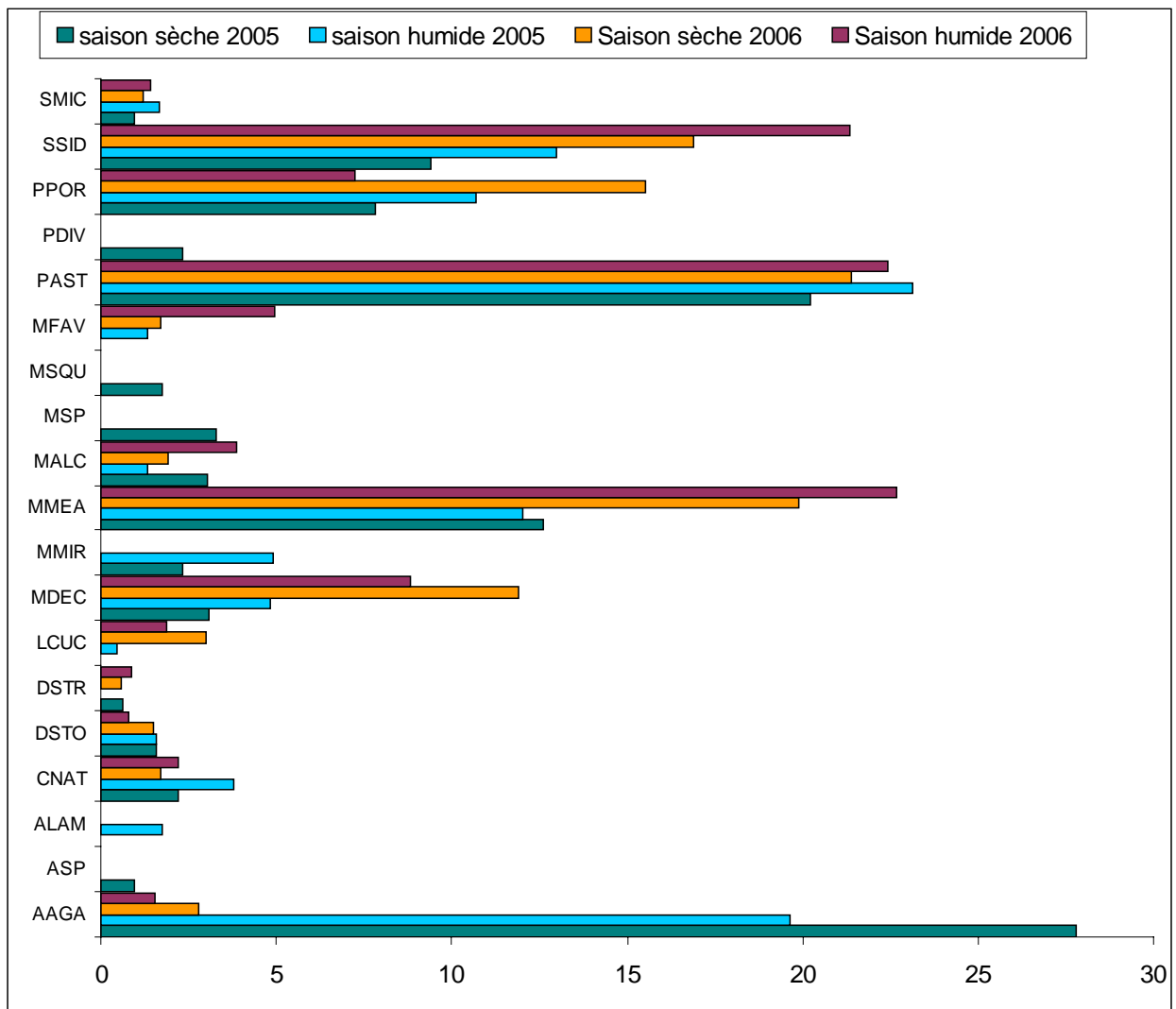


Figure 16 : structure du peuplement corallien sur le site Fond Boucher en 2006 (% de recouvrement sur le transect) et comparaison aux valeurs de 2005. Valeurs exprimées en % du total de la couverture benthique en corail (les valeurs sont calculées par rapport à la longueur totale couverte sur le transect pour chaque espèce).

Taux de nécrose des colonies coralliennes

Le taux moyen de nécrose sur le site s'élève à 31,3% en saison sèche et 29,5% à la saison humide. Le nombre de colonies touchées était de 38 (sur 96 dénombrées) en juillet, appartenant à 10 espèces, et de 39 (sur 104) en décembre, pour un même nombre d'espèces (Tableau 3). L'espèce *M. decactis*, dont le taux de recouvrement double en 6 mois, a un taux de nécrose qui passe de 16,7 à 60% entre les deux échantillonnages.

Tableau 3 : % de nécroses moyen par espèce sur le site Fond Boucher – données de juillet et décembre 2006

Espèce	juil-06	déc-06
<i>Agaricia agaricites</i>	60,0	40,0
<i>Colpophyllia natans</i>	70,0	60,0
<i>Dichocoenia stokesi</i>	40,0	-
<i>Diploria strigosa</i>	-	30,0
<i>Leptoseris cucullata</i>	10,0	-
<i>Madracis decactis</i>	16,7	60,0
<i>Madracis mirabilis</i>	16,0	11,5
<i>Meandrina meandrites</i>	18,0	25,6
<i>Montastrea faveolata</i>	-	10,0
<i>Porites astreoides</i>	23,3	18,5
<i>Porites porites</i>	56,9	50,8
<i>Siderastrea siderea</i>	31,3	30,0

Recrutement corallien

Agaricia agaricites qui comptait pour 80% des colonies juvéniles recensées en saison sèche 2005 n'atteint plus que 2% (SS) et 3,8% (SH) en 2006 (Figure 17). Le nombre d'espèces recensées s'élève à 9 pour les deux saisons. Seulement une cinquantaine de colonies ont été recensées à chaque comptage, soit 4 fois moins qu'en juillet 2005 et 2 fois moins qu'en décembre 2005.

Tableau 4 : comptage des colonies de coraux juvéniles (< 2 cm de diamètre) sur 30 m² sur le site Fond Boucher en 2006.

	Saison sèche	Saison humide
Nombre de juvéniles	51	53
Densité (individus/m ²)	1,70	1,77
Nombre d'espèces	9	9

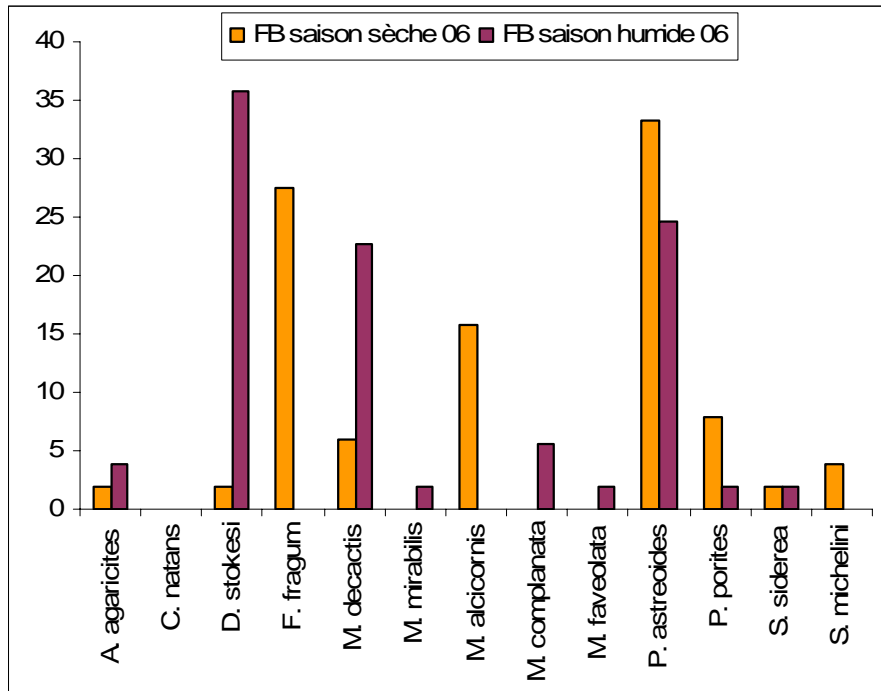


Figure 17 : espèces recensées lors du comptage des colonies de corail juvéniles sur 30 m² le long du transect de Fond Boucher en saison sèche et saison humide 2006. Les valeurs sont exprimées en % du total des colonies recensées.

Populations d'oursins

La densité de *D. antillarum* est de 2,86 individus/m² en juillet 2006 et 3,86 individus/m² en décembre 2006. Ces valeurs sont relativement stables par rapport à 2005.

Richesse spécifique totale

La richesse spécifique totale (espèces cibles et espèces supplémentaires) observée lors des deux campagnes de suivi 2006 à la station "Fond Boucher" est de 57 espèces de 8 familles en juillet et 65 espèces de 10 familles en décembre (Figure 18). La biodiversité totale augmenterait légèrement, mais la part de fluctuation des observations est un biais important dans l'évaluation des peuplements.

Huit espèces en plus sont observées entre juillet et décembre 2006 (6 espèces cibles et 2 espèces supplémentaires). Six espèces observées en juillet 2006 ne sont pas présentes en décembre, dont 2 espèces cibles : Sarde Grise (*Lutjanus griseus*) et Demoiselle Brune (*Stegastes adustus*). Seize nouvelles espèces ont été identifiées, dont 8 espèces cibles : Bourse à Points Oranges (*Cantherhines pullus*), Carangue Gros Yeux (*Caranx latus*), Papillon Kat-Zié (*Chaetodon capistratus*), Gorettes Dorée (*Haemulon aurolineatum*), Blanche (*H. plumieri*) et Bleue (*H. sciurus*), Ange Royal (*Holacanthus ciliaris*), Perroquet Royal (*Scarus vetula*) et Beau Grégoire (*Stegastes leucostictus*) (annexe 6).

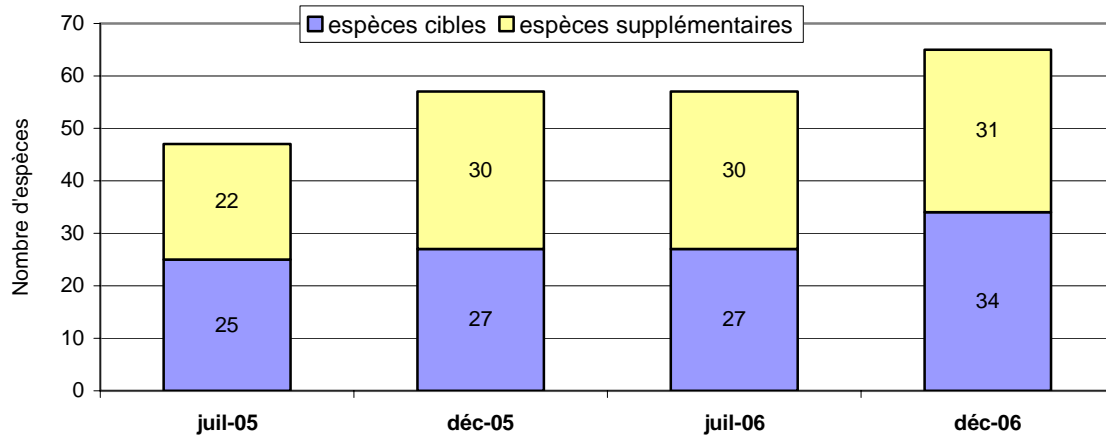


Figure 18 : richesse spécifique. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2005-2006 sur le site Fond Boucher. Relevés compilés d'un binôme d'observateurs (UAG/OMMM).

Abondance et biomasse totales des espèces cibles

L'abondance totale (AT) diminue de 67% de juillet à décembre 2006. Cette diminution est moins importante que celle de 80% observée en 2005 (Figure 19a). Elle est due à la mortalité naturelle observée chez les Pomacentridae après la période de recrutement des juvéniles. Cette dynamique a été observée lors des précédents suivis (OMMM, campagnes 2003, 2004, 2005). Par exemple, *Chromis multilineata* (Pomacentridae) représente 45% de l'AT du peuplement en juillet 2006, mais seulement 17% de la BT.

La biomasse totale (BT) diminue de 91% entre les deux campagnes de 2006 (28,9 à 2,5 kg/100 m²), contrairement à l'année 2005 où la valeur augmente de juillet à décembre.

Deux bancs de poissons de tailles comprises entre 20 et 30 cm ont été comptabilisés en juillet 2006 : 201 Gorettes Charbonnées (*Haemulon carbonarium*), banc similaire à celui observé en décembre 2005, qui représentent 13% de l'AT, et 49 sardes grises (*Lutjanus griseus*), représentant 3% de l'AT. Les Gorettes ont un comportement grégaire et les bancs peuvent rassembler plusieurs centaines d'individus. Ces poissons mobiles se nourrissent d'invertébrés benthiques et sont présents dans les zones rocheuses exposées aux courants (Dominici-Arosemana and Wolff 2005).

L'abondance relative de ces deux espèces est faible mais leur biomasse avoisine 72% de la BT (53% de la BT pour *H. carbonarium* et 19% pour *L. griseus*) (Figure 19b).

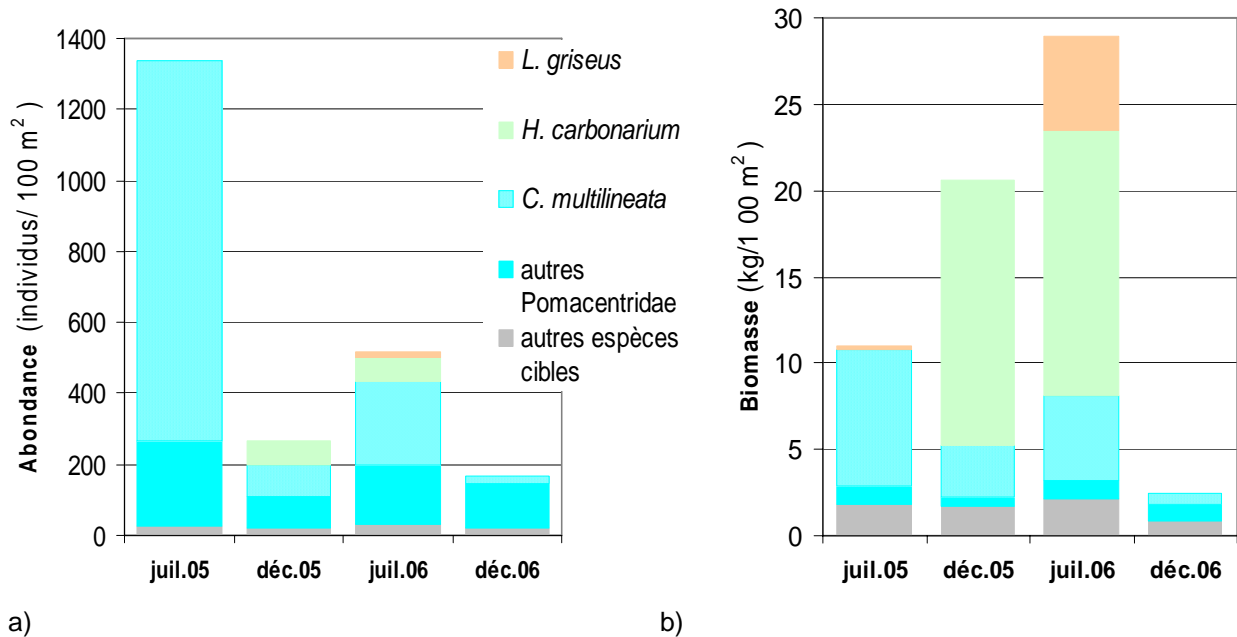


Figure 19 : a) abondances et b) biomasses des espèces en bancs les plus importants (*Lutjanus griseus* [Lutjanidae], *Haemulon carbonarium* [Haemulidae] et *Chromis multilineata* [Pomacentridae]) dans le peuplement ichthyologique du site Fond Boucher. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2006.

La prise en compte des bancs de *H. carbonarium* et de *L. griseus*, d'occurrence aléatoire, surestime la biomasse au sein du peuplement en augmentant de manière significative deux catégories :

- la classe de taille 20-30 cm (65% de la BT),
- le régime alimentaire carnivore de type primaire (58% de la BT).

La présence de bancs de poissons sur le transect peut "fausser" l'analyse dans la mesure où certaines variables prennent des valeurs significativement différentes. Pour limiter ce biais, les bancs ne sont pas pris en compte dans la suite de l'étude du peuplement du site "Fond Boucher".

La diminution de l'AT en 2006 n'est plus que de 61% (433 à 168 individus/100 m²) (Figure 20a) et la BT chute de 70% (Figure 20b). Ces valeurs sont les plus importantes de l'ensemble des stations de suivi en 2006.

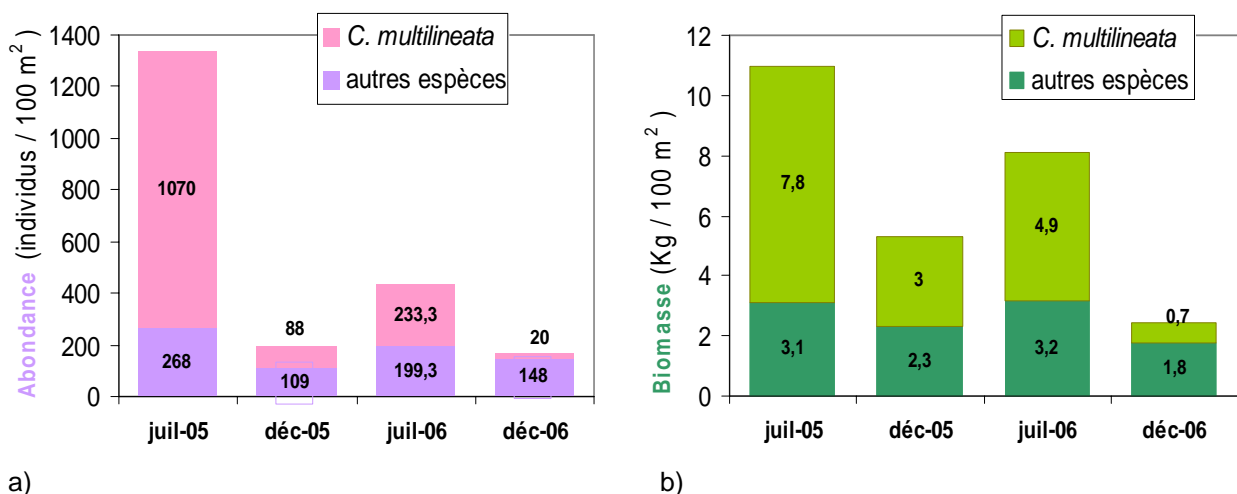


Figure 20 : a) abondance totale et b) biomasse totale des espèces cibles (hors bancs des espèces *H. carbonarium* et *L. griseus*). Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2005-2006 sur le site Fond Boucher.

La biomasse (hors bancs et hors *C. multilineata*) est relativement stable pour les mêmes saisons 2005 et 2006.

Abondance et biomasse des espèces cibles par classes de taille

Entre juillet et décembre 2006, l'abondance des individus des classes de taille inférieure à 11 cm diminue de 63%, tout en conservant une part élevée de l'AT relative : 96% en juillet et 91% en décembre (Figure 21a). Leur biomasse diminue de 76% : 73% de la BT en juillet et 56% en décembre (Figure 21b).

L'abondance des individus de tailles supérieures à 11 cm diminue également (4% de l'AT en juillet 2006 et 9% en décembre). Leur biomasse diminue de moitié entre juillet et décembre.

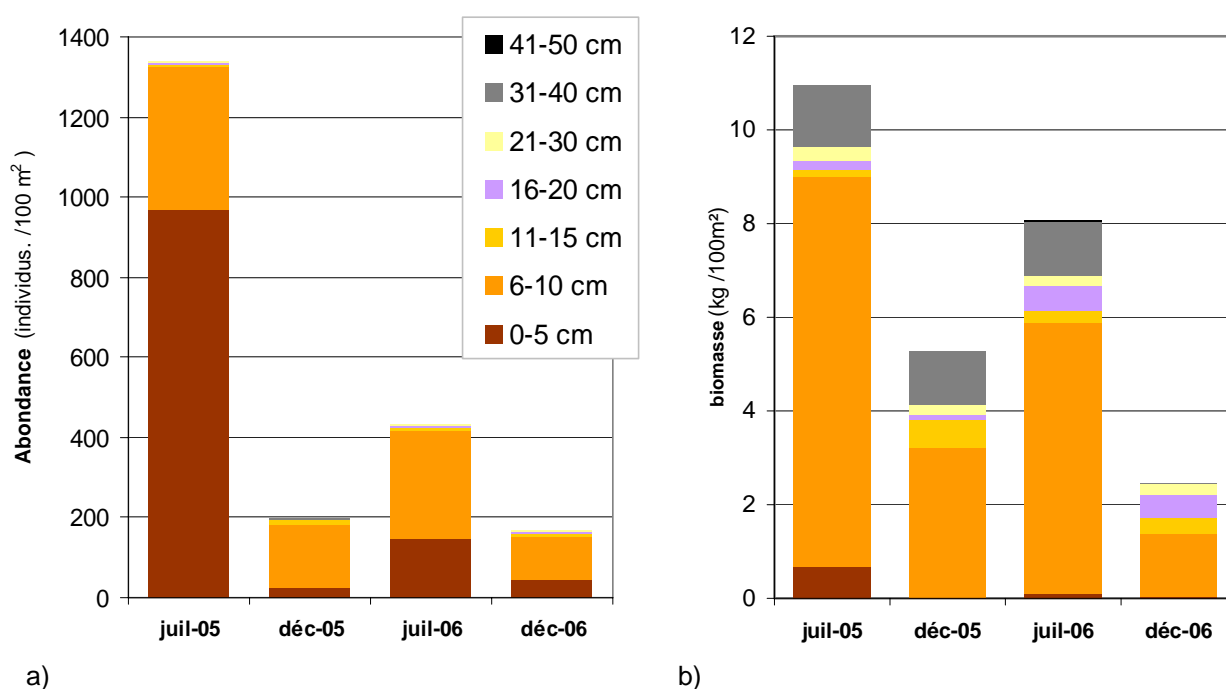


Figure 21 : a) abondance et b) biomasse des espèces cibles par classe de taille (**hors bancs** des espèces *H. carbonarium* et *L. griseus*). Données des relevés ichtyologiques des campagnes de suivi 2005-2006 sur le site Fond Boucher.

La proportion relative de la classe de taille 0-5 cm est plus faible en juillet 2006 qu'en juillet 2005 (*C. multilineata* moins nombreux) et la biomasse de la classe 16-20 cm est plus importante. Les classes de taille 31-40 cm et 41-50 cm ne sont presque pas représentées en décembre 2006.

Abondance et biomasse des espèces cibles par famille

Vingt-trois espèces cibles de 8 familles ont été comptabilisées en juillet et 21 espèces cibles de 10 familles en décembre.

La figure 22 montre que l'abondance des espèces des familles Aulostomidae, Lutjanidae, Haemulidae, Pomacentridae et Scaridae est plus élevée en juillet qu'en décembre et inversement pour les Chaetodontidae.

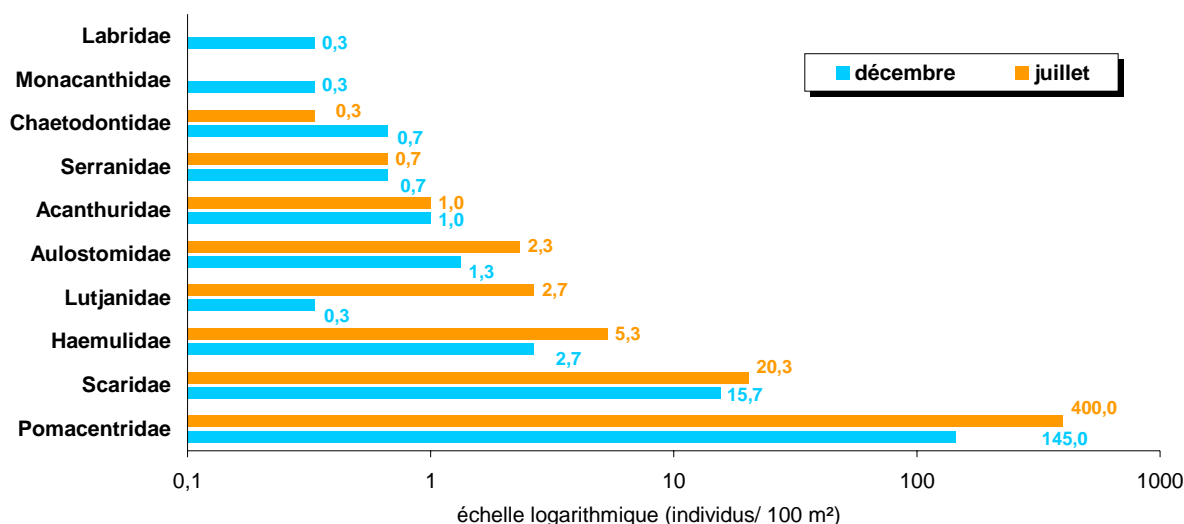


Figure 22 : effectifs moyens par famille, **hors bancs** des espèces *H. carbonarium* et *L. griseus*. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2006 sur le site Fond Boucher.

Lorsque les effectifs des bancs sont exclus du peuplement ichthyologique, les Pomacentridae dominent largement (Figure 22) : 92% de l'AT en juillet et 86% en décembre. Cette famille est représentée par des espèces de petites tailles, notamment la Castagnole Brune (*C. multilineata*) dont l'abondance diminue de 91% de juillet à décembre (233 à 20 individus/100 m² en décembre) et la Demoiselle bicolor (*Stegastes partitus*) dont l'abondance diminue de 25% sur la même période (de 163 à 122 individus/100 m²).

Ces fluctuations naturelles sont liées à la mortalité des juvéniles (OMMM campagnes 2003, 2004, 2005). Elles affectent particulièrement les bancs de Castagnoles planctonophages, évoluant en pleine eau. Les comptages varient aussi en fonction de l'occurrence aléatoire des bancs. Cette remarque ne concerne pas les espèces territoriales comme les Demoiselles.

La biomasse des Pomacentridae diminue de 73% (5,9 à 1,6 kg/100 m²) mais reste proportionnellement élevée (73% de la BT en juillet et 64%, en décembre).

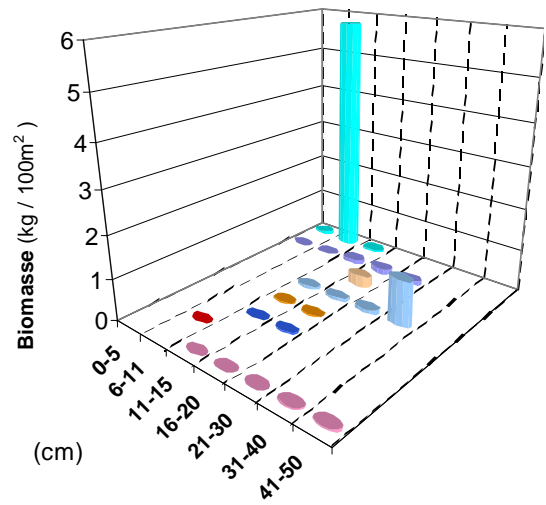
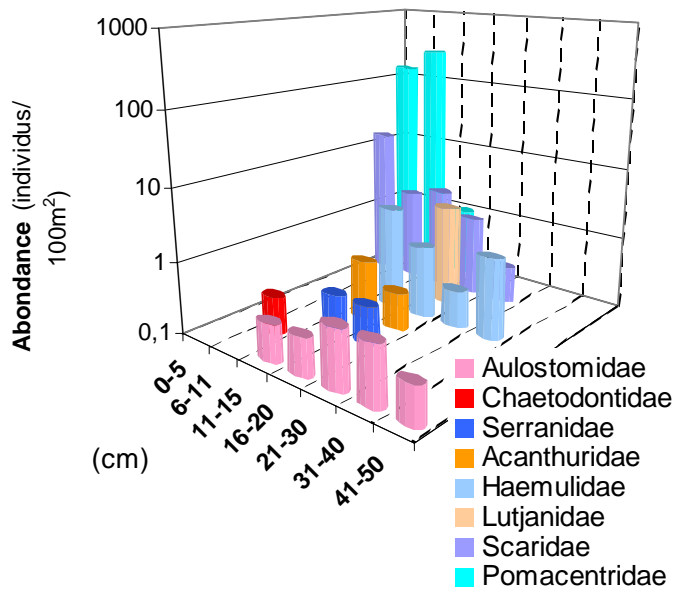
La part des Scaridae (*Sparisoma aurofrenatum*, *S. viride*, *Scarus taeniopterus*) dans le peuplement est faible (4,7% de l'AT en juillet et 9,3% en décembre), bien que le taux de recouvrement en gazon algal ou " turf ", en forte augmentation depuis 2005 sur le site Fond Boucher, soit l'un des plus élevés (62% en décembre 2006).

La biomasse des Scaridae augmente faiblement (0,35 à 0,42 kg /100 m²) : 4,3% de la BT en juillet et 17% en décembre.

Les classes de taille 0-5 cm et 6-10 cm sont composées principalement de juvéniles de Pomacentridae et de Scaridae. La structure du peuplement illustre la fin de la période de recrutement (Figures 23 et 24).

Les Scaridae, Haemulidae et Lutjanidae dominent les classes de taille supérieures (excepté la classe de taille 11-15 cm en décembre). Parmi ces familles à haute valeur marchande, aucun individu de taille supérieure à 30 cm n'a été observé (exceptés quelques *H. sciurus* de 30-40 cm en juillet).

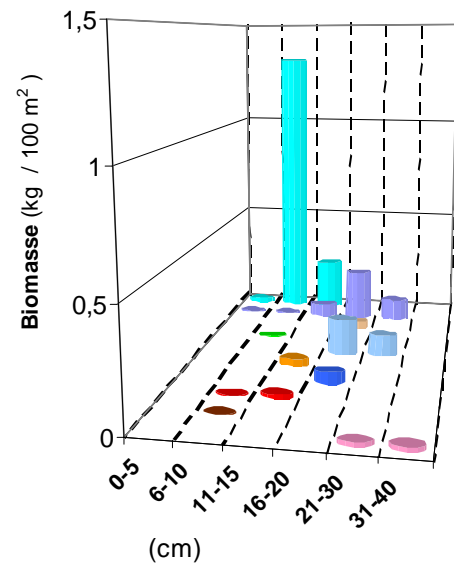
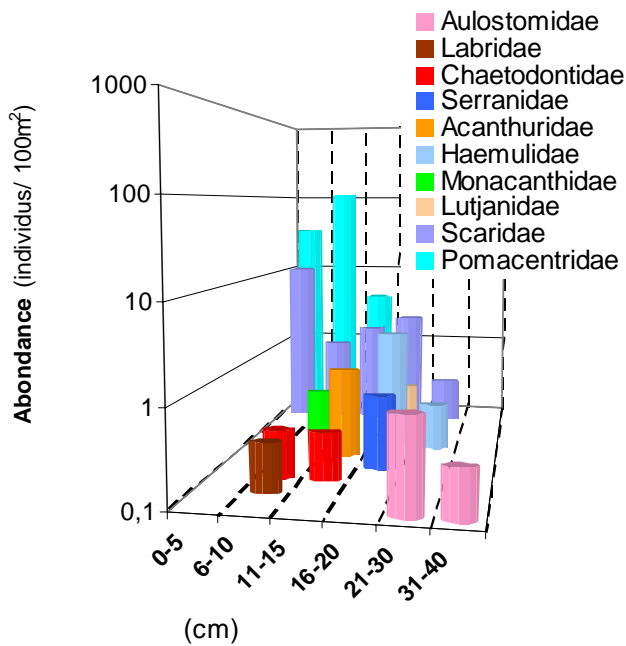
Les Lutjanidae, hors bancs de *L. griseus*, ne représentent qu'une très faible part de l'AT (4,7 à 0,2%). Il s'agit de quelques individus de la classe de taille 15-20 cm appartenant aux espèces *L. mahogoni* ou Pagre Mahogani et *O. chrysurus* ou Sarde à Queue Jaune.



a)

b)

Figure 23 : a) abondance (individus/100 m² à l'échelle logarithmique) et b) biomasse (kg/100 m²) par classe de taille et par famille de poissons. Données des relevés ichthyologiques de la campagne de suivi **juillet** 2006 sur le site Fond Boucher.



a)

b)

Figure 24 : a) abondance (individus/100 m² à l'échelle logarithmique) et b) biomasse (kg/100 m²) par classe de taille et par famille de poissons. Données des relevés ichthyologiques de la campagne de suivi **décembre** 2006 sur le site Fond Boucher.

Abondance et biomasse des espèces cibles par régime alimentaire

La répartition des effectifs par régime alimentaire illustre l'organisation des réseaux trophiques avec de nombreux planctonophages et omnivores à la base de la chaîne alimentaire et les "carnivores", au sens large, en faibles effectifs (Figures 25 et 26).

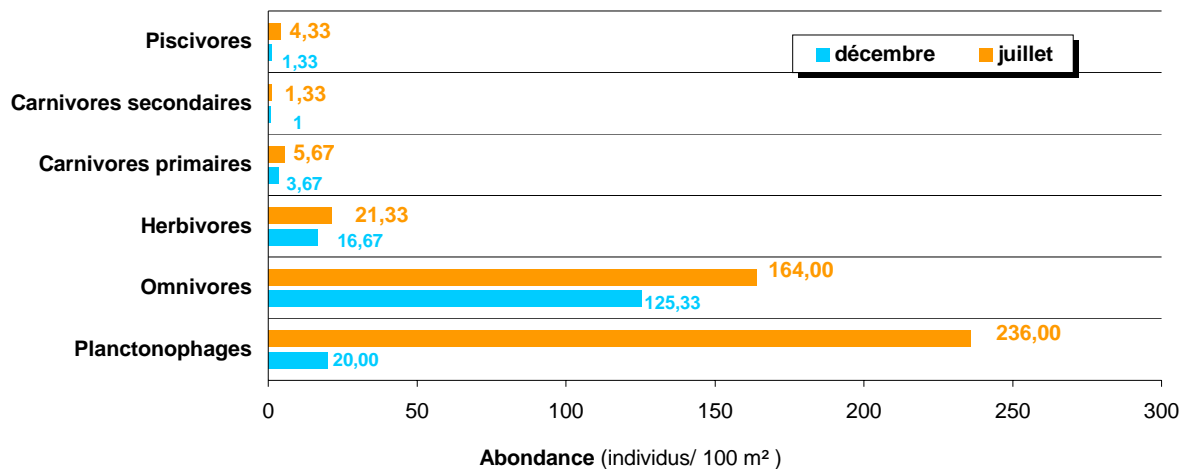


Figure 25 : abondance par régime alimentaire. Données des relevés ichtyologiques des campagnes de suivi 2006 sur le site Fond Boucher.

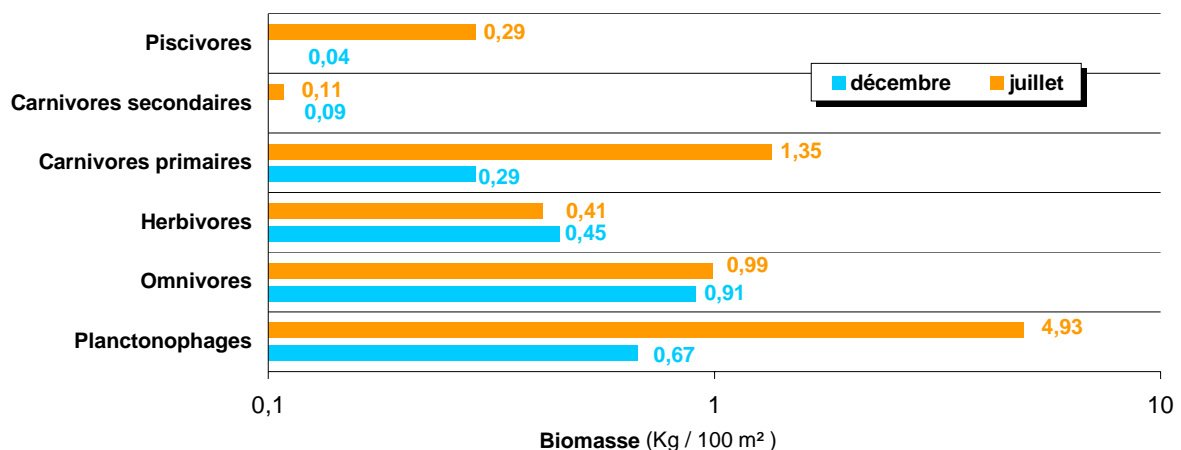


Figure 26 : biomasse (à l'échelle logarithmique) par régime alimentaire. Données des relevés ichtyologiques des campagnes de suivi 2006 sur le site Fond Boucher

Les planctonophages dominent le peuplement en juillet avec 54,5% de l'AT et les omnivores en décembre avec 74,6% (Figure 25). La population dense de *C. multilineata* constitue l'essentiel de la catégorie des planctonophages. La diminution des effectifs de cette espèce est à l'origine de l'inversion des proportions. Les omnivores sont représentés essentiellement par *S. partitus*.

En terme de biomasse, les planctonophages et les omnivores représentent respectivement 61% et 12% de la BT en juillet et 27% et 37% en décembre (Figure 26).

La biomasse des herbivores est la plus faible sur l'ensemble des stations en 2006. Elle représente 5% de la BT en juillet et 10% en décembre sur le site de Fond Boucher. Depuis 2005 cette biomasse est faible mais en constante augmentation : + 27% de juillet 2005 à décembre 2006.

Les carnivores primaires, essentiellement les Haemulidae, représentent entre 1 et 2% de l'AT, et entre 12 et 17% de la BT en 2006. Leur biomasse diminue de 79% entre juillet et décembre.

STATION ÎLET A RATS

Identité

Position :

N : 14° 39,474'

W : 61°09,453'

(Annexe 4)

Profondeur moyenne : 3 m

Date d'installation : novembre 03

Collecte des données : OMMM

Type géomorphologique : pente externe (front) de récif corallien

Etude du peuplement benthique – ÎLET A RATS

La campagne 2006 à été réalisée en juin (saison sèche) et décembre (saison humide).

Recouvrement par les organismes benthiques

Des changements importants sont observés dans les communautés de l'ilet à Rats (Figure 27). Le taux de couverture en corail passe de 21,5% en saison humide 2005 à 19,5% en saison humide 2006, soit une diminution de 9,3% de la couverture corallienne sur le transect. La diminution est moins importante que celle observée en 2005, mais reflète l'état de dégradation continue des récifs du secteur atlantique.

La catégorie turf atteint 33,2%. Ce sont les macroalgues vertes, ou Chlorophycées, qui connaissent une expansion conséquente. Leur taux de couverture passe de 2,7% en décembre 2005 à 25,6% en décembre 2006, soit une augmentation de 850%.

La catégorie cyanophycées est significativement présente tout au long de l'année 2006 alors qu'elle était quasi-inexistante en 2005. C'est le cas aussi pour les gorgones qui sont présentes à plus de 7% fin 2006 contre moins de 1% en 2005. La catégorie algues calcaires disparaît en 2006 alors qu'elle représentait 17% de la couverture benthique en 2005.

La composition des communautés benthiques du site Ilet à Rats est profondément modifiée.

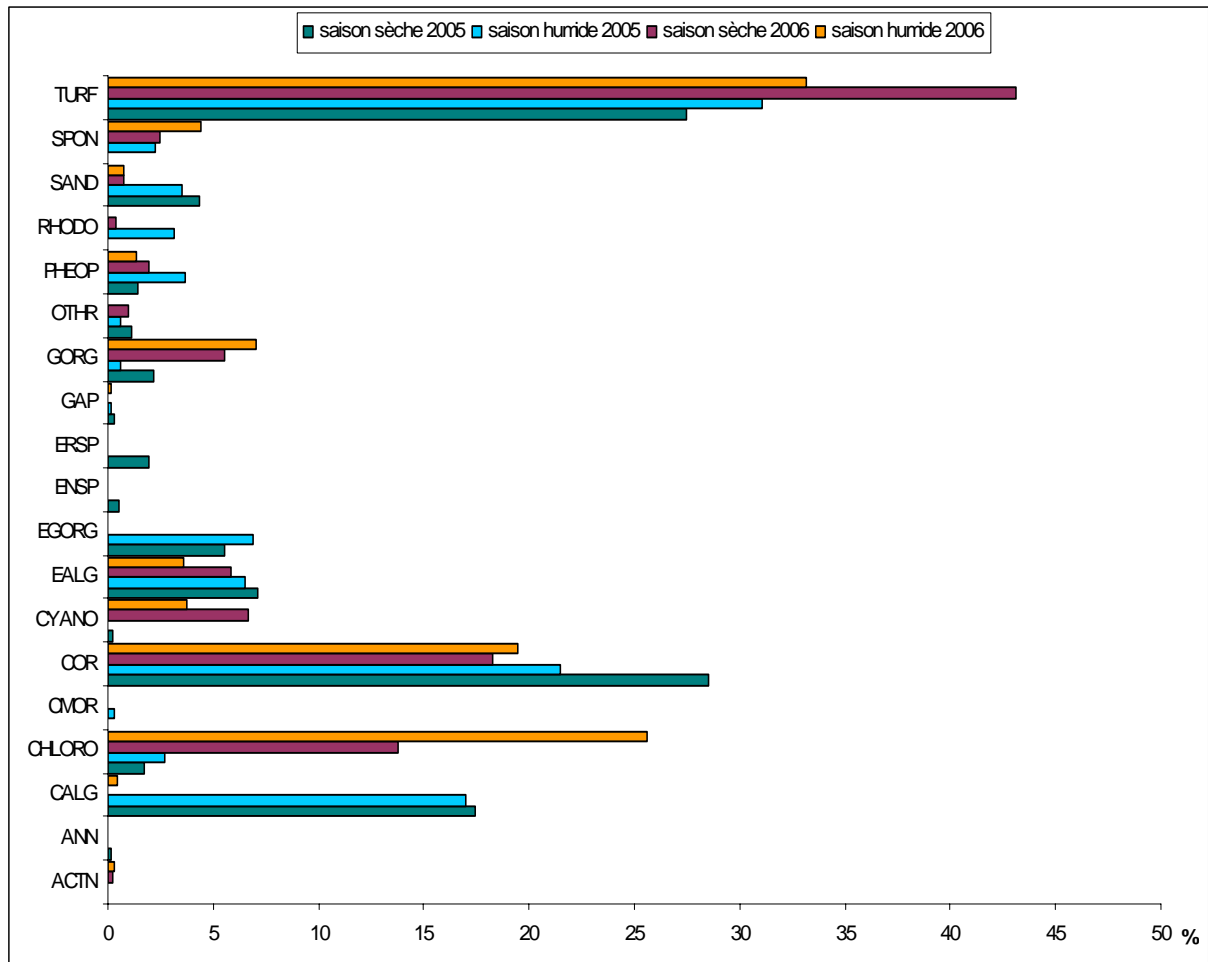


Figure 27 : détail de la couverture benthique sur le site Îlet à Rats entre la saison sèche et la saison humide de l'année 2006 et comparaison avec les données 2005. Valeurs exprimées en % de la longueur totale du transect, toutes catégories comprises.

Composition et structure du peuplement corallien

Les espèces de corail dominantes (*P. astreoides* et *M. faveolata*) ne changent pas entre 2005 et 2006 (Figure 28). Toutefois, *P. astreoides* régresse légèrement en terme de couverture linéaire alors que *M. faveolata* double presque en longueur sous le transect (Figure 29).

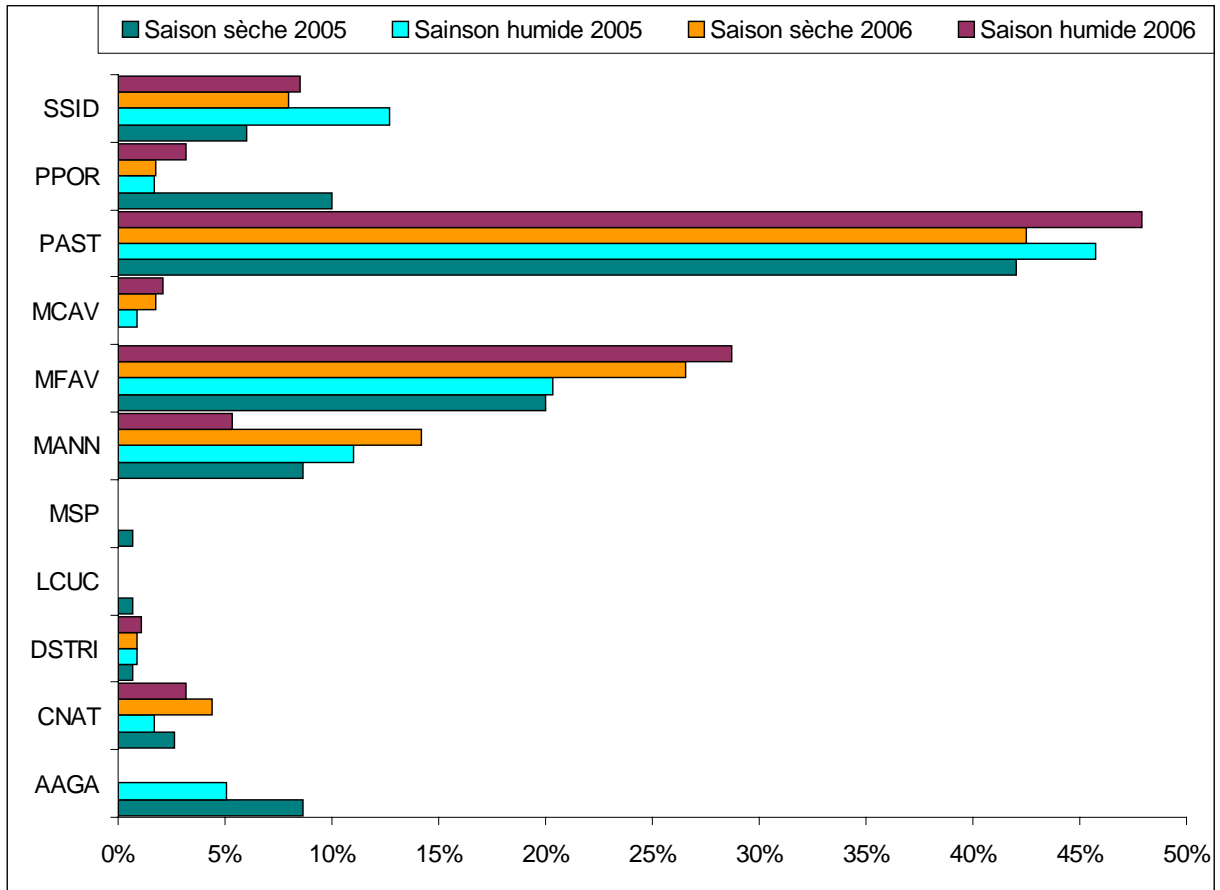


Figure 28 : Evolution du taux de recouvrement par le corail entre la saison sèche et la saison humide 2006 sur le site Îlet à Rats (comparaison avec les données 2005). Valeurs exprimées en % de chaque espèce par rapport au nombre total d'espèces (individus) sur le transect (indépendamment de la longueur).

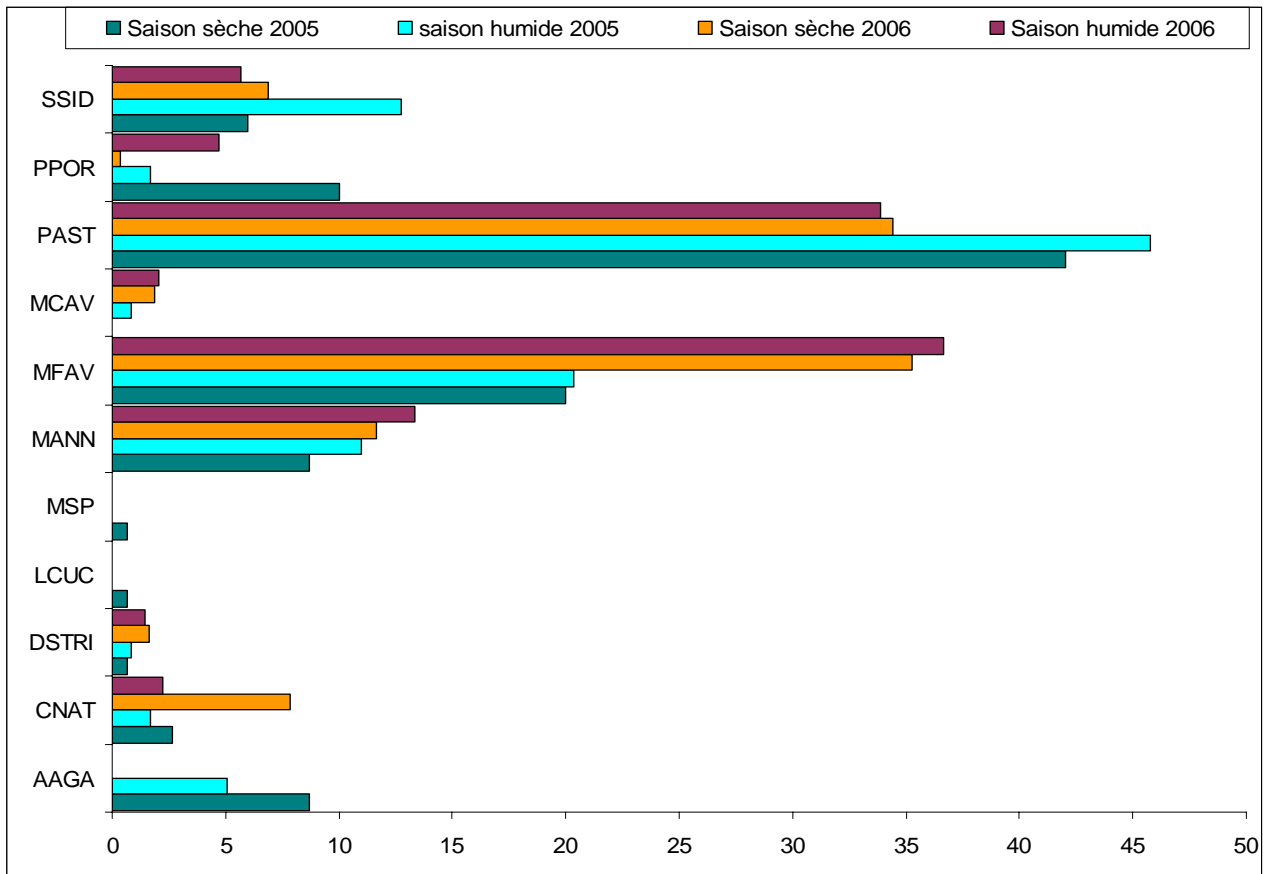


Figure 29 : structure du peuplement corallien sur le site Îlet à Rats en 2006 (% de recouvrement sur le transect) et comparaison aux valeurs de 2005. Valeurs exprimées en % du total de la couverture benthique en corail (les valeurs sont calculées par rapport à la longueur totale couverte sur le transect pour chaque espèce).

Taux de nécrose des colonies coralliennes

Sur 113 colonies identifiées en saison humide 2006, 27 présentaient des nécroses bien visibles, soit 24% de colonies nécrosées sur ce site (Tableau 5). A la saison sèche, seulement 46 colonies ont été dénombrées et 26 nécrosées, soit un taux de colonies nécrosées de 56,5%.

Tableau 5 : % de nécroses moyen par espèce sur le site Îlet à Rats – données de juillet et décembre 2006.

Espèce	juil-06	déc-06
<i>Montastrea annularis</i>	60	-
<i>Montastrea cavernosa</i>	50	20
<i>Montastrea faveolata</i>	40,7	43,6
<i>Porites astreoides</i>	10,6	13,7
<i>Porites porites</i>		10
<i>Siderastrea siderea</i>		50

Recrutement corallien

23 colonies ont été comptabilisées en saison sèche, soit une densité de 0,77 individu/m² (Tableau 6). Cinq espèces ont été recensées, dont 2 espèces majoritaires (*P. astreoides* 10 individus en juillet 2006 – 30 ind. en nov-05 et *S. siderea* 10 ind. en juil-06 – 36 ind. en nov-05).

Le recrutement est quasi identique en saison humide (24 juvéniles recensés), essentiellement *P. astreoides* et *S. siderea*. Le faible recrutement est directement associé au blanchissement de 2005 et au stress subit par les colonies coralliennes dans les baies peu profondes. *A. agaricites*, qui était l'espèce dominante en terme de colonies juvéniles en 2005, a disparu des comptages en saison sèche 2006, mais réapparaît à la saison humide (Figure 30).

Tableau 6 : comptage des colonies de coraux juvéniles (< 2 cm de diamètre) sur 30 m² sur le site Îlet à Rats en juillet et décembre 2006.

	Saison sèche	Saison humide
Nombre de juvéniles	23	24
Densité (individus/m ²)	0,77	0,8
Nombre d'espèces	5	5

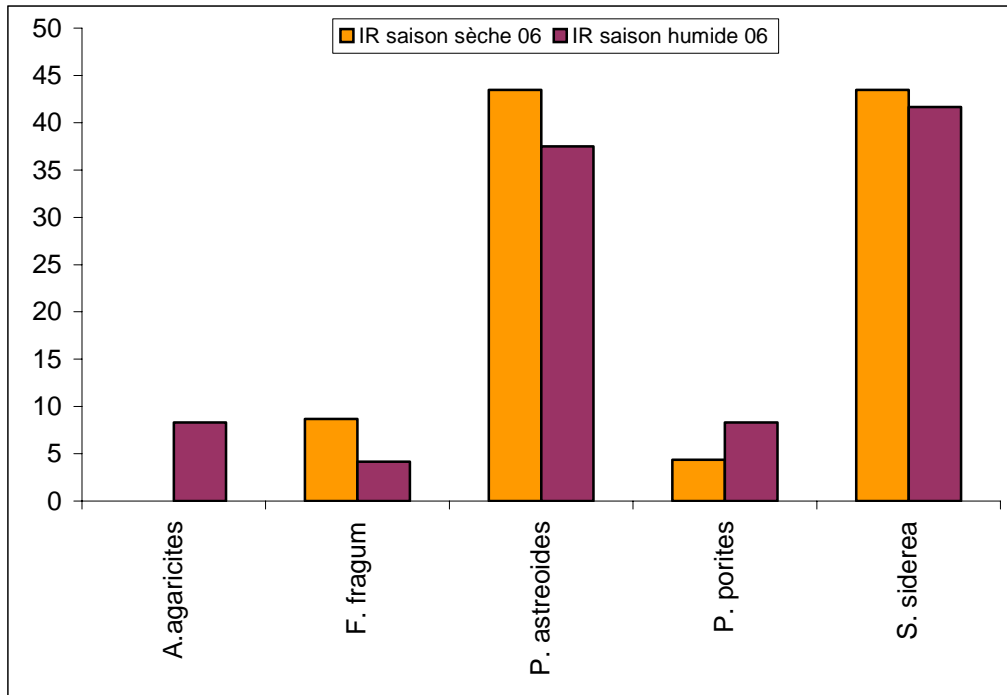


Figure 30 : espèces recensées lors du comptage des colonies de corail juvéniles sur 30 m² le long du transect de Ilet à Rats en saison sèche et saison humide 2006. Les valeurs sont exprimées en % du total des colonies recensées.

Populations d'oursins

Les densités d'oursins sont très faibles sur ce site : 0,1 et 0,18 individu/m² en saison sèche et humide. Quelques individus d'*Echinometra viridis* ont été observés (3 sur les deux campagnes).

Etude du peuplement ichthyologique – ÎLET A RATS

Richesse spécifique pour la biodiversité totale

La richesse spécifique totale observée lors des deux campagnes de suivi 2006 à la station "Îlet à Rats" diminue de 39 espèces (21 familles) en juillet à 35 espèces (18 familles) en décembre (Figure 31). Ces valeurs sont supérieures au nombre moyen de 28,5 espèces de Bouchon-Navarro *et al.* (1997).

Entre les deux campagnes 2006, 13 espèces ne sont plus relevées, dont 10 espèces cibles et 8 nouvelles espèces sont observées, dont une espèce cible (annexe 6).

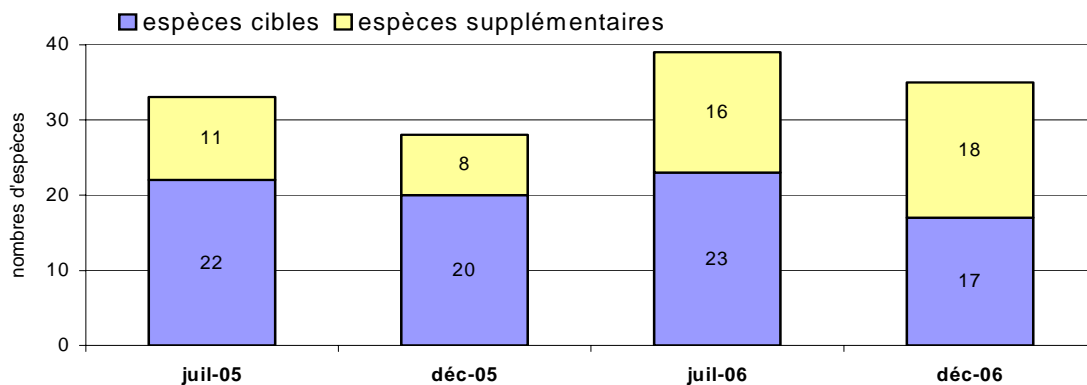


Figure 31 : richesse spécifique. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2005-2006 sur le site Îlet à Rats. Relevés d'un observateur (OMMM).

Les valeurs saisonnières de la richesse spécifique observée sont plus élevées en 2006 qu'en 2005. Le nombre d'espèces supplémentaires augmente en 2006.

Abondance et biomasse totales des espèces cibles

Les effectifs et les biomasses observés sont généralement de faible valeur en comparaison des autres stations de suivi (OMMM 2004, 2005). L'abondance et la biomasse ont atteint un pic en juillet 2006.

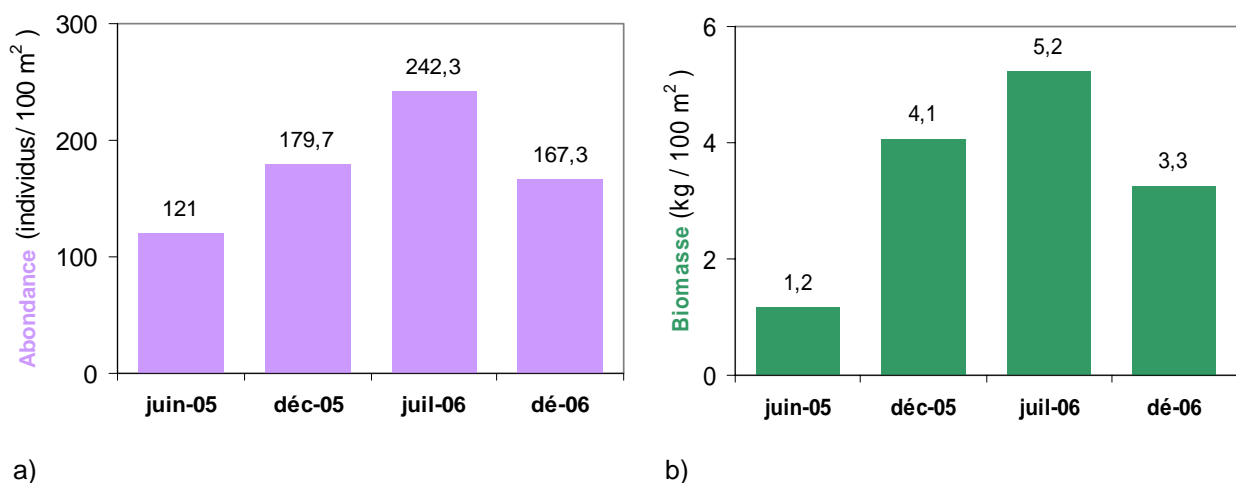


Figure 32 : a) abondance totale et b) biomasse totale des espèces cibles. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2005-2006 sur le site Îlet à Rats.

Les effectifs en espèces cibles diminuent de 31% de juillet à décembre 2006 (Figure 32a). La biomasse totale diminue de 37% entre les deux échantillonnages 2006 (Figure 32b).

Abondance et biomasse des espèces cibles par classe de taille

Le peuplement ichthyologique du site "Îlet à Rats" en 2005-2006 est dominé par les individus des classes de taille inférieure à 16 cm représentant au minimum 93% de l'abondance totale AT en décembre 2005 (Figure 33a).

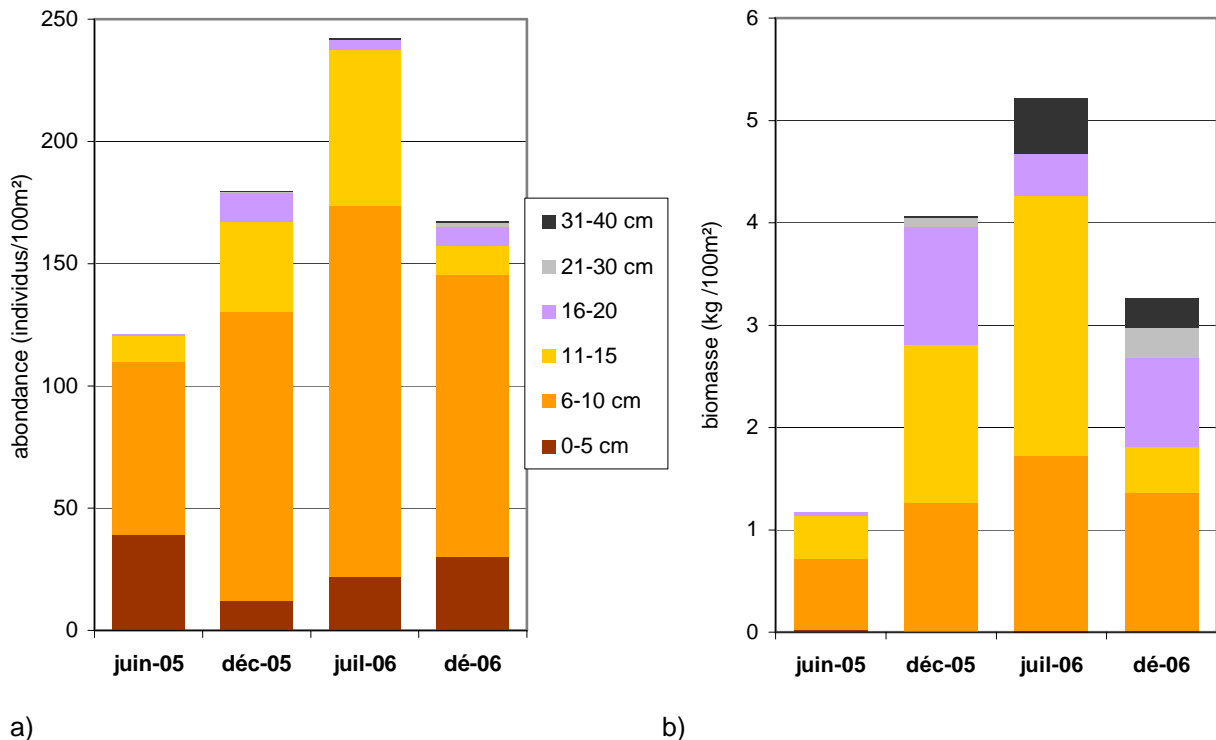


Figure 33 : a) abondance et b) biomasse des espèces cibles par classe de taille. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2006 sur le site Îlet à Rats.

Les fluctuations de l'abondance au sein des classes de taille 0-5, 6-10 et 11-15 cm sont inversées entre 2005 et 2006 (Figures 33a et 33b).

En 2006, la diminution des effectifs de la classe 11-15 cm est la plus forte : 82% (26% de l'AT en juillet à 7% en décembre). Cette diminution est liée à la présence de deux bancs d'une centaine de chirurgiens bleus (*Acanthurus coeruleus*) et d'une trentaine de Carangues Gros Yeux (*Caranx latus*) respectivement, observés sur le transect en juillet. La biomasse pour cette même classe de taille diminue de 83% (49% de la BT en juillet à 14% en décembre).

La biomasse pour la classe 0-5 cm est insignifiante, et celles des classes 6-10, et 31-40 cm diminuent (Figure 33b). La biomasse de cette dernière classe de taille représente 10,3% de la biomasse totale BT en juillet et 8,8% en décembre, malgré des effectifs extrêmement faibles (< 1% de l'AT).

Abondance et biomasse des espèces cibles par famille

Dix-sept espèces cibles de 6 familles ont été comptabilisées en juillet et 14 espèces cibles de 5 familles en décembre.

Les Pomacentridae constituent la majorité du peuplement (Figure 34) : 57% de l'AT en juillet et 69% en décembre. La plupart des espèces de Demoiselles ont été observées sur le site "Îlet à Rats" : *Stegastes adustus*, *S. planifrons*, *S. partitus*, et *S. variabilis*.

Leur biomasse représente une part importante de la BT : 33% en juillet et 43% en décembre (Figures 35b et 36b).

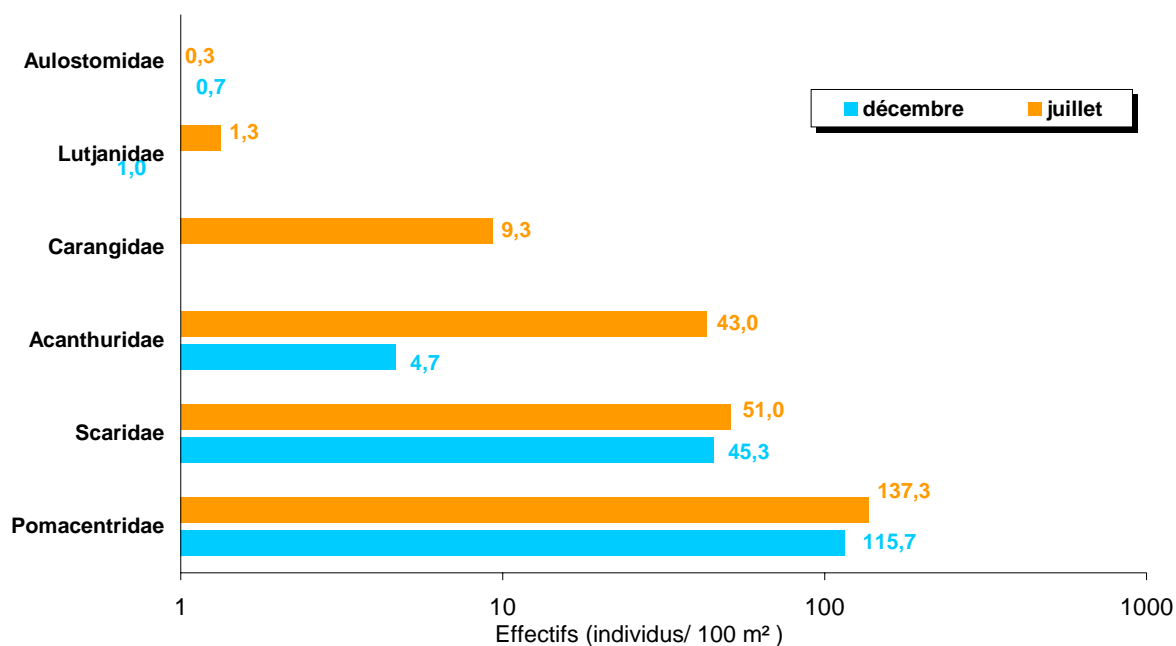


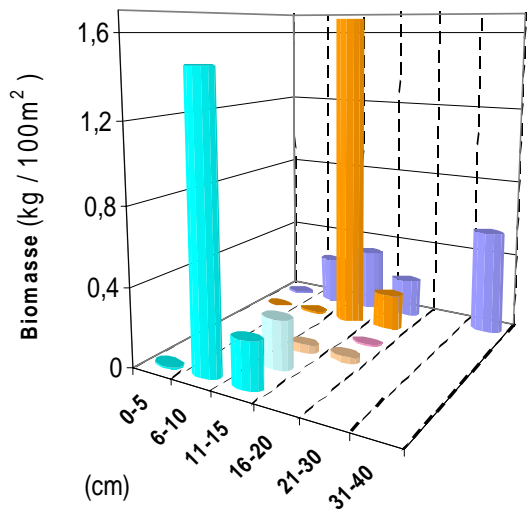
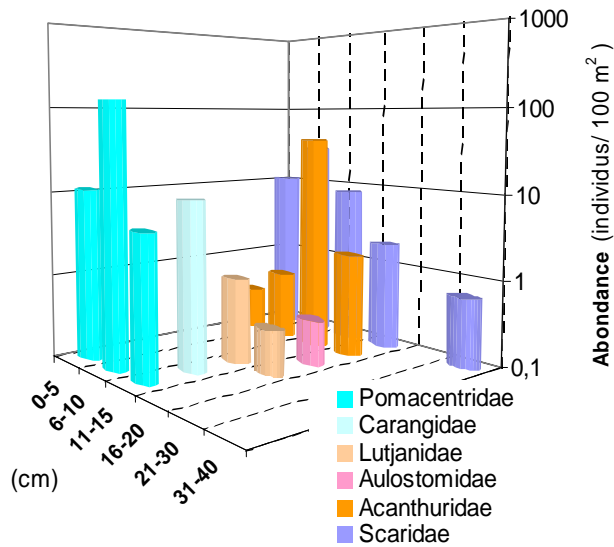
Figure 34 : effectifs moyens (à l'échelle logarithmique) par famille. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2006 sur le site Îlet à Rats.

Les Scaridae sont plus nombreux que sur les deux premiers sites ; leur abondance diminue de 11% mais leur proportion augmente très légèrement (21% de l'AT en juillet et 27% en décembre). Les espèces majoritaires sont *S. iseri*, *S. taeniopterus*, *S. aurofrenatum* et *S. viride*. Les individus sont présents dans presque toutes les classes de taille. La biomasse des Scaridae augmente faiblement de 1,32 à 1,38 kg/100 m² (25% de la BT en juillet et 42% en décembre).

L'importance des classes de taille 0-5 et 6-10 cm est principalement due aux Pomacentridae et aux Scaridae minoritaires (Figures 35a et 36a).

Les Acanthuridae, présents dans les classes de taille jusqu'à 20 cm, dominent en juillet (17% de l'AT) dans la classe 11-15 cm (Figure 35a). Avec 1,86 kg/100 m² en décembre 2006, ils atteignent la valeur de biomasse maximale de l'ensemble des familles.

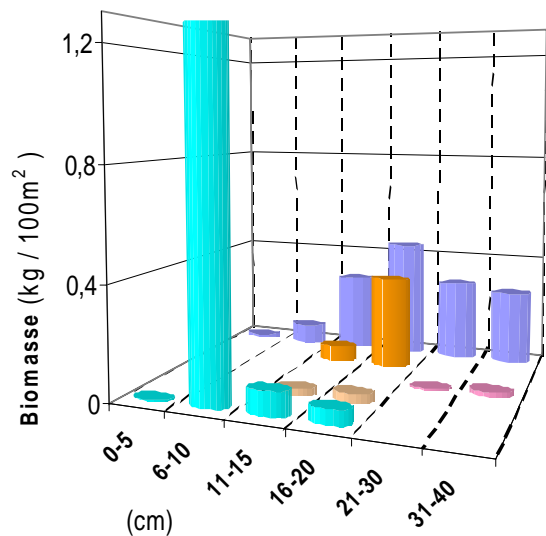
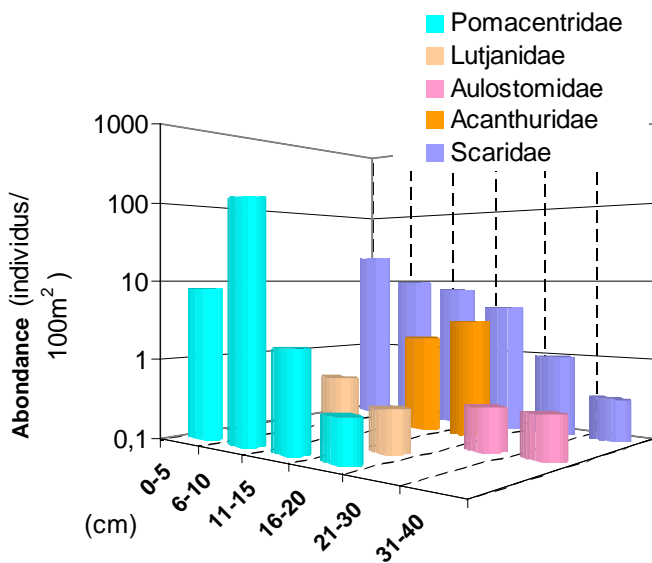
Leur présence est souvent corrélée de façon positive au facteur houle et exposition des récifs (Dominici-Arosemena and Wolff 2005), ce qui est le cas pour ce site soumis à la houle Atlantique. Les Acanthuridae ont un comportement social différent selon l'âge. Les juvéniles sont solitaires et territoriaux. Adultes, ils peuvent conserver ce mode de vie ou se regrouper en bancs mobiles (Morgan *et al.* 2004). Les Acanthuridae évoluent généralement dans des eaux peu profondes (< 5 m) (Lewis and Wainwright 1985), ce qui explique leur présence à la station permanente de suivi. Les trois espèces de cette famille ont été observées : *Acanthurus bahianus*, *A. chirurgus* et *A. coeruleus*.



a)

b)

Figure 35 : a) abondance (individus/100 m² à l'échelle logarithmique) et b) biomasse (kg/100 m²) par classe de taille et par famille de poissons. Données des relevés ichtyologiques de la campagne de suivi **juillet** 2006 sur le site l'Îlet à Rats.



a)

b)

Figure 36 : a) abondance (individus/100 m² à l'échelle logarithmique) et b) biomasse (kg/100 m²) par classe de taille et par famille de poissons. Données des relevés ichtyologiques de la campagne de suivi **décembre** 2006 sur le site l'Îlet à Rats.

En juillet les Carangidae, et les Lutjanidae sont présents dans les classes 11-15 et 16-20. Seuls les Scaridae et Aulostomidae dépassent 20 cm sur ce site. Les poissons de ces familles peuvent atteindre 50 cm.

Répartition de l'abondance et de la biomasse par régime alimentaire

Les omnivores et les herbivores constituent la quasi-totalité du peuplement ichtyologique (Figure 37). Les omnivores (Demoiselles - Pomacentridae) représentent 56% de l'AT en juillet et 69% en décembre mais ne constituent pas la majorité de la BT (Figure 38). Les Demoiselles sont des espèces territoriales et agressives, essentiellement herbivores (Humann and Deloach 2003; Abrey 2004). Depuis le début du suivi en 2003, elles sont classées dans la catégorie des omnivores, considérant qu'elles peuvent consommer des invertébrés et un minimum de 10% d'algues

La population des herbivores diminue de moitié entre les deux échantillonnages de 2006 (39% de l'AT en juillet et 30% en décembre). Cette baisse est due à la présence du banc de poissons chirurgiens bleus (*Acanthurus coeruleus*) observés uniquement en juillet. La forte augmentation des Chlorophycées et la part importante du turf (45% de la couverture benthique en juillet et 35% en décembre) pourraient expliquer l'abondance des herbivores.

Leur biomasse diminue de 44% mais ils représentent toujours plus de la moitié de la BT : 61% en juillet et 54% en décembre (Figure 38).

Les carnivores sont très faiblement représentés (une sarde grise, *L. griseus*, observée en juillet). Cependant, la visibilité réduite sur cette station (10 m en décembre) peut constituer un obstacle aux observations des espèces conservant naturellement une certaine distance avec le plongeur.

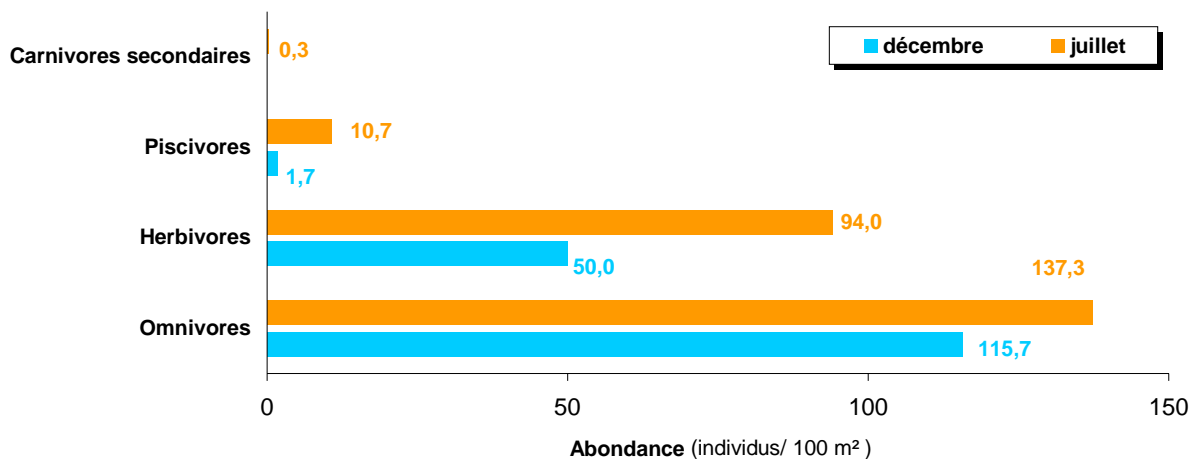


Figure 37 : abondance par régime alimentaire. Données des relevés ichtyologiques des campagnes de suivi 2006 sur le site Îlet à Rats.

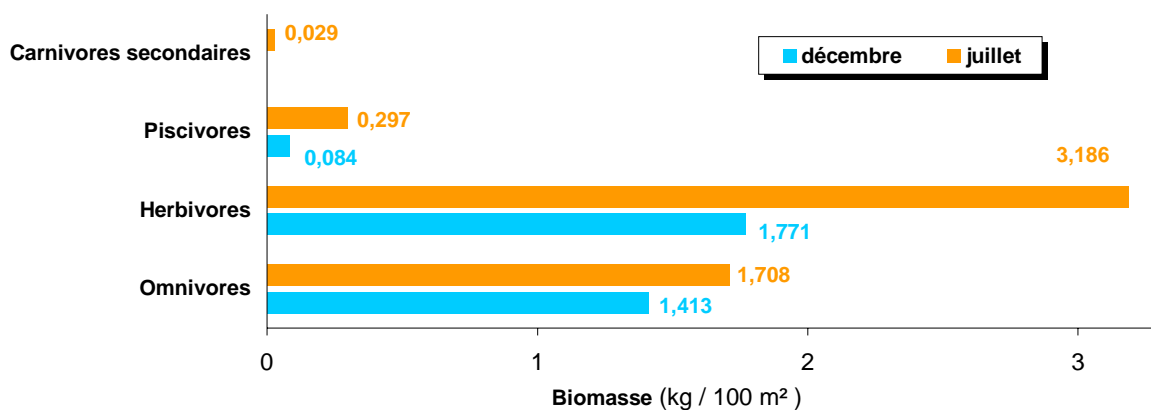


Figure 38 : biomasse par régime alimentaire. Données des relevés de suivi 2006 sur le site Îlet à Rats.

STATION JARDIN TROPICAL

Identité

Position :

X=0723265

Y=1598910'

(Annexe 2)

Profondeur moyenne : 12 m

Date d'installation : novembre 04

Collecte des données : OMMM

Type géomorphologique : pente externe de récif corallien bioconstruit

Etude du peuplement benthique – JARDIN TROPICAL

La campagne 2005 à été réalisée en juillet (saison sèche) et novembre (saison humide).

Recouvrement par les organismes benthiques

Le taux de couverture corallienne chute brutalement 40,7% à 25,2% entre la saison sèche 2006 et la saison humide (42,5% en saison sèche 2005) (Figure 39). Cette diminution équivaut à une perte en corail vivant de l'ordre de 38%. La mortalité massive est le résultat direct du blanchissement 2005 et du développement des maladies bactériennes au premier semestre 2006.

La catégorie "turf" couvre 45,3% du fond en saison humide 2006, soit presque la moitié de la couverture benthique. Cette progression s'explique par l'augmentation rapide de la surface vierge disponible, notamment les squelettes coralliens.

Les changements dans la composition des communautés benthiques sur le site Jardin Tropical révèlent aussi une progression des algues rouges (rhodophycées) dont le pourcentage atteint 9,4% de la communauté en saison humide 2006.

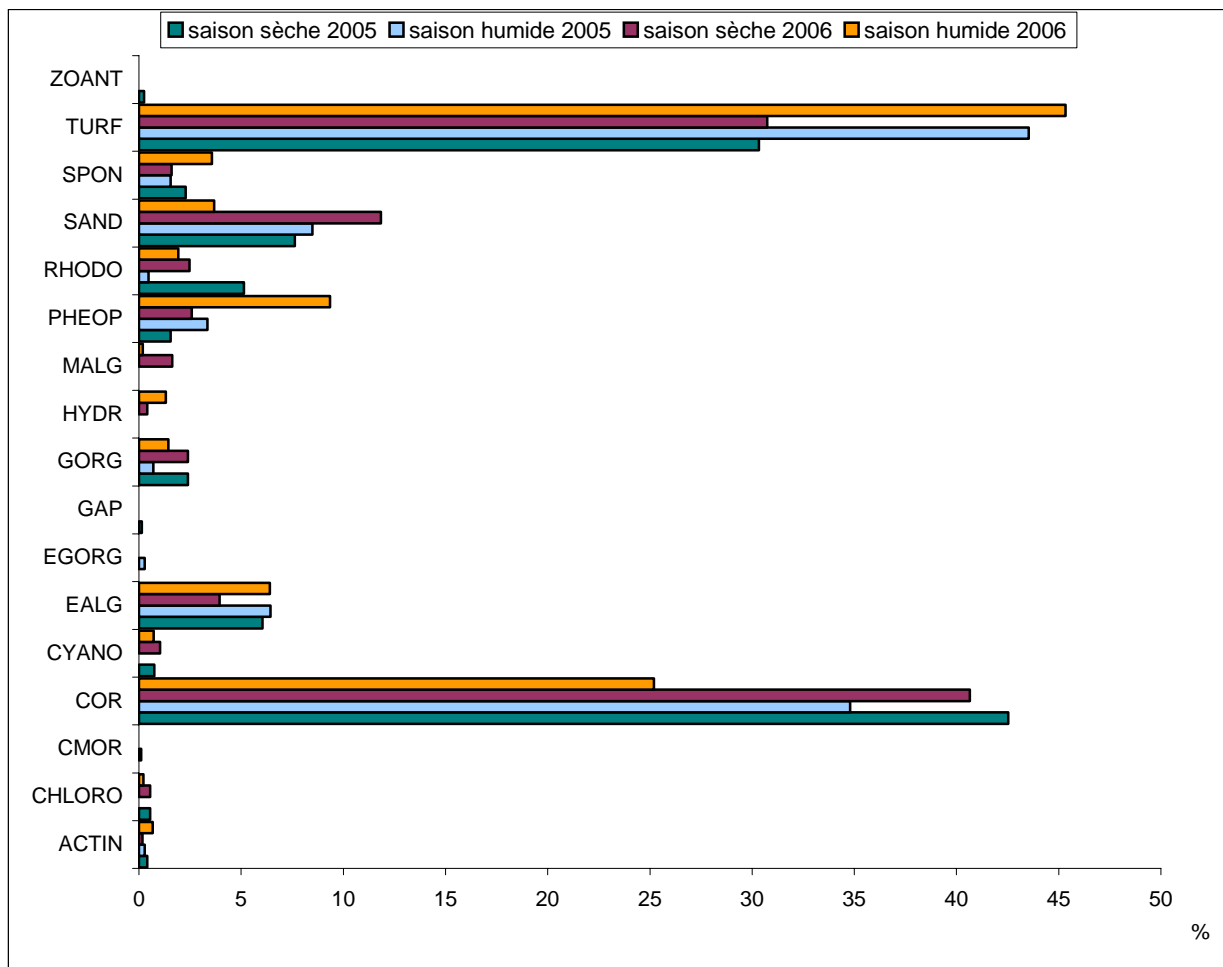


Figure 39 : détail de la couverture benthique sur le site Jardin Tropical entre la saison sèche et la saison humide de l'année 2006 et comparaison avec les données 2005. Valeurs exprimées en % de la longueur totale du transect, toutes catégories comprises.

Composition et structure du peuplement corallien

La biodiversité en corail est de 17 espèces en 2006 contre 20 en 2005. Trois espèces dominent le peuplement contre 4 en 2005. Le taux de recouvrement de *P. porites* est passé d'environ 17% à 4% en décembre 2006 (Figure 40). Seul *M. mirabilis* montre une légère progression du taux de recouvrement. Il semblerait que l'espèce *P. astreoides* ait une fréquence plus importante sur ce site, entre les 2 années d'échantillonnage (Figure 41).

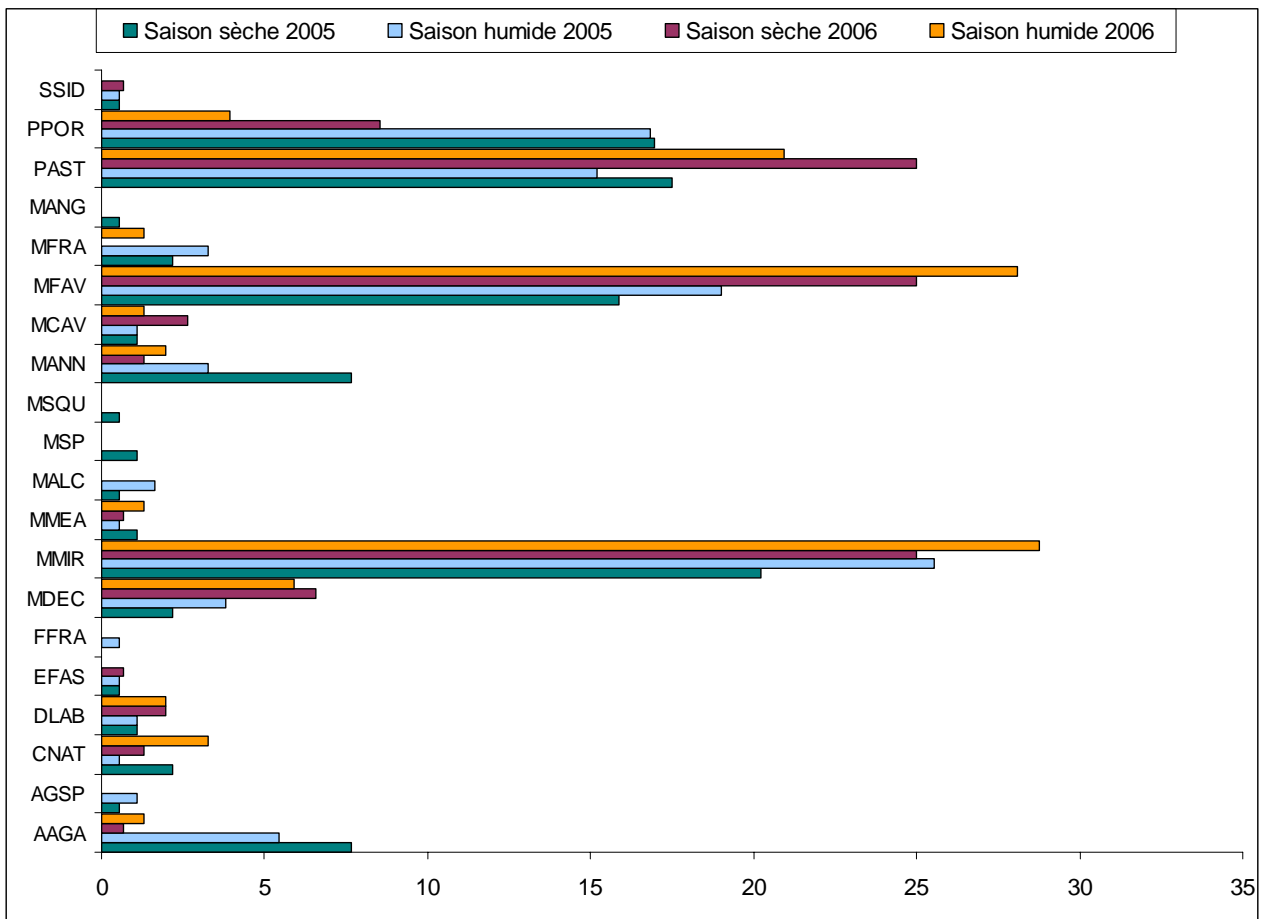


Figure 40 : évolution du taux de recouvrement par le corail entre la saison sèche et la saison humide 2005 et 2006 sur le site Jardin Tropical. Valeurs exprimées en % de chaque espèce par rapport au nombre total d'espèces (individus) sur le transect (indépendamment de la longueur).

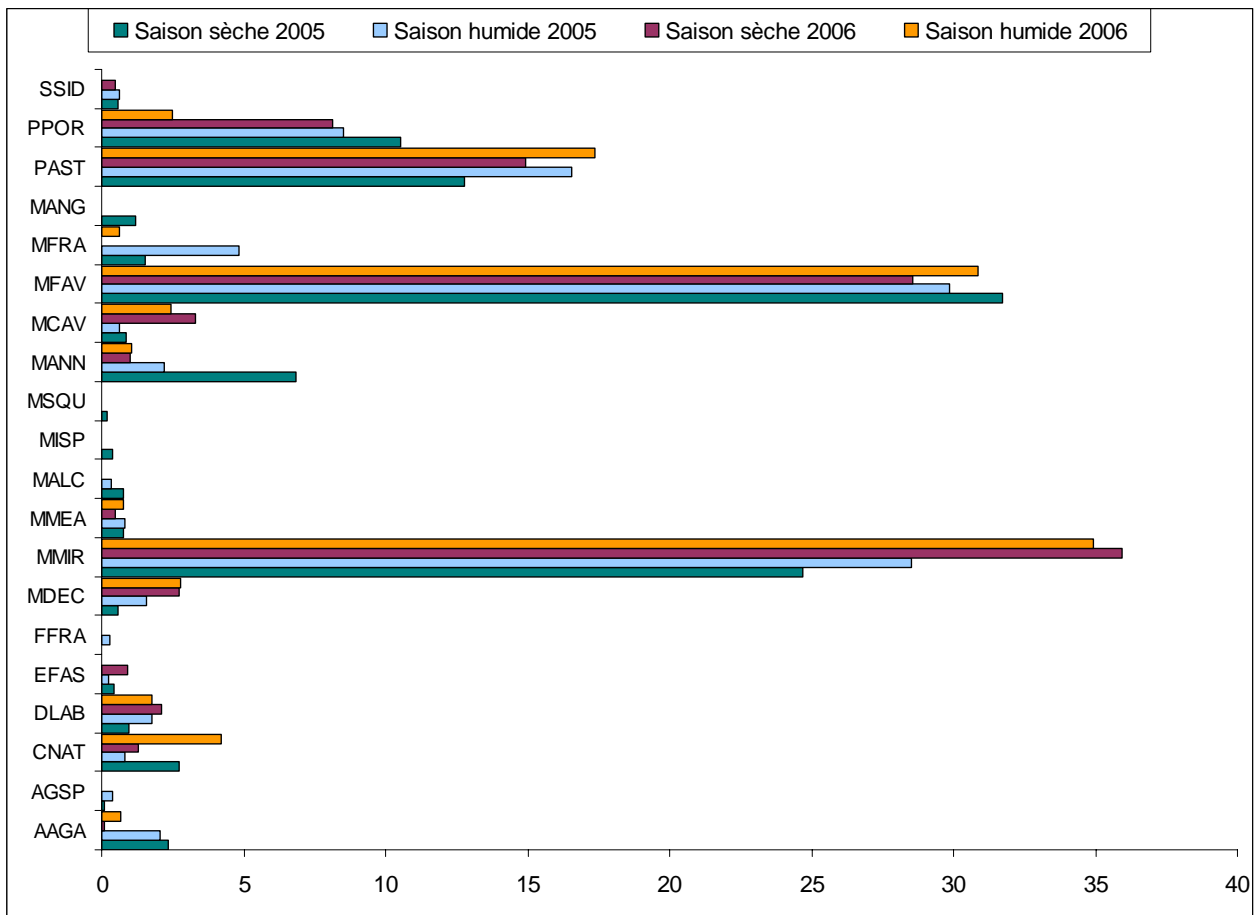


Figure 41 : structure du peuplement corallien sur le site Jardin Tropical 2006 (% de recouvrement sur le transect) et comparaison aux valeurs de 2005. Valeurs exprimées en % du total de la couverture benthique en corail (les valeurs sont calculées par rapport à la longueur totale couverte sur le transect pour chaque espèce).

Recrutement corallien

Le nombre de colonies juvéniles échantillonnées est de 32 en saison sèche et 21 en saison humide soit une densité de 1,1 individu/m² et 0,7 individu/m² respectivement (Tableau 7). Le recrutement de juillet 2006 concerne essentiellement *P. astreoides* (Figure 42). En décembre, *A. agaricites* compte pour plus de 40% du recrutement total sur le site (9 colonies - 48 en décembre 2005). L'impact des différentes sources de stress sur l'espèce *A. agaricites* est très marqué sur le site Jardin Tropical. Toutefois, le recrutement de décembre 2006 annonce le retour progressif de cette espèce dans le récif.

Tableau 7 : comptage des colonies de coraux juvéniles (< 2 cm de diamètre) sur 30 m² sur le site Jardin Tropical.

	Saison sèche	Saison humide
Nombre de juvéniles	32	21
Densité (individus/m ²)	1,1	0,7
Nombre d'espèces	7	4

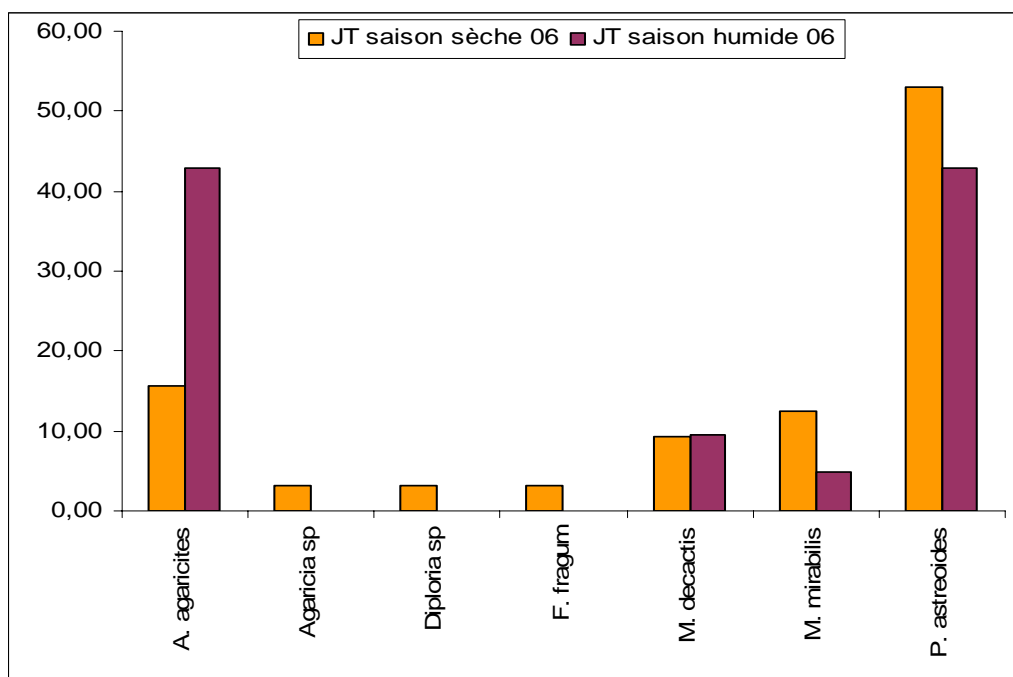


Figure 42 : espèces recensées lors du comptage des colonies de corail juvéniles sur 30 m² le long du transect de Jardin Tropical en saison sèche et saison humide 2006. Les valeurs sont exprimées en % du total des colonies recensées.

Taux de nécrose des colonies coralliennes

A l'échelle du site, le pourcentage moyen de nécrose est de 47,6% par colonie en saison sèche et 35% à la saison humide 2006. Le taux mesuré en juillet 2006 est très supérieur à celui observé en juillet 2005 (11,4%), et témoigne de la sévérité du blanchissement et du développement des maladies bactériennes. A la saison humide 2006, le taux de nécrose de 35% est élevé mais indique que le déclin dû aux deux événements précédents est en régression. Il apparaît, notamment au travers du détail des taux de nécroses par espèce, une sensibilité différente du corail aux différents stress.

Tableau 8 : % de nécroses par espèce sur le site Jardin Tropical – données de juillet et décembre 2005.

Espèce	juil-06	déc-06
<i>Colpophyllia natans</i>	-	20
<i>Diploria labyrinthiformis</i>	40	10
<i>Eusmilia fastigiata</i>	50	-
<i>Madracis decactis</i>	38,3	40
<i>Madracis mirabilis</i>	46,2	45
<i>Montastrea annularis</i>	30	15
<i>Montastrea cavernosa</i>	80	-
<i>Montastrea faveolata</i>	54,5	36,7
<i>Porites astreoides</i>	40,7	38,9
<i>Porites porites</i>	60	-

Populations d'oursins

Les densités des populations d'oursins diadème sur le site Jardin Tropical sont stables avec 1,45 individu/m² en saison sèche et 1,15 individu/m² en saison humide. Deux individus de deux espèces différentes ont été observés lors de l'échantillonnage en saison sèche (*Echinometra viridis* et *Eucidaris tribuloides*). Aucune autre espèce n'a été recensée pendant la deuxième phase du suivi.

Richesse spécifique totale

La richesse spécifique totale (annexes 5 et 6) observée lors des deux campagnes de suivi 2006 sur le site "Jardin Tropical" passe de 47 espèces (16 familles) en juillet à 61 espèces (22 familles) en décembre (Figure 43).

Entre juillet et décembre, 4 espèces ne sont plus relevées, dont 2 espèces cibles (*Bodianus rufus*, *Stegastes adustus*), et 18 nouvelles espèces sont observées, dont 5 espèces cibles (*Carangoides ruber*, *Lutjanus jocu*, *Parantias furcifer*, *Sphyræna barracuda*, *Stegastes adustus*) (annexe 6).

Le nombre d'espèces cibles a augmenté depuis fin 2005. La biodiversité totale observée est nettement plus élevée fin 2006 (plus de 10 espèces). Cette augmentation est analogue à celle de Fond Boucher.

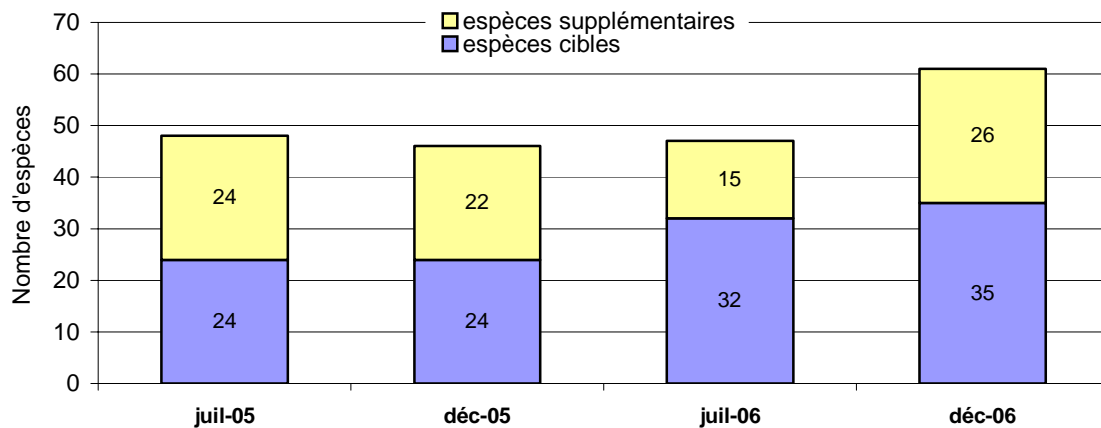
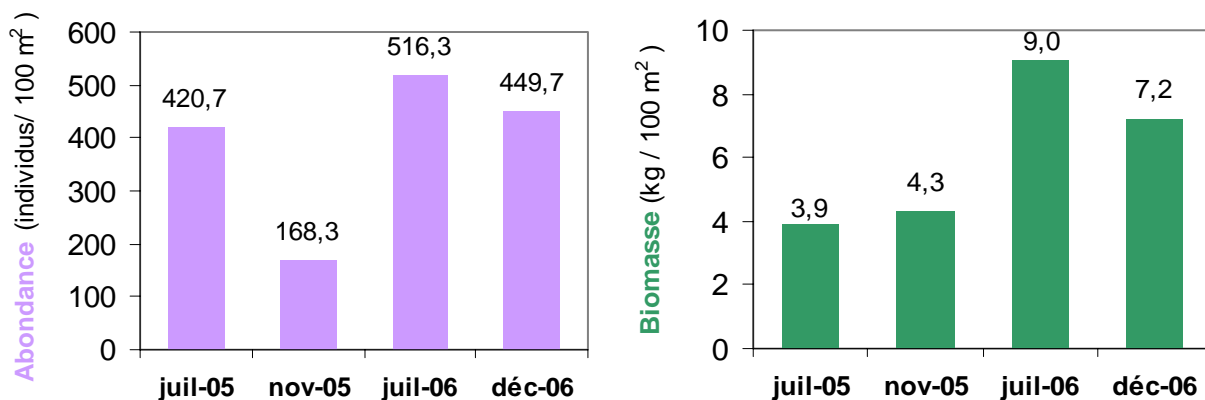


Figure 43 : richesse spécifique. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2005-2006 sur le site Jardin Tropical. Relevés d'un observateur (OMMM).

Le cantonnement de pêche de la pointe Borgnesse n'est pas très éloigné et la réouverture de la pêche entre le 1^{er} avril et le 30 septembre 2006 a pu soulager, partiellement, le site de la pression de pêche côtière.

Abondance et biomasse totales des espèces cibles

Les valeurs saisonnières de l'abondance totale (AT) sont plus élevées en 2006 qu'en 2005 (Figure 44a). Et la diminution saisonnière durant 2006 (-13%) est nettement moins importante que durant 2005 (-60 %).



a) b)
Figure 44 : a) abondance totale et b) biomasse totale des espèces cibles Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2005-2006 sur le site Jardin Tropical.

Les valeurs de la biomasse totale (BT) en 2006 ont presque doublé par rapport à 2005 (Figure 44b).

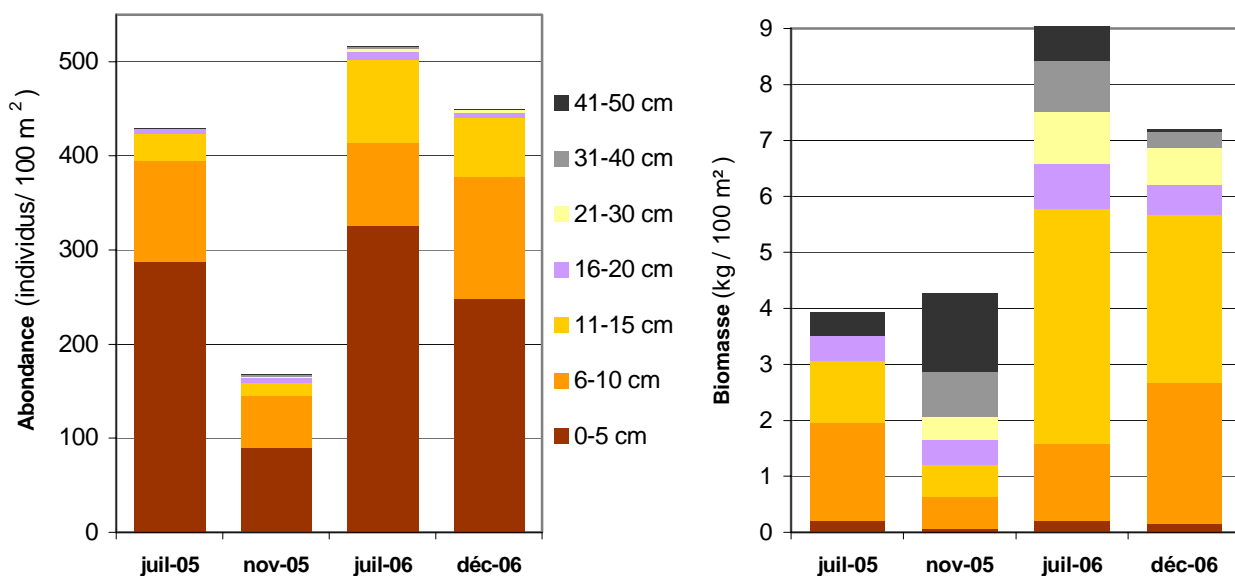
En 2006, les minima (décembre) de l'AT et de la BT sur le site "Jardin tropical" sont plus élevés que les maxima des autres stations étudiées (à l'exception de la BT sur le site Fond Boucher en juillet 2006).

Abondance et biomasse des espèces cibles par classe de taille

De manière générale, l'abondance diminue au fur et à mesure que la taille augmente (figure 45a). Le peuplement est constitué principalement de poissons de petite taille : 53 à 67% de l'AT pour la classe 0-5 cm et, globalement, 94 à 99% de l'AT pour les abondances cumulées des classes 0-5, 6-10 et 11-15 cm en 2005-2006.

D'une saison à l'autre, l'abondance des individus inférieurs à 5 cm de longueur (majoritaires sur le site) diminue de 69% en 2005 et 24% en 2006. Cependant, ils ne représentent qu'une très faible part de la BT (figure 45b).

Les individus des classes 6-10 et 11-15 cm comptabilisent $\frac{3}{4}$ de la BT, excepté en novembre 2005 (25% de la BT).



a) b)
Figure 45 : a) abondance et b) biomasse des espèces cibles par classe de taille. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2005-2006 sur le site Jardin Tropical.

Les effectifs des classes de taille supérieures ont une abondance très faible mais une biomasse proportionnellement plus élevée. Les individus de taille supérieure à 15 cm totalisent 36% de la BT en juillet 2006 et 21% en décembre 2006.

Abondance et biomasse des espèces cibles par famille

Vingt-deux espèces cibles de 9 familles ont été identifiées en juillet et 21 espèces cibles de 7 familles en décembre.

La figure 46 montre que l'abondance des poissons au sein des familles (exceptés les Haemulidae et les Scaridae) est légèrement plus élevée en juillet qu'en décembre. Le peuplement ichthyologique est dominé quantitativement par deux familles : les Pomacentridae, 78% de l'AT en décembre, et les Scaridae, 15% de l'AT en juillet.

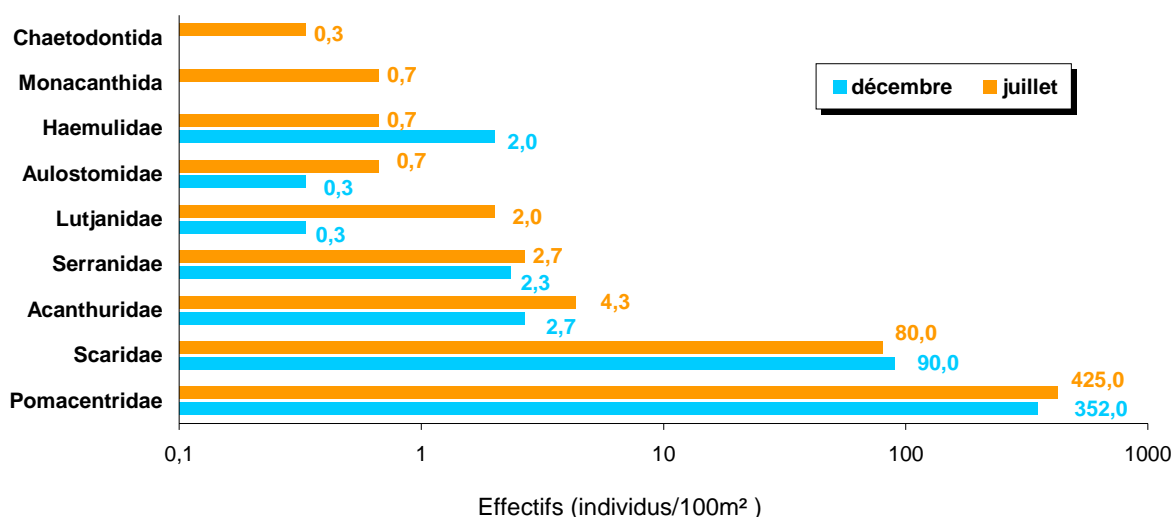


Figure 46 : effectifs moyens (à l'échelle logarithmique) par famille. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2006 sur le site Jardin Tropical.

Les Pomacentridae sont représentés par les Castagnoles (*C. cyanea*, *C. multilineata*) et les Demoiselles (*S. planifrons*, *S. partitus*) (Figures 47a et 48a). Leur biomasse représente 51% de la BT en juillet et augmente inversement à leur abondance jusqu'à 66% en décembre (Figures 47b et 48b).

Les Scaridae occupent toutes les classes de taille en juillet, notamment beaucoup de juvéniles: *S. iserti*, *S. taeniopterus*, *S. viride* et *S. aurofrenatum*, *S. viride* (par ordre d'importance). *S. viride* est la seule espèce comptant plusieurs individus de taille supérieure à 20 cm, reproducteurs potentiels (bien que toutes ces espèces dépassent cette taille à l'âge adulte).

Leur abondance augmente de 12% mais leur biomasse diminue de 47%, entre juillet et décembre, pour atteindre environ 20% de la BT.

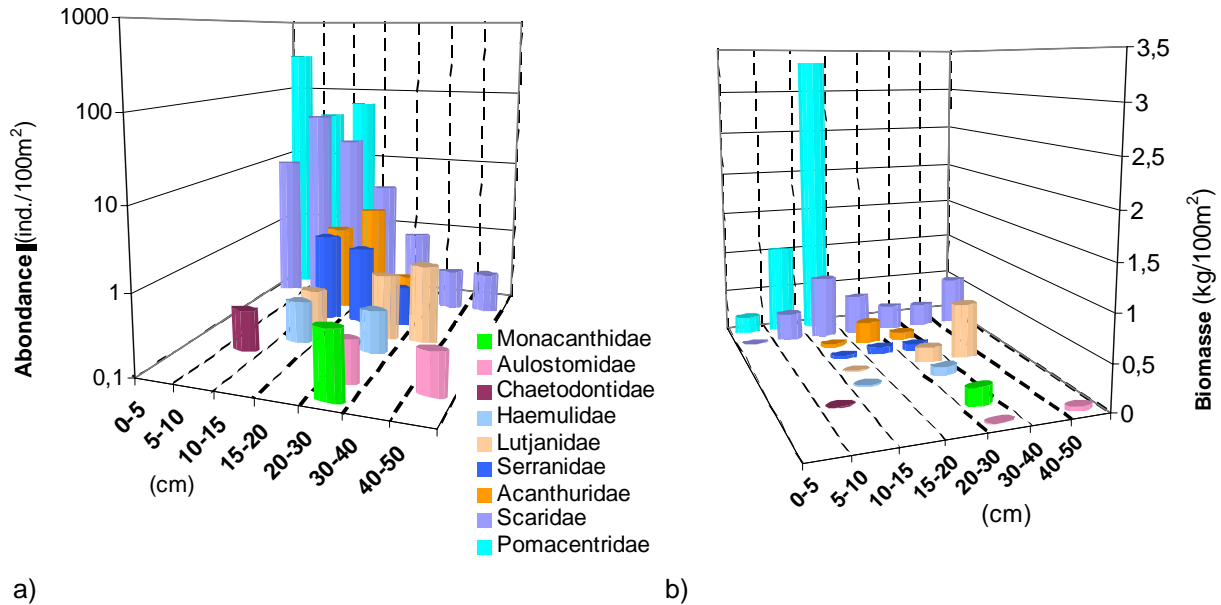


Figure 47 : a) abondance (individus/100 m² à l'échelle logarithmique) et b) biomasse (kg/100 m²) par classe de taille et par famille de poissons. Données des relevés ichthyologiques de la campagne de suivi **juillet** 2006 sur le site Jardin Tropical.

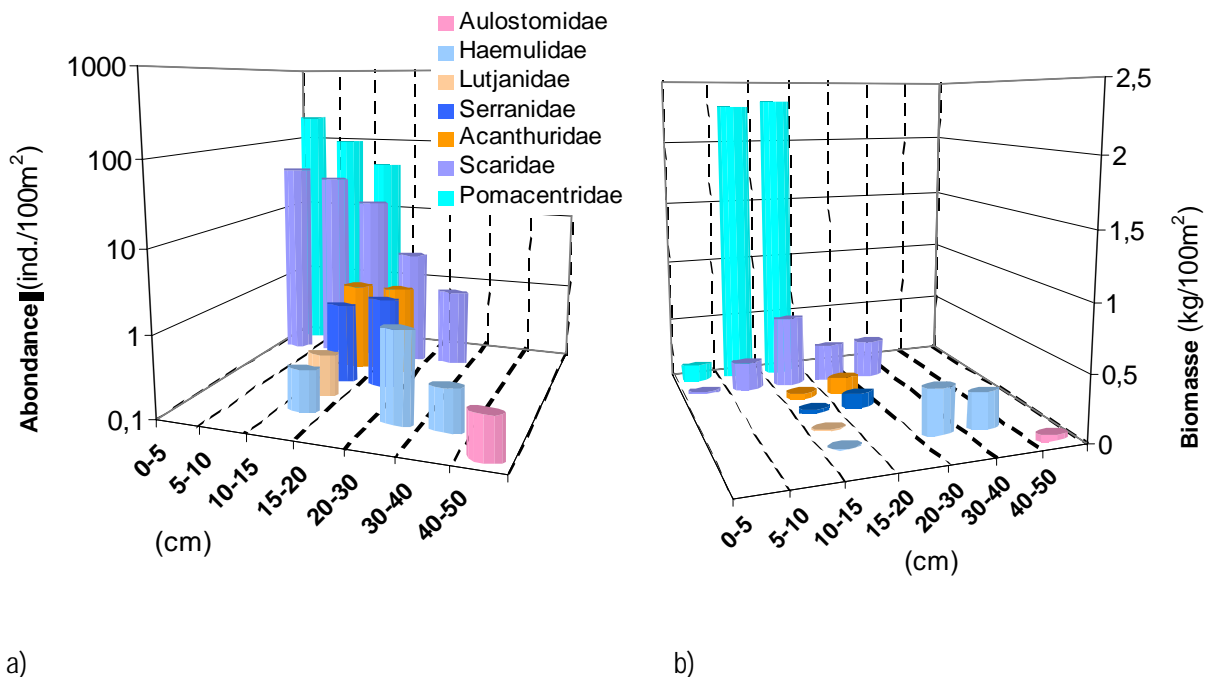


Figure 48 : a) abondance (individus/100 m² à l'échelle logarithmique) et b) biomasse (kg/100 m²) par classe de taille et par famille de poissons. Données des relevés ichthyologiques de la campagne de suivi **décembre** 2006 sur le site Jardin Tropical.

La classe de taille 21-30 cm rassemble le maximum de familles en juillet (Scaridae, Lutjanidae, Monacanthidae, Haemulidae, Aulostomidae, Acanthuridae et Serranidae). les effectifs relevés pour les classes de taille supérieures à la classe 21-30 cm comptent quelques individus des espèces *O. chrysurus* (Lutjanidae) et *S. viride* (Scaridae) en juillet et un seul *H. sciurus* (Haemulidae) en décembre. Ces individus matures de grande taille, appartenant à des espèces à valeur commerciale importante, sont peu nombreux. Les Lutjanidae ont une biomasse de 9% de la BT en juillet.

Abondance et biomasse des espèces cibles par régime alimentaire

Les omnivores, planctonophages et herbivores, par ordre d'importance quantitatif, sont dominants par rapport à l'ensemble des carnivores. La structure du peuplement est de forme naturelle pyramidale (Figure 49).

Les planctonophages sont représentés par les Castagnoles (Pomacentridae) du genre *Chromis* (*C. multilineata* et *C. cyanea*). Les fluctuations saisonnières des bancs de Castagnoles (Bouchon-Navarro 1997, OMMM, 2004, 2005) se répercutent sur l'abondance des planctonophages (diminution de 30%), bien que leur proportion varie peu : 37% de l'AT en juillet et 30% en décembre. Inversement, leur biomasse augmente et compte pour 11% de la BT en juillet et 28% en décembre (Figure 50). Le doublement de la biomasse peut être associé à la croissance des Pomacentridae, ayant atteint leur taille adulte lors du comptage de décembre.

Les omnivores (49% de l'AT) sont représentés principalement par les Demoiselles (Pomacentridae) du genre *Stegastes*, qui ont des effectifs plus stables que ceux des Castagnoles. Ils représentent 40% de la BT en juillet et 39% en décembre.

Les herbivores sont majoritairement des Scaridae. Seuls quelques individus d'Acanthuridae ont été observés. Les herbivores représentent 16% de l'AT en juillet et 21% en décembre.

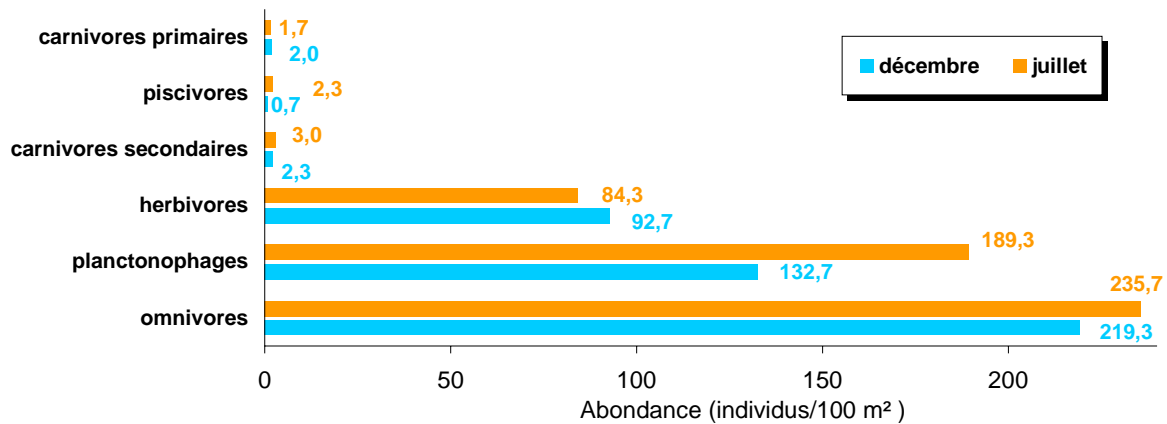


Figure 49 : abondance par régime alimentaire. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2006 sur le site Jardin Tropical.

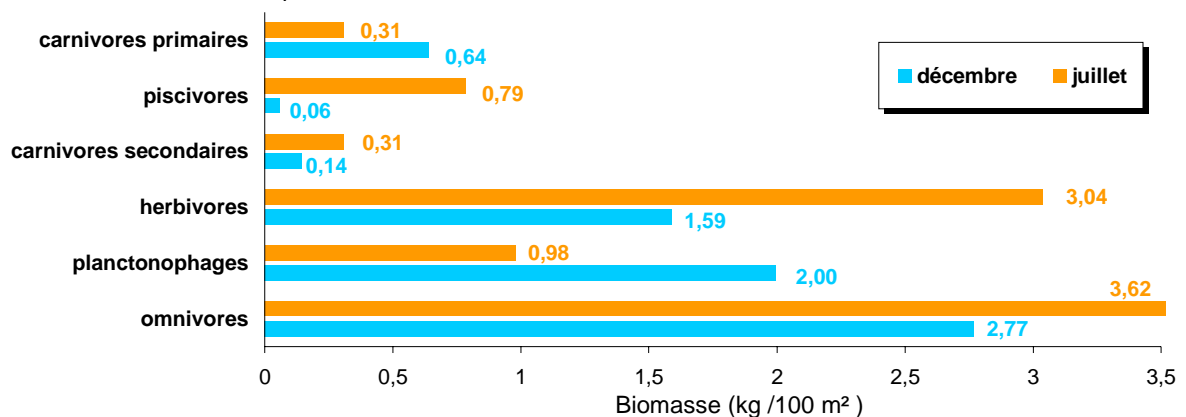


Figure 50 : biomasse par régime alimentaire. Données des relevés ichthyologiques des campagnes de suivi 2006 sur le site Jardin Tropical.

Les carnivores semblent moins nombreux qu'en 2005. Ils totalisent 1% de l'AT mais 15,6% de la BT en juillet et 12% en décembre. Le groupe des piscivores, prédateurs situés en bout de chaîne alimentaire, est composé de 4 sardes à queue jaune (*O. chrysurus*) et un poisson trompette (*A. maculatus*) en juillet. Ils représentent 9% de la BT (0,79 kg/100 m²) en juillet. En décembre, ce sont les carnivores primaires qui prédominent (0,64 kg/100 m²) en décembre.

Fréquence des maladies et mortalité récente suite au blanchissement 2005

Un développement anormal de maladies coralliennes a été observé sur les coraux des récifs sud de la Martinique. Aucun signe identique n'a été relevé dans le Nord Caraïbe. Les sites Jardin Tropical et Pointe Borgnesse ont été sélectionnés pour suivre l'impact de cette épidémie. Le protocole de suivi BLAGRRA (Bleaching Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment) a été utilisé avec des transects de 10 m (Kramer *et al.* 2005). L'évaluation de la couverture benthique a été faite selon la méthode du "ligne intercept" (toutes les colonies coupées par le transect sont prises en compte). Seuls les coraux ont été échantillonnés lors de ces plongées.

Pour chaque colonie, plusieurs caractéristiques ont été notées : 1) espèce; 2) tailles (plus grande longueur, hauteur et plus grande largeur), 3) % de tissus vivants sur la portion visible de la colonie, 4) % de mortalité "récente" et 5) % de mortalité "ancienne".

En cas de signe de maladies, le pourcentage de surface touchée et le type de maladie ont été évalués. La mortalité "récente" est définie par "toute portion morte de la colonie où la structure des corallites est blanche et intacte ou légèrement érodée mais encore reconnaissable". Un squelette légèrement couvert de sédiments ou d'une couche très fine de turf est aussi noté comme "mortalité récente". Les lésions occasionnées par la prédation des poissons et des mollusques sont aussi classées "mortalité récente". La "mortalité ancienne" est définie par "toute portion non vivante où la structure des corallites a disparu par érosion ou par l'action d'autres organismes comme les macroalgues ou les invertébrés". Toutes les maladies ont été identifiées selon les descriptions publiées par Bruckner (2002).

Les taux de "mortalité partielle Récente" et "mortalité partielle Ancienne" sur les 2 sites du récif sud ont été calculés d'après les données des transects de 10 m et selon les formules :

$$\% \text{ Perte Récente de tissus vivants} = \frac{\text{Mortalité Récente}}{\text{Tissus vivants} + \text{Mortalité Récente}}$$

$$\% \text{ Perte Ancienne de tissus vivants} = \frac{\text{Mortalité Ancienne}}{\text{Tissus vivants} + \text{Mortalité Ancienne}}$$

Six colonies présentant des signes de maladies (décoloration des tissus, bandes de nécroses distinctes) ont été tagguées et revisitées 4 semaines plus tard pour évaluer la rapidité de progression des maladies.

Résultats

Pendant 6 semaines de suivi en avril/mai 2006, 32 colonies présentant des signes de maladie ont été observées sur les sites étudiés. Les maladies de la "bande jaune" et la "white plague" ont été identifiées, la dernière étant la plus répandue (figure 1 a) et b)).

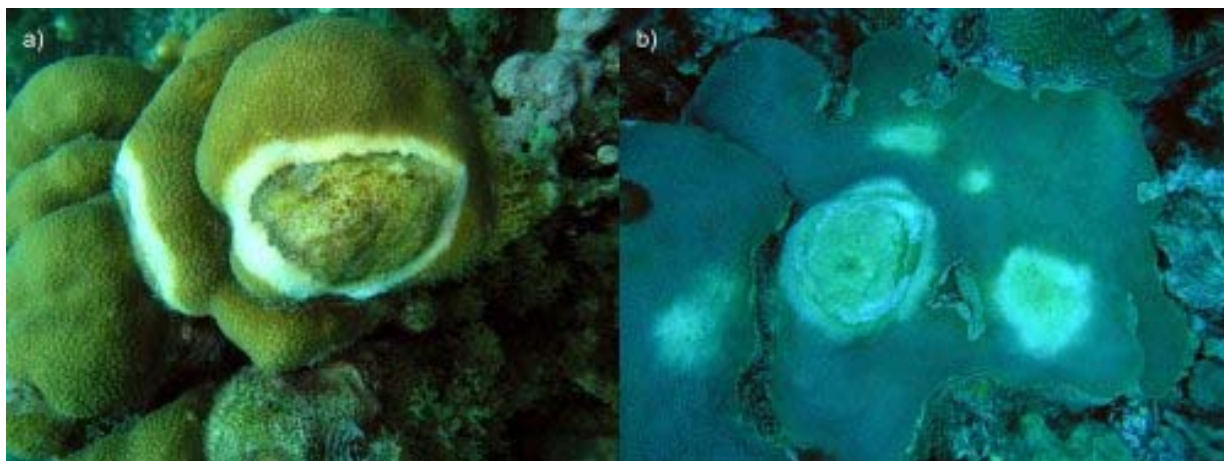


Figure 1 – a) *Montastrea annularis* montrant des signes de la maladie "white plague" ; b) *Montastrea faveolata* montrant des signes de la maladie de la "bande jaune".

Les espèces concernées étaient *M. annularis*, *M. faveolata*, *C. natans* et *P. porites*. L'impact de la "white plague" chez *P. porites* semble très important mais disproportionné en raison du faible nombre d'échantillons de cette espèce (7 colonies dont 1 atteinte). Il est probable que la fréquence des maladies chez *M. annularis* et *M. faveolata* soit corrélée au fort taux de mortalité récente chez ces espèces (figure 2).

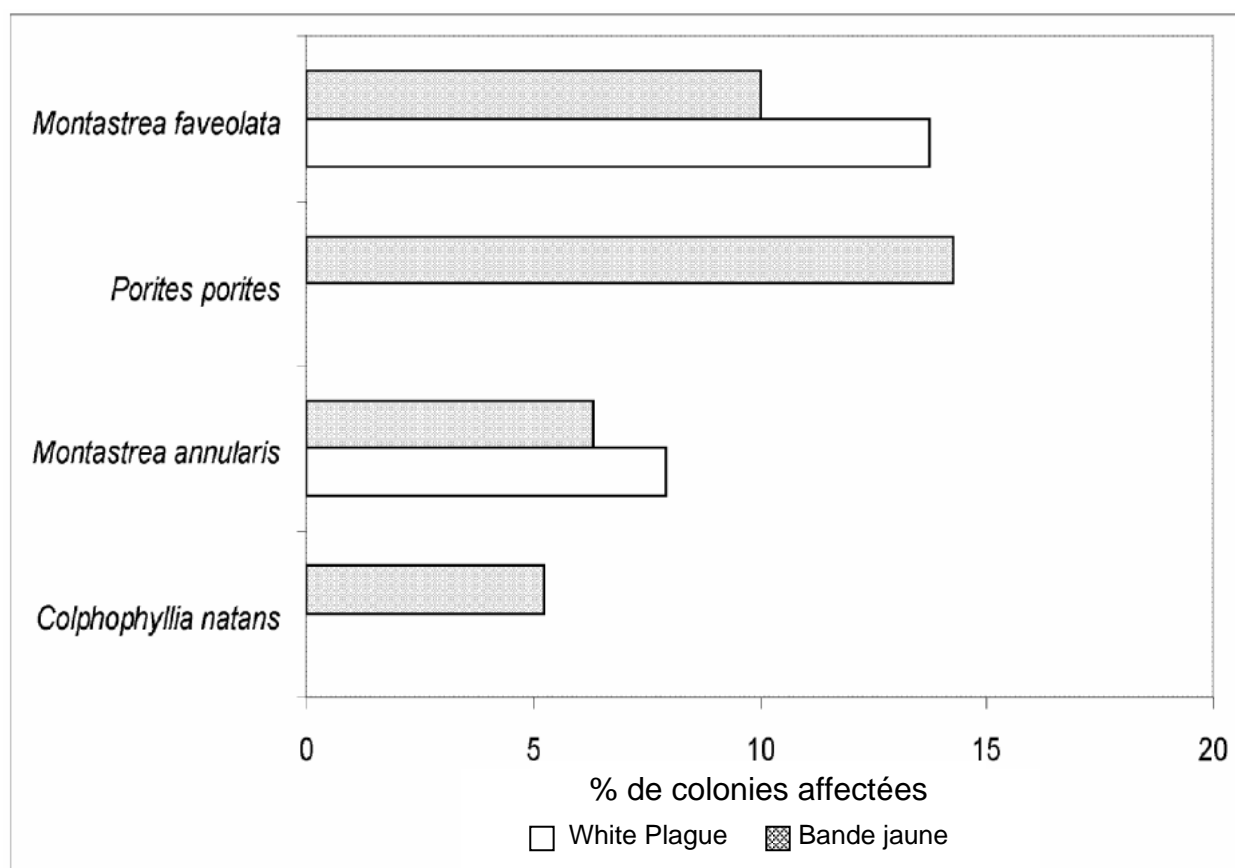


Figure 2 – Proportion de chaque espèce affectée par chaque maladie pendant la période d'échantillonnage de 6 semaines (avril-mai 2006), *Colpophyllia natans* n = 19; *Porites porites*, n = 7; *Montastrea annularis*, n = 63; *Montastrea faveolata*, n = 80.

Les colonies coralliennes atteintes de maladies étaient de taille significativement plus importante à Jardin Tropical (t-test, $T(20) = 2.79$, $p = 0.011$). Le volume moyen des colonies en bon état de santé était de $0,13 \text{ m}^3 \pm 0,05$ (moyenne \pm SE), et celui des colonies atteintes de maladies de $0,16 \text{ m}^3 \pm 0,04$ (moyenne \pm SE). Aucune différence n'a été mise en évidence

dans les distributions en taille des colonies malades et en bonne santé à Pointe Borgnesse, où elles sont en moyenne plus grandes.

Toutes les colonies présentant des signes de "white plague" et de "bande jaune", sur les deux sites, ont été analysées pour rechercher un lien entre maladies et classes de tailles. Aucune différence significative n'a été mise en évidence entre la distribution en taille des colonies affectées et le type de maladie (Mann Whitney, $W = 776$, $p > 0.05$ - médiane White Plague = 0.042, $n = 32$ et médiane Bande Jaune = 0.037, $n = 14$).

Sur les 6 colonies tagguées à Pointe Borgnesse, une seule a montré des signes de progression de la maladie. Beaucoup de signes de mortalité pourraient être le résultat de maladies anciennes et stoppées (figures 3a, 3b). La colonie de *M. faveolata* présentant des signes de "white plague" a montré une progression rapide et une mortalité importante en 4 semaines (figure 3c-f).

Des signes de mortalité récente et ancienne sont visibles sur le récif sud. La mortalité récente visible au moment de l'échantillonnage est directement associée au blanchissement 2005 et renforcée par la prédation et le développement des maladies. Pour analyser la variabilité entre mortalité récente et ancienne sur les deux sites, des tests non paramétriques Mann-Whitney ont été conduits. Aucune différence significative n'a pu être mise en évidence entre les taux de mortalité récente à Pointe Borgnesse et Jardin Tropical (7,43% et 6,54% respectivement), mais les taux de mortalité ancienne étaient différents entre les deux sites (55,01% et 30,17% respectivement – $W = 74$, $p = 0.021$) (figure 4).

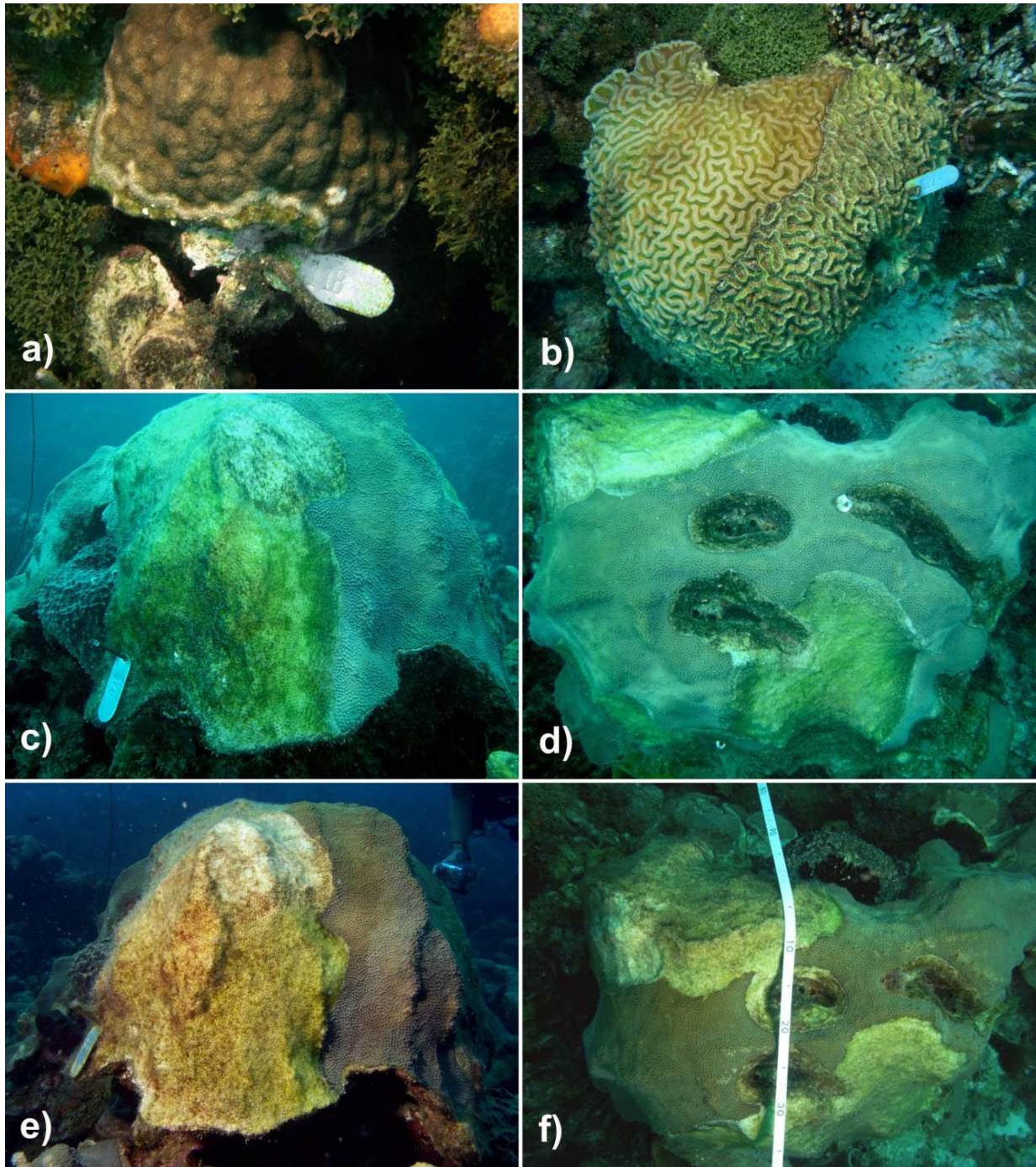


Figure 3 – a) exemple de colonie tagguée (*Porites astreoides*) montrant des signes de mortalité ancienne ; b) mortalité ancienne chez *Colpophyllia natans* ; c-f) progression de la maladie chez *Montastrea faveolata* en 4 semaines.

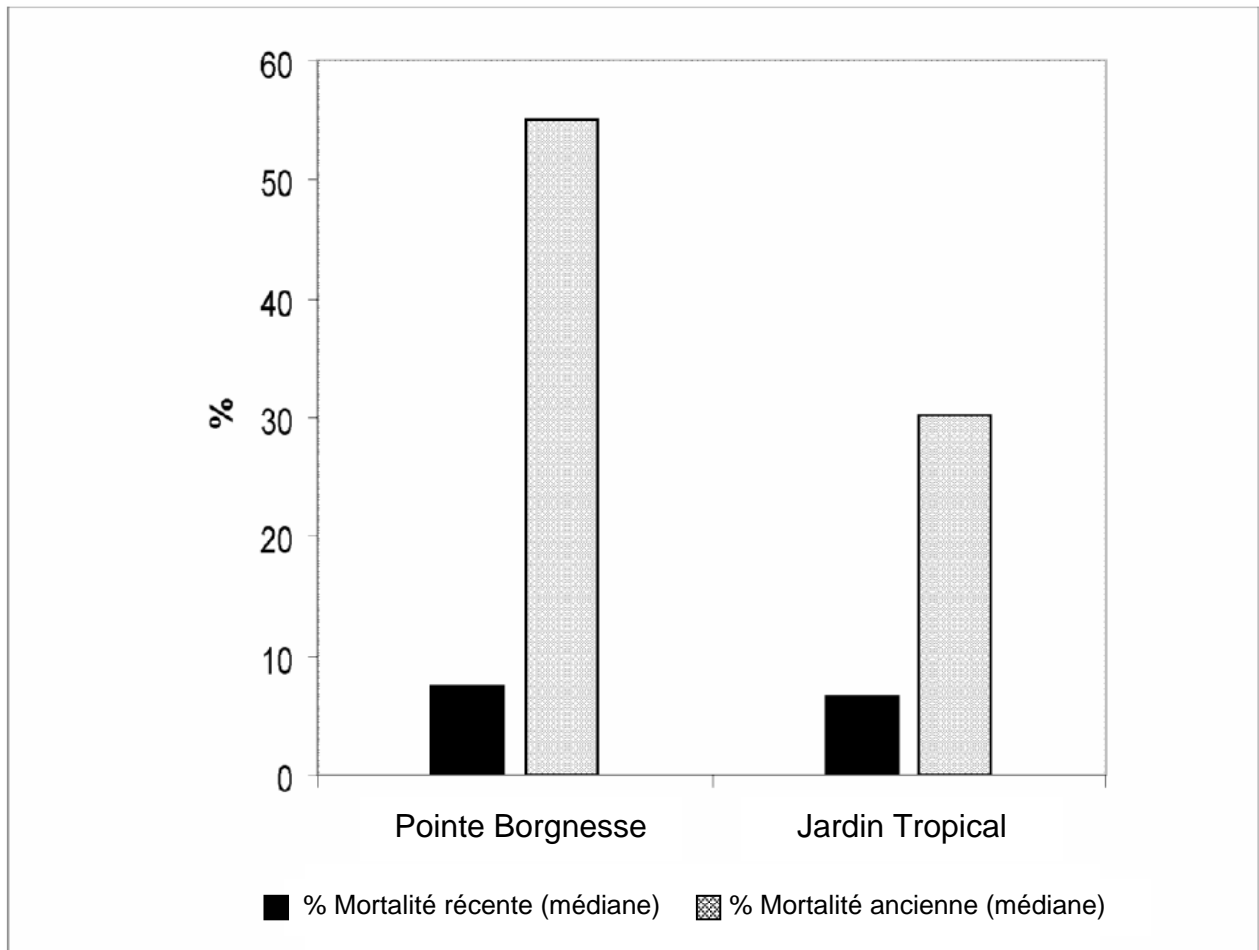


Figure 4 –% mortalité récente et ancienne pour l'ensemble des colonies coralliennes sur les deux sites échantillonnés en avril/mai 2006.

Il est probable que la mortalité récente observée soit associée au développement des maladies en début d'année sur le récif plutôt que directement reliée au blanchissement. La mortalité due au blanchissement a été classée mortalité ancienne au moment de l'étude (6 mois après l'épisode de fin 2005). Les pourcentages de corail vivant, mortalités récente et ancienne à Pointe Borgnesse et Jardin Tropical pour les espèces touchées sont donnés dans les figures 5a et 5b respectivement. Les espèces qui présentent le plus de tissus vivants et les plus faibles taux de mortalité sont *P. astreoides* et *M. meandrites*.

Les espèces ayant les plus forts taux de mortalité récente sont *M. annularis* (Jardin Tropical = 5%, Pointe Borgnesse = 7,77%), *M. faveolata* (Jardin Tropical = 18,24%, Pointe Borgnesse = 5,76%), *M. franksi* (Jardin Tropical = 5%, Pointe Borgnesse = 2%) et *P. porites* (Jardin Tropical = 3,33%, Pointe Borgnesse = 0%). Trois de ces espèces (*M. annularis*, *M. faveolata* et *P. porites*) ont aussi souffert du développement de maladies. Il peut être avancé que les maladies sont étroitement associées à la mortalité récente observée sur les coraux.

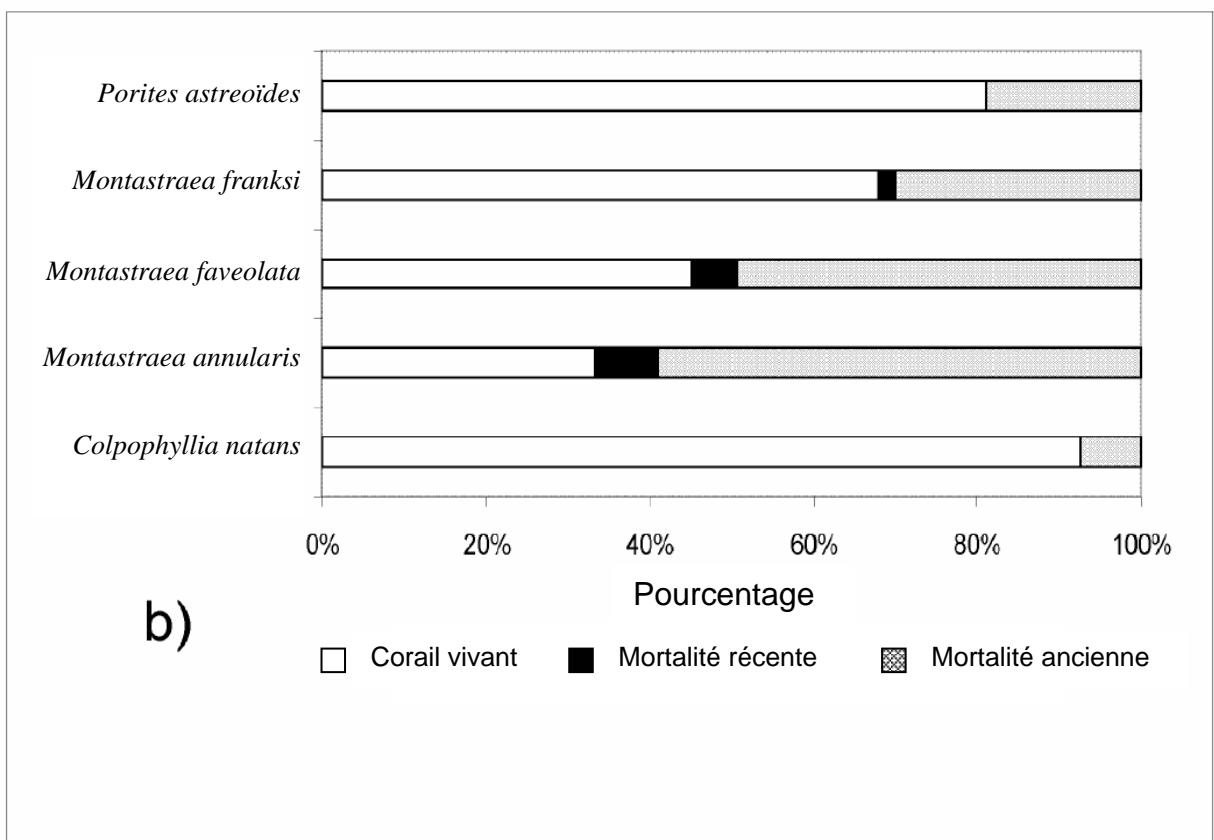
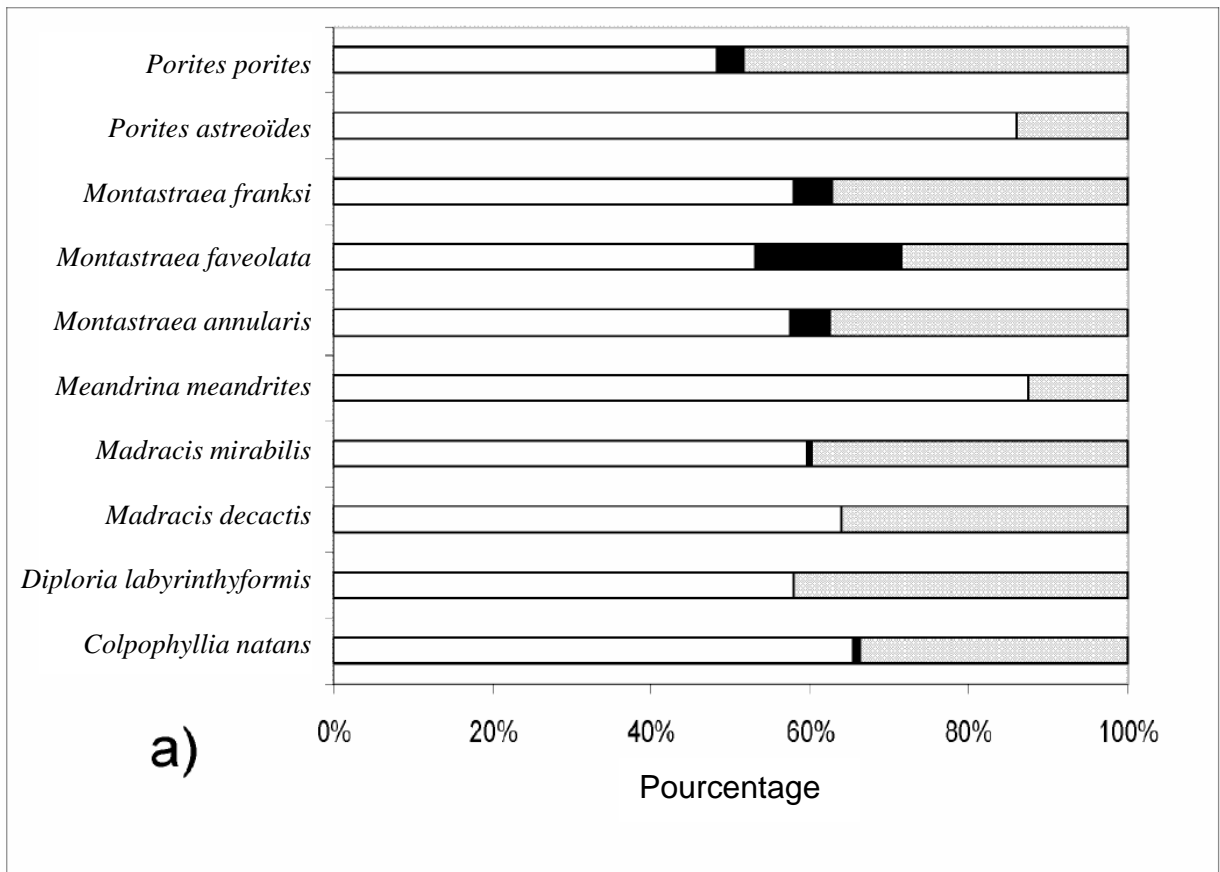


Figure 5 – % de corail vivant, mortalité récente et mortalité ancienne chez les espèces présentes à a) Jardin Tropical et b) Pointe Borgnesse. Les espèces prises en compte ont plus de 5 colonies échantillonnées.

Deux types de maladies ont été identifiés sur les deux sites échantillonnés : "white plague" et "bande jaune" (Cervino *et al.* 2004b). Le taux de colonies touchées sur l'ensemble des colonies échantillonnées s'élevait à 11%, la maladie "white plague" entraînant les plus forts taux de mortalité.

Toutefois, la maladie de la "bande jaune" a touché 4 espèces (*M. annularis*, *M. faveolata*, *P. porites*, *C. natans*) tandis que la maladie "white plague" n'a été observée que chez 2 espèces (*M. annularis* et *M. faveolata*).

D'autres études menées dans les récifs de la Caraïbe ont obtenu des résultats différents, notamment chez *Dichocoenia stokesi*, espèce la plus affectée dans les Keys en Floride en 1995 et 1997 (Richardson *et al.* 1998), *Diploria clivosa* en Floride en 2001 et 2002 (Borger, 2005), et *Siderastrea siderea* en Dominique de 2000 à 2002 (Borger and Steiner, 2005). Il apparaît clairement que la sensibilité aux épizooties est très variable spatialement et temporellement (Borger 2005).

Beaucoup d'auteurs ont associé développement des maladies coralliennes et température de l'eau (Harvell *et al.* 2001; Porter *et al.* 2001; Jones *et al.* 2004; Rosenberg and Falkovitz, 2004). Alker *et al.* (2001) ont montré que *Aspergillois sydowii* (champignon), l'agent responsable d'une maladie observée chez les gorgones de la Caraïbe, avait une croissance optimale à 30°C, c'est à dire au dessus de la limite thermique du blanchissement (29,5°C/seuil mis en évidence dans les îles Vierges Américaines). Harvell *et al.* (2001) ont suggéré que les forts taux de mortalité observés chez des gorgones (*Briarum asbestinum*) soumises à un stress thermique étaient associés au développement des maladies plutôt qu'au stress lié au blanchissement.

La perte des zooxanthelles pendant le blanchissement affaiblirait les organismes hôtes et augmenterait les chances de développement des agents pathogènes. Les maladies seraient alors favorisées par le blanchissement, en réponse au stress thermique (Jones *et al.*, 2004). Il est alors probable que l'épizootie en Martinique soit le résultat de l'augmentation anormale des températures fin 2005 qui a entraîné un blanchissement à une échelle spatiale très importante, augmentant de façon significative les taux de mortalité chez les coraux.

Le développement des maladies est sans doute le premier facteur de "mortalité récente" observée dans le récif. Parmi les 6 espèces présentant des signes de "mortalité récente", 3 ont aussi montré des signes de maladies (*P. porites*, *M. faveolata*, et *M. annularis*). Miller *et al.* (2003) ont rapporté le développement de la maladie "white plague type II" dans les îles vierges US.

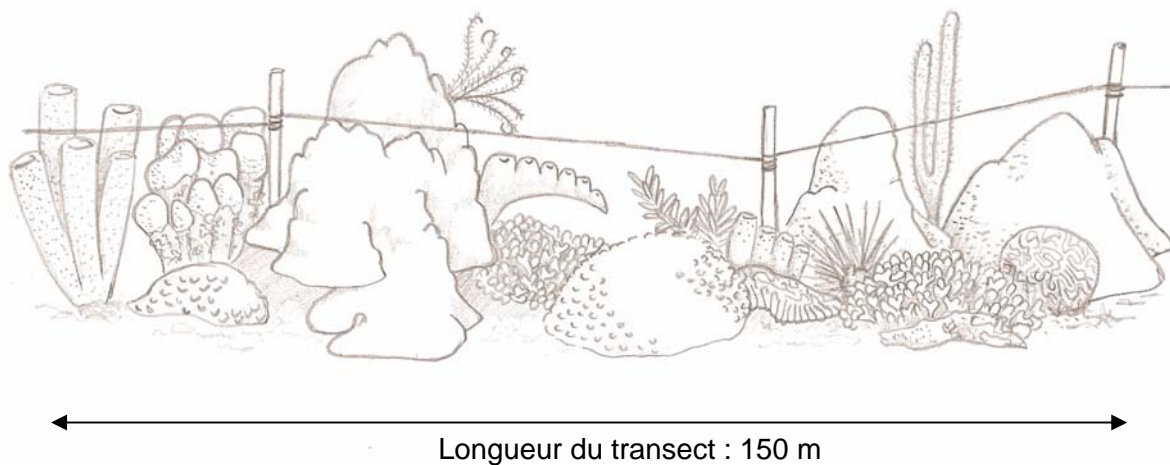
Après le blanchissement 2005, les coraux ont blanchi, puis ont commencé à récupérer leur pigmentation avec des pertes en tissus relativement basses. Dès novembre 2005 les coraux ont commencé à présenter des signes de maladie ayant conduit à une perte de 48% sur certains sites (Miller and Waara, 2006). L'enchaînement de ces événements est relativement proche de ce qui a dû se passer en Martinique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

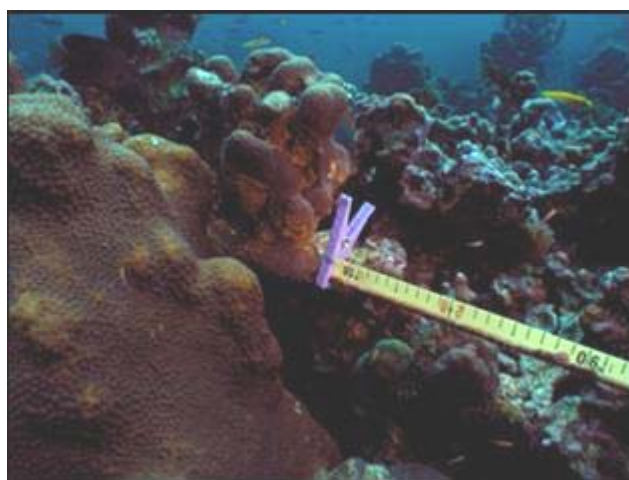
- Abrey C.A (2004). The effect of community on the territorial behaviour of the threespot damselfish in *Environmental Biology of Fishes*, 73:163-170.
- AGRRA (2005). AGRRA Methodology version 4.0, June 2005.
- Alker AP, Smith GW, Kim K (2001) Characterisation of Aspergillois sydowii (Thom et Church), a fungal pathogen of Caribbean sea fan corals. *Hydrobiologia* 460: 105-111.
- Borger J.L (2005) Scleractinian coral diseases in south Florida: incidence, species susceptibility, and mortality. *Diseases of Aquatic Organisms* 67: 249-258.
- Bouchon C., Bouchon-Navarro Y., Louis M. (2001). Manuel technique d'étude des récifs coralliens de la région Caraïbe, version provisoire. UAG, 22 p.
- Bouchon-Navarro Y. (1997).- Les peuplements ichthyologiques récifaux des Antilles. Distribution spatiale et dynamique temporelle.- Thèse de doctorat. UAG, 242p.
- Bruckner A (2002) Appendix II: Coral health and mortality – recognizing the signs of coral diseases and predators. In Humann P and Deloach N, Reef Coral Identification, Florida, Caribbean and Bahamas, 2nd Edition. New World Publications, Inc. Jacksonville, Florida.
- Bruggemann H.J. (1956). Parrotfish grazing on coral reefs, a trophic novelty. Thèse, 214p.
- Caribbean Coastal Marine Productivity Program (CARICOMP) (2001). CARICOMP Methods Manual, Levels 1 and 2. Manual of Methods for Mapping and Monitoring of Physical and Biological Parameters in the Coastal Zone of the Caribbean.
- Cervino JM, Hayes RL, Polson SW, Polson SC, Goreau TJ, Martinez RJ, Smith GW (2004) Relationship of *Vibrio* species infection and elevated temperatures to yellow blotch/band disease in Caribbean corals. *Applied and Environmental Microbiology* 70(11): 6855-6864.
- Dominici-Arosemena A. and Wolff M. (2005). Reef fish Community Structure in Bocas del Toro (Caribbean, Panama): Gradients in Habitat Complexity and Exposure. *Caribbean journal of Science*, Vol 41, No. 3, 613-637.
- Harvell CD, Kim K, Quirolo C, Weir J, Smith G (2001) Coral bleaching and disease: contributors to 1998 mass mortality in *Briareum asbestinum* (Octocorallia, Gorgonacea). *Hydrobiologia* 460: 97-104.
- Hodgson G and Liebler J. (2002). The global coral reef crisis, 5 years of reef check. 76p.
- Humann P. and Deloach N. (2003). Reef fish behaviour, Florida, Caribbean, Bahamas. New world publications inc., 359p.
- Kramer P, Lang J, Marks K, Garza-Perez R, Ginsburg R (2005) AGRRA Methodology v. 4.0. http://www.agrra.org/method/AGRRAv4_2005.pdf
- Jones RJ, Bowyer J, Hoegh-Guldberg O, Blackall LL (2004) Dynamics of a temperature-related coral disease outbreak. *Marine Ecology Progress Series* 280: 63-77.
- Lewis S.M and Wainwright P.C (1985). Herbivore abundance and grazing intensity on a Caribbean coral reef. *J. Exp. Marine Biology Ecology*, Vol 87, pp. 215-228.
- Loya, J. (1972). Community structure and species diversity of hermatypic corals at Eilat, Red Sea. *Mar. Biol.* 12(2): 100-123.
- Miller J, Rogers C, Waara R (2003) Monitoring the coral disease, plague type II, on coral reefs in St John, U.S. Virgin Islands. *Revista de Biología Tropical* 51 Suppl: 2: 47-55.

- Miller J and Waara R (2006) Coral bleaching and disease combine to cause extensive mortality on reefs in US Virgin Islands. *Coral Reefs* 25: 418.
- Ogden, John C. and Robert C. Carpenter (1987). Species profiles: Life Histories and Environmental Requirements of Coastal Fishes and Invertebrates (South Florida)--Long spined Black Sea Urchin. U.S. Fish and Wildlife Service Biol. Rep. 82(11.77) pp 17.
- OMMM (2003). Suivi de l'état de santé des récifs coralliens de la Martinique, campagne 2003. 46p.
- OMMM (2004). Suivi de l'état de santé des récifs coralliens de la Martinique, campagne 2004. 46p.
- OMMM (2005). Suivi de l'état de santé des récifs coralliens de la Martinique, campagne 2005. 46p.
- Porter JW, Dustan P, Jaap WC, Patterson KL, Kosmynin V, Meier OW, Patterson ME, Parsons M (2001) Patterns of spread of coral disease in the Florida Keys. *Hydrobiologia* 460: 1-24.
- Richardson LL, Goldberg WM, Carlton RG, Halas JC (1998) Coral disease outbreak in the Florida Keys: Plague Type II. *Revista de Biologia Tropical* 46 (Supplement 5): 187-198.
- Rosenberg E and Falkovitz L (2004). The *Vibrio shiloi/Oculina patagonica* model system of coral bleaching. *Annual Review of Microbiology* 58: 143-159.

Annexe 1- Le transect linéaire



Le transect est matérialisé de manière permanente par un bout (diamètre 40 mm) tendu au fond entre des piquets. © OMMM.



Pour effectuer les mesures, un décimètre est attaché au transect afin de localiser précisément chaque organisme. © OMMM.

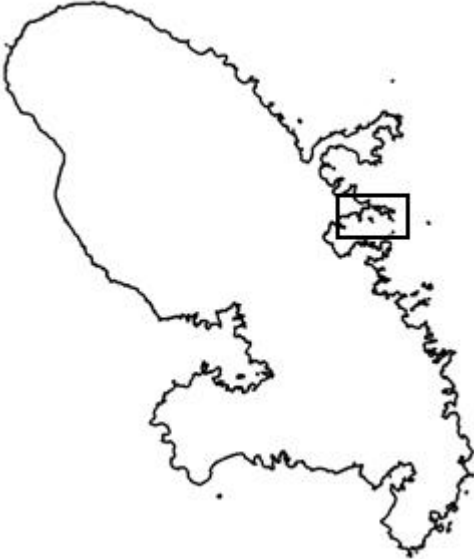
Annexe 2 - Localisation géographique de la station de Pointe Borgnesse et Jardin Tropical



Annexe 3 - Localisation de la station de Fond Boucher



Annexe 4 - Localisation de la station de l'Ilet à Rats



Annexe 5 - Liste des espèces cibles pour l'étude du peuplement ichthyologique en Martinique (Bouchon-Navaro)

Familles	Espèces	Familles	Espèces
1	Acanthuridae <i>Acanthurus bahianus</i>	52	Scaridae <i>Sparisoma radians</i>
2	Acanthuridae <i>Acanthurus chirurgus</i>	53	Scaridae <i>Sparisoma rubripinne</i>
3	Acanthuridae <i>Acanthurus coeruleus</i>	54	Scaridae <i>Sparisoma viride</i>
4	Aulostomidae <i>Aulostomus maculatus</i>	55	Serranidae <i>Epinephelus fulva</i>
5	Balistidae <i>Balistes vetula</i>	56	Serranidae <i>Epinephelus adsencionis</i>
6	Balistidae <i>Melichtys niger</i>	57	Serranidae <i>Epinephelus cruentata</i>
7	Carangidae <i>Caranx latus</i>	58	Serranidae <i>Epinephelus guttatus</i>
8	Carangidae <i>Caranx ruber</i>	59	Serranidae <i>Epinephelus striatus</i>
9	Chaetodontidae <i>Chaetodon aculeatus</i>	60	Serranidae <i>Paranthias furcifer</i>
10	Chaetodontidae <i>Chaetodon capistratus</i>	61	Sphyraenidae <i>Sphyraena barracuda</i>
11	Chaetodontidae <i>Chaetodon ocellatus</i>		
12	Chaetodontidae <i>Chaetodon striatus</i>		
13	Haemulidae <i>Anisotremus surinamensis</i>		
14	Haemulidae <i>Anisotremus virginicus</i>		
15	Haemulidae <i>Haemulon aurolineatum</i>		
16	Haemulidae <i>Haemulon carbonarium</i>		
17	Haemulidae <i>Haemulon chrysargyreum</i>		
18	Haemulidae <i>Haemulon flavolineatum</i>		
19	Haemulidae <i>Haemulon plumieri</i>		
20	Haemulidae <i>Haemulon sciurus</i>		
21	Labridae <i>Bodianus rufus</i>		
22	Labridae <i>Lachnolaimus maximus</i>		
23	Lutjanidae <i>Lutjanus analis</i>		
24	Lutjanidae <i>Lutjanus apodus</i>		
25	Lutjanidae <i>Lutjanus griseus</i>		
26	Lutjanidae <i>Lutjanus jocu</i>		
27	Lutjanidae <i>Lutjanus mahogoni</i>		
28	Lutjanidae <i>Lutjanus synagris</i>		
29	Lutjanidae <i>Ocyurus chrysurus</i>		
30	Monacanthidae <i>Cantherhines macrocerus</i>		
31	Monacanthidae <i>Cantherhines pullus</i>		
32	Monacanthidae <i>Centropyge argi</i>		
33	Pomacanthidae <i>Holacanthus ciliaris</i>		
34	Pomacanthidae <i>Holacanthus tricolor</i>		
35	Pomacanthidae <i>Pomacanthus arcuatus</i>		
36	Pomacanthidae <i>Pomacanthus paru</i>		
37	Pomacentridae <i>Chromis cyanea</i>		
38	Pomacentridae <i>Chromis multilineatum</i>		
39	Pomacentridae <i>Microspathodon chrysurus</i>		
40	Pomacentridae <i>Stegastes dorsopunicans</i>		
41	Pomacentridae <i>Stegastes leucosticus</i>		
42	Pomacentridae <i>Stegastes planifrons</i>		
43	Pomacentridae <i>Stegastes partitus</i>		
44	Pomacentridae <i>Stegastes variabilis</i>		
45	Scaridae <i>Scarus croicensis (iserti)</i>		
46	Scaridae <i>Scarus guacamaia (vetula)</i>		
47	Scaridae <i>Scarus taeniopterus</i>		
48	Scaridae <i>Scarus vetula</i>		
49	Scaridae <i>Sparisoma atomarium</i>		
50	Scaridae <i>Sparisoma aurofrenatum</i>		
51	Scaridae <i>Sparisoma chrysopterus</i>		

Annexe 6 – liste des espèces recensées (1 : espèce présente) lors des deux campagnes de suivi 2006 (JT : jardin Tropical ; PB : Pointe Borgnesse ; IR : Ilet à Rats ; FB : Fond Boucher).

Espèces	JT		PB		IR		FB	
	Juil.	Déc.	Juil.	Déc.	Juil.	Nov.	Juil.	Déc.
<i>Abudefduf saxatilis</i>	1		1	1	1	1	1	1
<i>Acanthostracion polygonius</i>								1
<i>Acanthurus bahianus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Acanthurus chirurgus</i>	1	1			1	1	1	1
<i>Acanthurus coeruleus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Aluterus scriptus</i>		1						
<i>Amblycirrithus pinos</i>					1			1
<i>Anisotremus surinamensis</i>	1	1						
<i>Aulostomus maculatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Bodianus rufus</i>	1		1				1	1
<i>Cantherhines pullus</i>								1
<i>Cantherhines macrocerus</i>	1	1						
<i>Canthigaster rostrata</i>		1	1	1	1	1	1	1
<i>Caranx latus</i>					1			1
<i>Caranx ruber</i>		1		1		1	1	1
<i>Cephalopholis cruentatus</i>	1	1	1	1			1	1
<i>Cephalopholis fulva</i>	1	1	1				1	1
<i>Chaetodipterus faber</i>			1	1				
<i>Chaetodon aculeatus</i>	1	1		1				
<i>Chaetodon capistratus</i>	1	1	1	1	1			1
<i>Chaetodon striatus</i>	1	1	1	1			1	1
<i>Chromis cyanea</i>	1	1	1	1			1	1
<i>Chromis multilineata</i>	1	1	1	1			1	1
<i>Clepticus parrae</i>	1	1	1	1			1	1
<i>Coryphopterus personatus</i>			1	1			1	
<i>Diodon holacantus</i>						1		
<i>Diodon hystrix</i>					1	1		
<i>Equetus punctatus</i>		1						1
<i>Fistularia tabacaria</i>					1			
<i>Gymnothorax miliaris</i>								1
<i>Gymnothorax moringa</i>		1	1				1	1
<i>Haemulon aurolineatum</i>			1		1	1		1
<i>Haemulon carbonarium</i>	1	1					1	1
<i>Haemulon chrysargyreum</i>					1		1	1
<i>Haemulon flavolineatum</i>	1	1	1	1			1	1
<i>Haemulon macrostomum</i>								
<i>Haemulon parra</i>							1	1
<i>Haemulon plumieri</i>	1	1		1				1
<i>Haemulon sciurus</i>	1	1	1	1			1	1
<i>Halichoeres garnoti</i>	1	1	1	1			1	1
<i>Halichoeres maculipinna</i>				1			1	1
<i>Halichoeres pictus</i>				1			1	
<i>Halichoeres radiatus</i>	1				1	1	1	1
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	1	1	1	1			1	1
<i>Holacantus ciliaris</i>					1			1
<i>Holocentrus adscensionis</i>		1				1		1
<i>Holocentrus rufus</i>	1	1	1		1	1	1	1
<i>Holocentrus vexillarius</i>							1	
<i>Hypoplectrus chlorurus</i>	1	1	1	1		1	1	1
<i>Hypoplectrus guttavarius</i>				1				1
<i>Hypoplectrus nigricans</i>		1	1	1			1	
<i>Hypoplectrus puella</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hypoplectrus sp.1 (marron)</i>			1					
<i>Hypoplectrus sp.2 (noir/jaune)</i>			1					
<i>Hypoplectrus unicolor</i>			1					
<i>Inermia vittata</i>	1	1	1	1			1	
<i>Lactophrys bicaudalis</i>				1			1	1

Espèces	JT		PB		IR		FB	
	Juil.	Déc.	Juil.	Déc.	Juil.	Nov.	Juil.	Déc.
<i>Lactophrys triqueter</i>		1		1	1	1	1	1
<i>Liopropoma rubre</i>		1						
<i>Lutjanus apodus</i>	1	1	1		1			
<i>Lutjanus griseus</i>	1	1			1		1	
<i>Lutjanus jocu</i>		1						
<i>Lutjanus mahogoni</i>	1	1		1		1	1	1
<i>Melichtys niger</i>				1				
<i>Micrognathus ensenadae</i>				1				
<i>Microspathodon chrysurus</i>	1	1		1	1	1	1	1
<i>Monacanthus tuckeri</i>					1	1		
<i>Mulloidichthys martinicus</i>	1	1	1	1	1		1	1
<i>Myrichthys breviceps</i>				1				
<i>Myripristis jacobus</i>	1	1	1	1			1	1
<i>Neoniphon marianus</i>		1	1			1	1	1
<i>Ocyurus chrysurus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Odontoscion dentex</i>		1			1	1		
<i>Parantias furcifer</i>		1						
<i>Pareques acuminatus</i>							1	1
<i>Pempheris schomburgki</i>					1			
<i>Pomacanthus paru</i>							1	1
<i>Priacanthus arenatus</i>								1
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	1	1	1			1	1	1
<i>Rypticus saponaceus</i>			1				1	1
<i>Sargocentron vexillarium</i>		1						
<i>Scarus iserti</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Scarus taeniopterus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Scarus vetula</i>	1	1	1	1				1
<i>Scomberomorus regalis</i>	1	1	1	1				
<i>Scorpaena plumieri</i>						1	1	
<i>Serranus tabacarius</i>			1		1		1	1
<i>Serranus tigrinus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sparisoma atomarium</i>			1	1				
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sparisoma rubripinne</i>					1		1	1
<i>Sparisoma viride</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sphyaena barracuda</i>		1		1				
<i>Stegastes adustus</i>		1	1		1	1	1	1
<i>Stegastes leucosticus</i>	1	1	1	1	1	1		1
<i>Stegastes partitus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Stegastes planifrons</i>	1	1	1	1	1	1		
<i>Stegastes variabilis</i>	1		1		1			
<i>Synodus intermedius</i>	1	1				1	1	1
<i>Thalassoma bifasciatum</i>		1	1	1	1	1	1	1