

L'ICHTYOFAUNE DES HERBIERS DE PHANÉROGAMES MARINES DES ANTILLES FRANÇAISES : INTÉRÊT DE LEUR PROTECTION

Yolande BOUCHON-NAVARO¹, Claude BOUCHON¹ & Max LOUIS¹

SUMMARY

The fish communities of the seagrass beds of *Thalassia testudinum* were studied in the bay of Fort-de-France (Martinique) and the lagoon of the Grand Cul-de-sac Marin (Guadeloupe) over a period of two years. Fishes were collected using a seine net in two stations in Martinique and three stations in Guadeloupe. These stations were located near the coastal mangroves and seawards. An overall total of 88 species of fishes was collected in both islands, respectively 64 species in Martinique and 77 species in Guadeloupe. Furthermore, fish abundance was found to be greater in Guadeloupe than in Martinique (2.6 times for number of individuals and about 1.7 for biomass). Correspondence and cluster analyses revealed a different fish community structure in the two types of seagrass beds in both islands: one assemblage is settled near mangroves and another one in the seaward seagrass beds. In number of species, fish abundance and biomass, the fish community was richer near the coast than seawards. In the two types of seagrass fish community, juveniles characterized the majority of the species, including those of commercial interest. These latter represent an important part of the community with higher proportions near mangrove areas (75.5 % in numbers and 69.3 % in biomass) than seawards (41.6 % in numbers and 43.3 % in biomass). These results confirm the role of nursery played by *Thalassia testudinum* beds in the West Indies and show the necessity to protect that habitat for a sustainable management of resources for coastal fisheries.

RÉSUMÉ

Les communautés de poissons des herbiers de Phanérogames marines à *Thalassia testudinum* ont été étudiées simultanément dans deux stations de la baie de Fort-de-France en Martinique et trois stations situées dans la réserve du Grand Cul-de-sac Marin en Guadeloupe. Un total de 88 espèces a été observé dans les deux îles, avec respectivement 64 espèces en Martinique et 77 espèces en Guadeloupe. L'abondance globale des poissons s'est révélée être plus élevée dans les zones de réserve en Guadeloupe qu'en Martinique (2,6 fois en effectifs et 1,7 fois en biomasse). Des analyses factorielles des correspondances ainsi que des classifications hiérarchiques ont permis de mettre en évidence l'existence de deux types de communautés : une communauté installée en bordure de mangrove et une autre présente dans les herbiers situés plus au large. La première communauté est plus riche en espèces, en effectifs et en biomasse. Dans ces deux types d'herbiers, la majorité des espèces est représentée par des poissons juvéniles, espèces d'intérêt commercial comprises. Ces dernières représentent une proportion importante de l'ichtyofaune, plus élevée en bordure de mangrove (75,5 % des effectifs et 69,3 % de la biomasse) qu'au large (41,6 % des effectifs et 43,3 % de la biomasse). Ces résultats confirment le rôle de nurserie joué par les herbiers de *Thalassia testudinum* dans les Antilles et montrent la nécessité de protéger cet habitat dans le cadre d'une gestion durable des ressources pour la pêche côtière.

¹ Université des Antilles et de la Guyane, Laboratoire de Biologie Marine, B.P. 592, F-97159 Pointe-à-Pitre, Guadeloupe.

INTRODUCTION

Dans la Caraïbe, tous les biotopes situés en zone peu profonde représentent un habitat capital pour le développement des juvéniles de poissons (Yanez-Arancibia *et al.*, 1994 ; Parrish, 1989 ; Nagelkerken *et al.*, 2000a,b ; Jackson *et al.*, 2001) et tout particulièrement les herbiers de Phanérogames marines à *Thalassia testudinum*. Ceux-ci occupent une grande partie des fonds sédimentaires peu profonds dans les Antilles, mais comme l'a souligné Thorhaug (1981), ils font rarement l'objet d'une attention spéciale pour ce qui concerne leur protection. Cependant, de par leur situation en bordure de côte, ils subissent, tout comme les récifs coralliens, de multiples agressions (cyclones, maladies, pollution chimique et thermique, dragages, etc.).

Les communautés ichthyologiques de ces herbiers ont été bien étudiées dans les Grandes Antilles (Martin & Cooper, 1981 ; Valdez-Muñoz *et al.*, 1990 ; Acosta, 1997) et les Petites Antilles (Robblee & Zieman, 1984 ; Baelde, 1990 ; Aliaume *et al.*, 1990 ; Bouchon-Navaro *et al.*, 1992, 1997 ; Nagelkerken *et al.*, 2000a,b, 2001 ; Mateo & Tobias, 2001). Cependant, la diversité des méthodes utilisées (sennes, filets maillants, chalut, nasses, relevés visuels) rend difficile les comparaisons, ces dernières étant encore plus difficiles à effectuer du fait que les échantillonnages n'ont pas été réalisés aux mêmes périodes. Enfin, il n'existe pas d'études portant sur la comparaison de l'ichtyofaune des herbiers entre différentes îles de la Caraïbe. La présente étude va permettre dans un premier temps d'examiner la structure quantitative des communautés ichthyologiques des herbiers de Phanérogames marines de Martinique et de Guadeloupe et, dans un deuxième temps, de déduire le rôle et l'importance de ces herbiers vis-à-vis de la ressource halieutique.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Les herbiers étudiés sont situés dans les deux baies les plus importantes des deux îles : la baie de Fort de France en Martinique (14°30' N, 61°00' W) et le Grand Cul-de-sac Marin en Guadeloupe (16°15' N, 61°30' W).

La baie de Fort-de-France est située sur la côte caraïbe de l'île (Fig. 1). Largement ouverte vers le large, elle mesure, d'ouest en est, une dizaine de kilomètres et 7 à 8 km du nord au sud. Dans sa partie occidentale, le littoral est surtout rocheux et les fonds relativement importants (souvent supérieurs à 20 m). La côte de la partie est de la baie est basse et essentiellement occupée par la mangrove. Cette zone est de faible profondeur et parsemée de nombreux hauts-fonds qui sont occupés par des herbiers exclusivement constitués par l'espèce *Thalassia testudinum*. Une cartographie de ces herbiers par télédétection (Manière *et al.*, 1993), ainsi qu'une étude de leur production primaire ont permis de les séparer en deux types : des herbiers denses, à forte production primaire, sur les hauts fonds les plus au large des côtes, et des herbiers envasés, à faible production primaire, en bordure de mangrove.

La baie du Grand Cul-de-sac Marin est située au nord de l'île de la Guadeloupe (Fig. 2). Cette baie est fermée par une barrière récifale de 30 km de long qui est la plus longue des Petites Antilles (Bouchon & Laborel, 1990). Cette barrière délimite un lagon de 11 000 hectares comprenant de nombreuses cayes abritant des herbiers. Les mangroves occupent une grande partie du rivage. Les herbiers qui couvrent 8 200 hectares (Chauvaud *et al.*, 2001) sont principalement constitués par *T. testudinum* souvent associé à *Syringodium filiforme*.

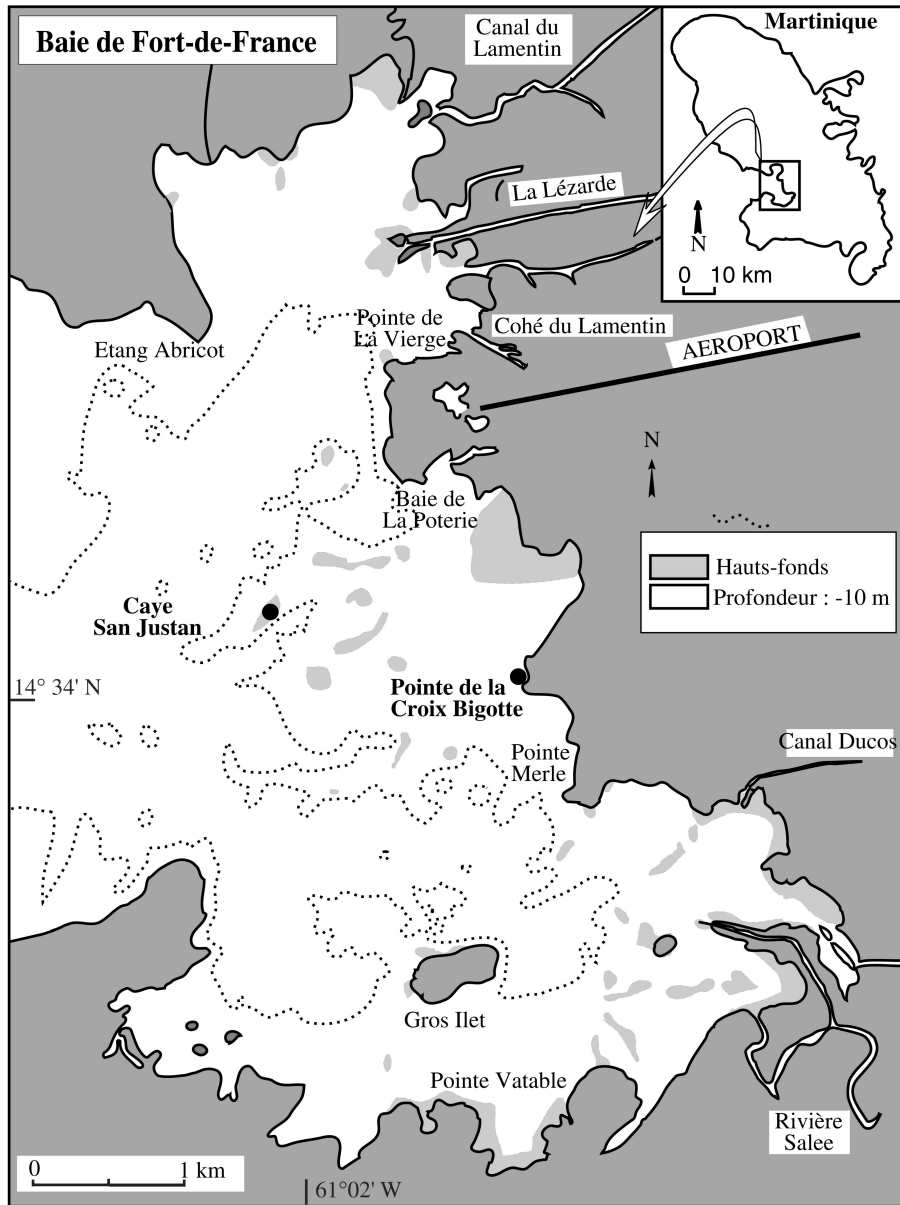


Figure 1. — La baie de Fort-de-France en Martinique. Emplacement des stations étudiées.

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'une senne expérimentale (Bouchon-Navaro *et al.*, 1992). Cette senne permet de capturer des poissons de petite

taille (à partir de 15 mm), c'est-à-dire incluant la majorité des stades juvéniles des espèces de l'herbier. La surface d'herbier échantillonnée à chaque coup de senne est de l'ordre de 180 m². Le tracé des courbes aires-espèces a montré que 6 coups de senne par station étaient nécessaires pour obtenir une bonne représentation qualitative du peuplement ichthyologique. Ainsi, une surface approximative de 1100 m² a été échantillonnée par station, à chaque campagne de pêche. Tous les échantillonnages ont été effectués le matin, entre 9 h et 12 h.

En Martinique, deux stations ont été choisies dans la baie de Fort-de-France : une station sur la caye San Justan qui correspond à un herbier installé sur une caye entourée de massifs coralliens et une autre correspondant à un herbier envasé situé en bordure de mangrove (Fig. 1). Dans ces deux stations, les prélèvements ont été effectués au cours de 9 périodes d'échantillonnages, ce qui correspond à 108 coups de senne (6 coups de senne par échantillonnage et par station).

En Guadeloupe, trois stations ont été choisies dans le Grand Cul-de-sac Marin : la pointe à Lambi et l'îlet Christophe en bordure de mangrove, ainsi que l'îlet Fajou près de la barrière récifale (Fig. 2).

Ainsi, 17 périodes d'échantillonnage ont été considérées pour la Guadeloupe, ce qui correspond à 102 coups de senne : 3 périodes pour Christophe, 8 pour Lambi et 6 pour Fajou (6 coups de senne par échantillonnage et par station).

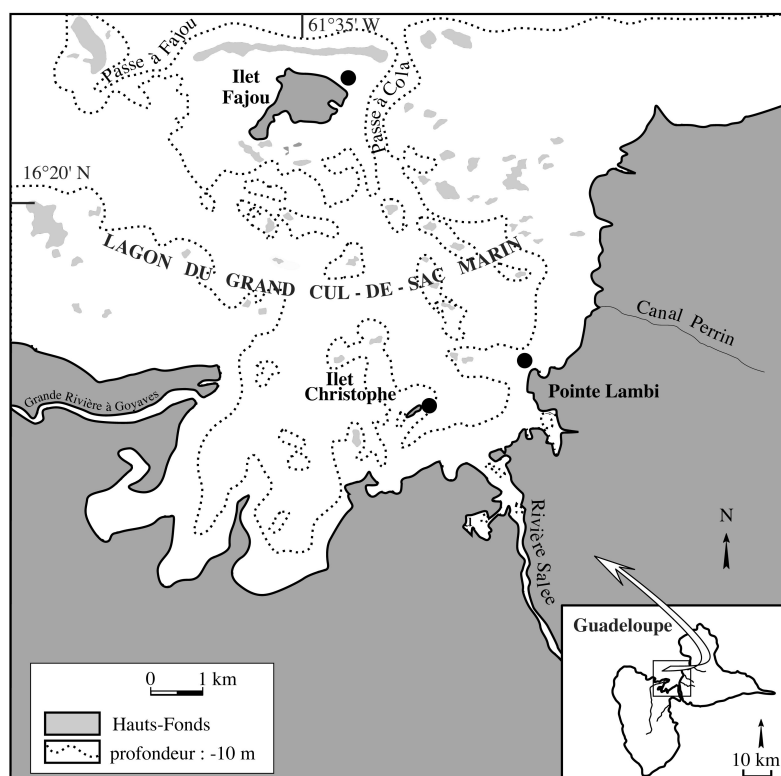


Figure 2. — Le Grand Cul-de-Sac Marin en Guadeloupe. Emplacement des stations étudiées.

À partir des données ainsi obtenues, différents indices ont été calculés : la richesse spécifique, le taux d'occurrence d'une espèce dans les prélèvements, l'abondance des individus par espèce, la biomasse des individus par espèce, le poids moyen des poissons, la diversité spécifique (H') calculée selon la formule de Shannon & Weaver (1948) et l'indice de régularité de Pielou (1969) ou équitabilité (E).

Par ailleurs, des analyses factorielles des correspondances, associées à des groupements hiérarchiques à liens moyens, ont été utilisées pour étudier la structure des peuplements. Avant analyse, les abondances numériques des poissons ont été converties en logarithmes décimaux et les données de biomasse en racines cubiques, comme l'ont suggéré Field *et al.* (1982). Les classifications hiérarchiques ont été effectuées à partir d'une matrice de distances de Jaccard pour les données de type qualitatif et celle de Steinhaus pour les données quantitatives. Les matrices ainsi obtenues ont été traitées en utilisant un groupement hiérarchique à liens flexibles de Lance & Williams (1967) (avec $\alpha = 0.625$ et $\beta = -0.5$). Les groupes issus de l'analyse factorielle ont été reportés sur le graphe issu de l'analyse factorielle.

RÉSULTATS

Au total, 88 espèces appartenant à 33 familles ont été observées dans les herbiers des deux îles (Tab. I). Les familles les plus importantes sont représentées par les *Scaridae* (8 espèces), les *Haemulidae* (6 espèces) et les *Lutjanidae* (5 espèces). En Martinique, 64 espèces appartenant à 27 familles ont été récoltées : 54 espèces à la Croix Bigotte et 46 à San Justan. Les communautés de poissons en Guadeloupe sont composées de 77 espèces appartenant à 32 familles : 54 espèces à Lambi, 44 à Christophe et 40 à Fajou. Les deux îles ont 52 espèces communes (59 %).

Les résultats des analyses factorielles et des classifications hiérarchiques réalisées sur les données de présence-absence et sur les abondances numériques et pondérales ont donné des résultats très similaires et seuls les résultats obtenus avec les données de biomasse sont présentés ci-après (Fig. 3 & 4).

Le premier plan issu de l'analyse factorielle rassemble 27,5 % de l'information, avec 16,4 % de la variance expliquée par le premier axe et 11,1 % par le deuxième axe. Le graphe présente une forme en "fer à cheval", aussi appelé "effet Guttman", ce qui signifie que les deux premiers axes sont corrélés et que la plupart des informations interprétables sont résumées par le premier axe (Legendre & Legendre, 1998). L'axe 1 oppose les herbiers proches des mangroves (Christophe, Lambi, Croix Bigotte) de ceux du large (Fajou et San Justan). Cette ordination semble correspondre à un gradient d'influence terrigène sur les communautés de poissons. Les espèces qui contribuent le plus à la formation de cet axe et qu'on trouve dans les herbiers du large sont : *Halichoeres bivittatus*, *Cryptotomus roseus*, *Mona-canthus ciliatus*, *Pseudupeneus maculatus*, *Scarus iserti*, *Stephanolepis setifer*, *Canthigaster rostrata*, *Sparisoma viride*, *S. radians* et *S. atomarium*. Certaines de ces espèces sont également observées dans les zones d'arrière-récif, mettant ainsi en évidence l'influence des zones récifales sur ces communautés ichthyologiques. À l'opposé, pour les herbiers côtiers, les espèces contributives sont principalement : *Eucinostomus gula*, *Archosargus rhomboidalis*, *Hyporamphus unifasciatus*, *Anchoa lyolepis*, *Haemulon bonariense*, *H. sciurus*, *Lachnolaimus maximus* qui sont plus typiques des mangroves.

TABLEAU I

Abondance relative en effectifs (N) et en biomasses (B) des espèces récoltées en Martinique et en Guadeloupe
(IC = espèces présentant un intérêt commercial ; ε = valeur négligeable)

FAMILLES	ESPECES	MARTINIQUE				GUADELOUPE				IC				
		CROIX BIGOTTE		SAN JUSTAN		LAMBI		CHRISTOPHE			FAJOU			
		% N	% B	% N	% B	% N	% B	% N	% B		% N	% B		
ALBULIDAE	<i>Albula vulpes</i>					0,01	0,05							
CLUPEIDAE	<i>Harengula clupeola</i>	3,18	1,21	0,04	ε	3,55	3,69	1,13	1,75	3,28	8,59	+		
	<i>Harengula humeralis</i>	0,49	0,92			0,01	0,01	0,48	0,69			+		
	<i>Opisthonema oglinum</i>					0,01	0,01					+		
ENGRAULIDAE	<i>Anchoa lyolepis</i>	6,35	3,35	2,62	1,74	9,75	11,87	5,08	4,17			+		
BELONIDAE	<i>Platybelone argalus</i>									0,03	0,17	+		
	<i>Tylosurus crocodilus</i>			0,13	0,35	0,01	0,32					+		
ATHERINIDAE	<i>Atherinomorus stipes</i>	7,30	2,36	4,71	1,52	44,45	12,39			7,04	1,61	+		
HOLOCENTRIDAE	<i>Holocentrus ascensionis</i>	0,06	0,27									+		
	<i>Holocentrus rufus</i>	0,04	0,17									+		
HEMIRAMPHIDAE	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>					0,18	1,98	0,03	0,50			+		
	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>					4,45	6,94			0,03	0,13	+		
SYNODONTIDAE	<i>Synodus</i> sp.							0,03	0,02					

FAMILLES	ESPECES	MARTINIQUE			GUADELOUPE			
		CROIX BIGOTTE	SAN JUSTAN	LAMBI	CHRISTOPHE	FAJOU	IC	
AULOSTOMIDAE	<i>Aulostomus maculatus</i>		0,09 0,02	0,01 0,03		0,03 0,02		
SYNGNATHIDAE	<i>Cosmocampus elucens</i>	0,03 0,03	0,04 0,01	0,04 0,02		0,42 0,31		
	<i>Hippocampus reidi</i>		0,04 0,03					
	<i>Syngnathus cf. floridae</i>	0,07 0,06	0,04 0,03	0,07 0,06	0,17 0,08			
	Syngnathidae sp.1 Syngnathidae sp.2					0,03 0,02 0,06 0,05		
DACTYLOPTERIDAE	<i>Dactylopterus volitans</i>	0,03 0,12					+	
SERRANIDAE	<i>Hypoplectrus puella</i>	0,14 0,17	0,04 0,01	0,09 0,20	0,21 0,52			
	<i>Serranus baldwini</i>		0,04 0,02					
	<i>Serranus flaviventris</i>	3,87 4,75	0,67 0,55	0,39 0,64	0,27 0,33			
CARANGIDAE	<i>Caranx latus</i>	0,01 0,01		0,01 0,01	0,14 2,58	0,12	+	
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>		0,04	ε				
	<i>Selar crumenophthalmus</i>					0,36 2,37	+	
LUTIANIDAE	<i>Lutjanus apodus</i>	5,62 11,36	0,71 4,38	0,14 0,73		0,03	+	
	<i>Lutjanus griseus</i>	0,99 4,12		0,01 0,13			+	
	<i>Lutjanus mahogoni</i>	0,30 0,56		0,01 0,08			+	
	<i>Lutjanus synagris</i>	1,13 1,56	0,09 0,15	0,05 0,20	1,10 1,69		+	

FAMILLES	ESPECES	MARTINIQUE			GUADELOUPE							
		CROIX BIGOTTE	SAN JUSTAN	LAMBI	CHRISTOPHE	FAJOU	IC					
GERREIDAE	<i>Ocyurus chrysurus</i>	17,60	14,90	10,48	28,13	18,55	30,74	17,80	22,17	3,49	9,49	+
	<i>Diapterus rhombeus</i>							4,56	4,86			
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	11,08	2,88	1,02	2,39	0,80	0,79	1,58	0,47	0,24	1,78	
	<i>Eucinostomus gula</i>	16,67	4,83	0,04	0,10	11,55	12,74	51,20	21,43			
	<i>Gerres cinereus</i>	2,08	1,22	0,13	0,32	0,01	0,01					+
HAEMULIDAE	<i>Haemulon aurolineatum</i>	0,07	0,03	0,53	0,06	0,19	0,14	0,10	0,02	0,06	0,01	+
	<i>Haemulon bonariense</i>	1,03	1,12			0,05	0,06	3,12	1,60			+
	<i>Haemulon chrysargyreum</i>	3,47	4,08			0,38	0,42	0,51	0,43	3,97	3,62	+
	<i>Haemulon flavolineatum</i>	0,85	1,41	0,44	0,63	0,31	0,29	0,51	0,79	11,95	10,25	+
	<i>Haemulon sciurus</i>					0,19	0,54	1,89	1,40			+
	<i>Haemulon plumieri</i>	0,04	0,03	0,09	0,23	0,22	1,00	2,09	3,38	0,90	1,56	+
SPARIDAE	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	0,10	0,27			0,71	1,66	1,30	2,27			+
	<i>Colinus</i> sp.			0,04	ε			0,03	ε			+
SCIAENIDAE	<i>Odontoscion dentex</i>								0,89	1,85		
	<i>Bairdiella ronchus</i>					0,01	ε					
MULLIDAE	<i>Mulloidichthys martinicus</i>			0,13	0,05	0,02	0,03	0,31	0,67	0,15	0,49	+
	<i>Pseudupeneus maculatus</i>	0,03	0,03	0,58	0,39	0,11	0,28	0,03	0,03	2,80	6,66	+

FAMILLES	ESPECES	MARTINIQUE		GUADELOUPE								
		CROIX BIGOTTE	SAN JUSTAN	LAMBI	CHRISTOPHE	FAJOU	IC					
CHAETODONTIDAE	<i>Chaetodon capistratus</i>	1,30	1,33	2,53	1,04	2,14	2,20	0,86	2,58			
	<i>Chaetodon striatus</i>	0,01	0,01	0,18	0,17			0,03	0,06			
POMACENTRIDAE	<i>Stegastes diencaeus</i>	1,19	4,36									
	<i>Stegastes leucostictus</i>	0,16	0,37	0,31	0,27	0,01	0,02		0,24	0,41		
	<i>Stegastes variabilis</i>								0,03	0,05		
LABRIDAE	<i>Halichoeres bivittatus</i>	0,01	0,00	16,17	6,95				3,04	9,29		
	<i>Halichoeres maculipinna</i>								0,03	0,01		
	<i>Halichoeres poeyi</i>								0,03	0,07		
	<i>Halichoeres</i> sp.	0,06	ε	0,22	ε				0,03	0,02		
	<i>Lachnolaimus maximus</i>	0,01	ε			0,05	0,21	0,48	0,42		+	
SPHYRAENIDAE	<i>Sphyaena barracuda</i>	1,12	11,67			0,25	7,51	1,34	16,81	0,03	0,24	+
	<i>Sphyaena picudilla</i>									0,06	0,16	+
SCARIDAE	<i>Cryptotomus roseus</i>	0,03	0,01	0,49	0,44					2,98	3,56	
	<i>Nicholsina</i> sp.	0,01	0,07									
	<i>Scarus iserti</i>	3,76	1,94	16,97	22,04	0,76	0,54	0,10	0,04	50,47	25,01	
	<i>Sparisoma atomarium</i>	0,01	0,05	0,53	0,39					0,15	0,22	
	<i>Sparisoma chrysopterygum</i>			0,09	0,27	0,01		0,09				

FAMILLES	ESPECES	MARTINIQUE			GUADELOUPE			
		CROIX BIGOTTE	SAN JUSTAN	LAMBI	CHRISTOPHE	FAJOU	IC	
	<i>Sparisoma radians</i>	3,54 9,05	7,15 10,48	0,09 0,06	0,55 0,58	1,05 2,87		
	<i>Sparisoma rubripinne</i>	0,14 1,20	0,27 1,82		0,03 0,99	0,09 0,45	+	
	<i>Sparisoma viride</i>	0,04 0,03	0,27 0,40	0,01 ε		0,15 0,32	+	
	<i>Sparisoma</i> sp.	0,06 ε		0,01 ε				
LABRISOMIDAE	<i>Labrisomus</i> sp.			0,01 0,02				
	<i>Paraclinus</i> sp.		0,04 ε					
GOBIIDAE	<i>Bathygobius soporator</i>	0,01 0,03						
	<i>Coryphopterus glaucogaenum</i>	0,07 0,01	0,13 ε		0,10 0,01			
CALLIONYMIDAE	<i>Callionymus</i> sp.				0,38 0,01			
ACANTHURIDAE	<i>Acanthurus bahianus</i>	2,75 2,39	26,70 11,49	0,10 0,13	0,96 2,75	0,93 0,94	+	
	<i>Acanthurus chirurgus</i>	1,89 1,95	3,55 1,81	0,02 0,03	0,10 0,20		+	
BOTHIDAE	<i>Bothus lunatus</i>				0,03 0,09			
	<i>Citarichthys spilopterus</i>			0,01 0,01	0,03 0,03			
MONACANTHIDAE	<i>Cantherhines pullus</i>		0,04 0,02				+	
	<i>Monacanthus ciliatus</i>	0,04 0,09	0,27 0,16	0,01 0,01		1,69 2,73		
	<i>Monacanthus tuckeri</i>					0,03 0,07		
	<i>Stephanolepis setifer</i>	0,10 0,11	0,71 0,41	0,02 ε	0,10 0,07	3,07 2,92		

FAMILLES	ESPECES	MARTINIQUE		GUADELOUPE			
		CROIX BIGOTTE	SAN JUSTAN	LAMBI	CHRISTOPHE	FAJOU	IC
OSTRACIIDAE	<i>Acanthostracion quadricornis</i>	0,04	0,06	0,01	0,01		+
TETRAODONTIDAE	<i>Canthigaster rostrata</i>					0,45	0,88
	<i>Sphaeroides greeleyi</i>	0,44	1,01	0,31	0,58	0,14	0,02
	<i>Sphaeroides spengleri</i>	0,19	0,55	0,22	0,11	0,03	0,08
	<i>Sphaeroides testudineus</i>	0,36	1,85	0,04	0,61		
DIODONTIDAE	<i>Cyclichthys antennatus</i>			0,01	0,12	0,14	1,55
	<i>Diodon holacanthus</i>	1,13	14,80	0,08	8,51	0,07	9,11
						0,06	9,09

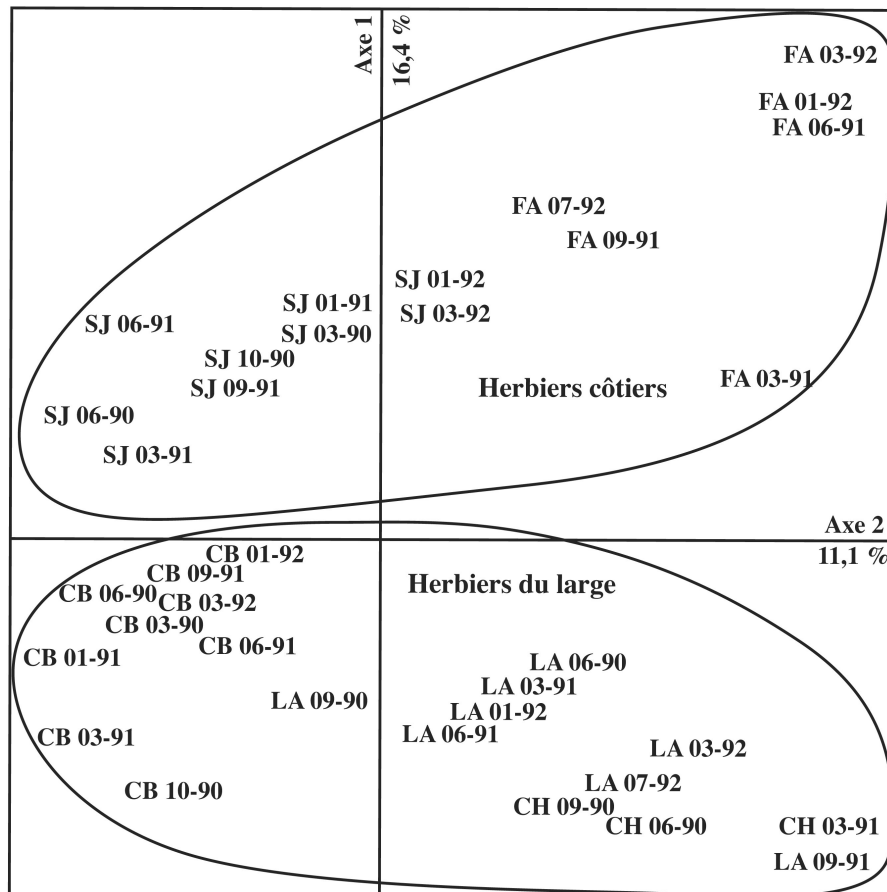


Figure 3. — Projection des stations sur le premier plan factoriel de l'analyse des correspondances. Les deux groupes issus de la classification hiérarchique ont été représentés (FA : Fajou ; SJ : San-Justan ; CB : Croix-Bigotte ; LA : Lambi ; CH : Christophe).

La classification hiérarchique confirme les résultats de l'AFC avec deux groupes distincts bien séparés, constitués par les herbiers des stations côtières d'une part et ceux du large, d'autre part. Ainsi, il n'y a pas de séparation Martinique-Guadeloupe pour ce qui concerne les communautés de poissons d'herbiers mais deux communautés regroupées en fonction de la localisation des herbiers : une communauté est installée en bordure de mangrove et une autre préfère les herbiers du large.

Les tableaux II et III rassemblent les principaux résultats quantitatifs de l'étude. Parmi les 88 espèces observées au total, 64 ont été récoltées en Martinique et 77 en Guadeloupe. Cependant, si l'on considère le nombre moyen d'espèces observées par station, celui-ci est similaire pour les deux îles (22 et 21,9) (Tab. IV). Croix Bigotte et Lambi possèdent la communauté la plus riche pour ce qui concerne

tant le nombre total d'espèces (54) que le nombre moyen d'espèces par échantillon, Christophe peut être ajouté à ce groupe (Tab. IV).

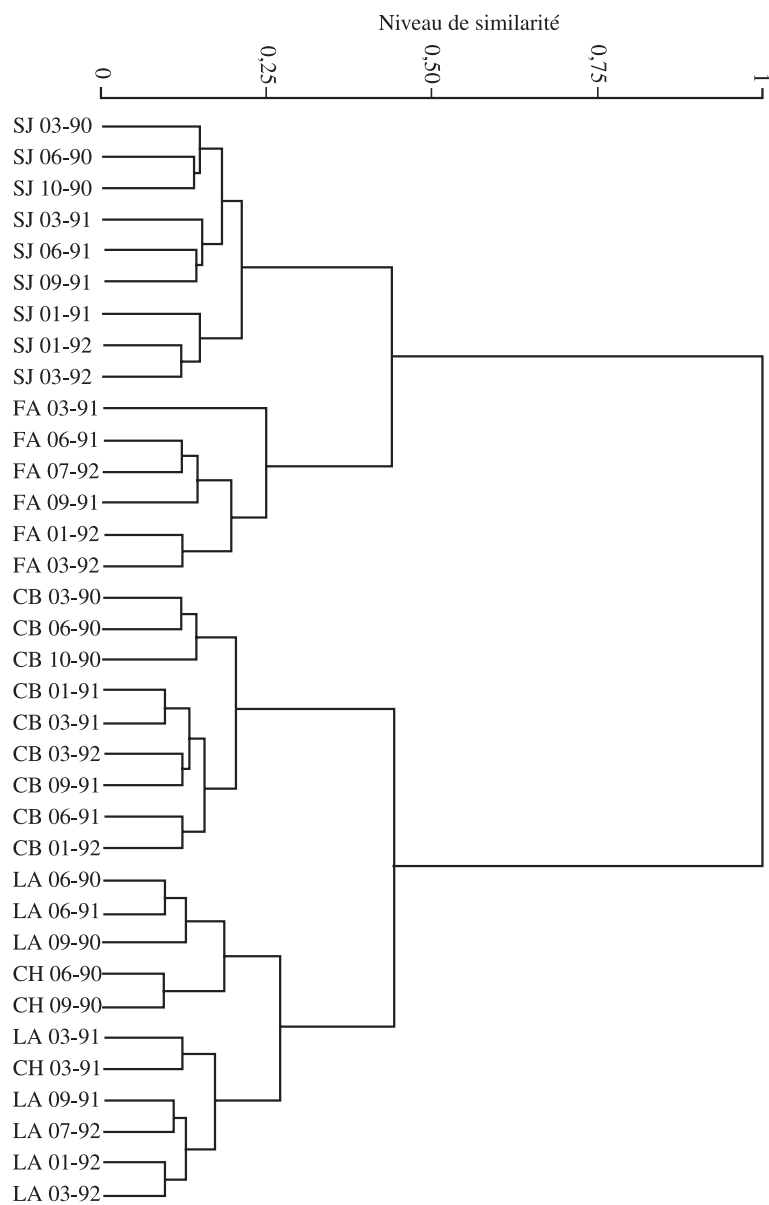


Figure 4. — Classification hiérarchique des stations (indice de similarité de Steinhaus, groupement à liens flexibles de Lance & Williams).

TABLEAU II

Caractérisation mensuelle des communautés de poissons des herbiers de la Martinique

	Mars	Juin	Octobre	Janvier	Mars	Juin	Septembre	Janvier	Mars
Croix Bigotte									
Richesse spécifique	30	30	21	26	27	26	29	30	27
Effectifs	873	1142	724	500	1028	606	928	876	379
Biomasse (g)	3711	4596	2798	2349	2456	2891	2773	3787	2222
Indice de Shannon (H'n)	2,77	3,55	2,96	3,89	2,41	3,50	2,97	3,39	3,69
Indice de Shannon (H'w)	3,81	4,03	3,25	3,93	3,81	3,66	3,64	3,71	3,72
Indice de Pielou (Pn)	0,56	0,72	0,68	0,83	0,51	0,74	0,60	0,69	0,78
Indice de Pielou (Pw)	0,78	0,82	0,75	0,84	0,80	0,78	0,74	0,76	0,78
Poids moyen (g)	4,3	4,0	3,9	4,7	2,4	4,8	3,0	4,3	5,9
San Justan									
Richesse spécifique	19	17	24	13	16	17	18	11	15
Effectifs	141	299	611	187	176	102	488	195	109
Biomasse (g)	1840	1913	3183	1239	970	837	4150	1576	1715
Indice de Shannon (H'n)	3,54	2,54	2,67	2,83	2,80	2,78	2,24	2,12	2,66
Indice de Shannon (H'w)	2,70	2,88	3,27	2,69	2,83	2,34	1,99	2,38	1,74
Indice de Pielou (Pn)	0,83	0,62	0,58	0,77	0,70	0,68	0,54	0,61	0,68
Indice de Pielou (Pw)	0,64	0,71	0,71	0,73	0,71	0,57	0,48	0,69	0,45
Poids moyen (g)	13,0	6,4	5,2	6,6	5,5	8,2	8,5	8,1	15,7

Indice de Shannon (H) et de Pielou (E) calculés sur les effectifs (n) et la biomasse (w).

Les résultats ont été rassemblés selon les deux principaux groupes définis par l'analyse factorielle : 73 espèces ont été récoltées dans les herbiers côtiers (Croix Bigotte, Lambi et Christophe) et 60 dans les stations du large (Fajou et San Justan). Ces deux communautés ont 46 espèces en commun (52,3 %). Dans les deux îles, les herbiers côtiers sont plus riches en nombre d'espèces que ceux du large : le nombre moyen d'espèces par échantillon est respectivement de 25,7 ($\pm 3,5$) et 16,9 ($\pm 3,2$).

La densité de poissons s'est révélée être 2,6 fois plus élevée en Guadeloupe qu'en Martinique. La valeur moyenne la plus forte a été observée à Lambi et la plus faible à San Justan (Tab. IV). Cette densité est 3,5 fois plus élevée pour la Croix Bigotte, Lambi et Christophe que pour San Justan et Fajou. Des densités de 1,2 poisson.m⁻² et de 0,4 poisson.m⁻² ont été respectivement relevées pour les herbiers côtiers et pour ceux du large.

La communauté de poissons dans les herbiers situés en bordure de mangrove est dominée en effectifs par les espèces suivantes, par ordre d'importance décroissante : *Atherinomorus stipes*, *Ocyurus chrysurus*, *Eucinostomus gula*, *Anchoa lyolepis*, *Eucinostomus argenteus*, *Harengula clupeiola*, *Hyporhamphus unifasciatus*.

TABLEAU III

Caractérisation mensuelle des communautés de poissons des herbiers de la Guadeloupe

Lambi									
	Jun	Septembre	Mars	Jun	Septembre	Janvier	Mars	Juillet	
Richesse spécifique	22	16	21	22	27	25	25	32	
Effectifs	7762	400	550	565	1896	1645	1930	1844	
Biomasse (g)	7687	1506	2832	3064	8008	12612	11921	7641	
Indice de Shannon (H'n)	0,43	1,45	2,32	2,51	2,61	2,34	2,41	2,89	
Indice de Shannon (H'w)	1,25	2,13	2,52	2,91	2,79	2,63	3,07	3,35	
Indice de Pielou (Pn)	0,09	0,36	0,53	0,56	0,55	0,50	0,52	0,58	
Indice de Pielou (Pw)	0,28	0,53	0,57	0,65	0,59	0,57	0,66	0,67	
Poids moyen (g)	1,0	3,8	5,1	5,4	4,2	7,7	6,2	4,1	

Christophe				Fajou					
	Jun	Septembre	Mars	Mars	Jun	Septembre	Janvier	Mars	Juillet
Richesse spécifique	30	19	30	10	19	25	16	13	20
Effectifs	762	485	1671	83	642	1206	179	91	1124
Biomasse (g)	2185	2728	5092	311	1208	2211	766	357	1483
Indice de Shannon (H'n)	1,96	2,35	2,83	1,53	2,21	2,16	2,82	3,13	2,22
Indice de Shannon (H'w)	3,23	2,95	3,61	1,96	2,97	3,23	3,09	2,99	2,80
Indice de Pielou (Pn)	0,40	0,54	0,58	0,46	0,52	0,47	0,70	0,85	0,51
Indice de Pielou (Pw)	0,66	0,68	0,74	0,59	0,70	0,69	0,77	0,81	0,65
Poids moyen (g)	2,9	5,6	3,0	3,8	1,9	1,8	4,3	3,9	1,3

Indice de Shannon (H) et de Pielou (E) calculés sur les effectifs (n) et la biomasse (w).

Ces sept espèces constituent 88,6 % du nombre total de poissons récoltés près du rivage. Dans les herbiers situés plus au large, les espèces numériquement abondantes sont aussi celles qui dominent en biomasse (*Scarus iserti*, *Ocyurus chrysurus*, *Acanthurus bahianus*, *Halichoeres bivittatus*, *Sparisoma radians*). *Haemulon flavolineatum* et *Atherinomorus stipes* font aussi partie des espèces dominantes en nombre. Ces sept espèces représentent 71 % du nombre total de poissons récoltés à San Justan et Fajou.

TABLEAU IV

Caractérisation globale des communautés de poissons des herbiers de Phanérogames marines de Martinique et de Guadeloupe

	S	Nombre total d'espèces	Nombre moyen d'espèces	Nombre (N.m ⁻²)	Biomasse (g.m ⁻²)	Poids moyen (g)	H'(n)	H'(w)	E(n)	E(w)
Croix Bigotte	9	54	27,3	0,73	2,84	3,9	3,24	3,73	0,68	0,78
San Justan	9	46	16,7	0,24	1,79	7,5	2,69	2,54	0,67	0,63
Fajou	6	40	17,2	0,51	0,98	1,9	2,35	2,84	0,59	0,7
Christophe	3	44	26,3	0,9	3,09	3,4	2,38	3,26	0,51	0,69
Lambi	8	54	23,8	1,92	6,4	3,3	2,12	2,58	0,46	0,57
Martinique	18	64	22	0,48	2,32	6,4	2,96	3,13	0,67	0,71
Guadeloupe	17	77	21,9	1,24	3,9	3,9	2,25	2,79	0,51	0,64
Herbiers côtiers	20	73	25,8	1,15	4,06	4,3	2,66	3,2	0,57	0,68
Herbiers du large	15	60	16,9	0,39	1,61	6,3	2,55	2,56	0,63	0,66

Indice de Shannon (H') et de Pielou (E) calculés sur les effectifs (n) et la biomasse (w). S = nombre de périodes d'échantillonnage.

La biomasse des poissons d'herbiers s'est révélée être 1,7 fois plus élevée en Guadeloupe qu'en Martinique. Comme pour les densités, la valeur moyenne la plus forte a été observée à Lambi mais la plus faible à Fajou (Tab. IV). Cette biomasse est 2,5 fois plus élevée à la Croix Bigotte, Lambi et Christophe qu'à San Justan et Fajou. Des valeurs de 4,1 g.m⁻² et de 1,6 g.m⁻² ont été respectivement relevées pour les herbiers côtiers et pour les herbiers du large.

La communauté de poissons dans les herbiers côtiers est dominée en biomasse par les espèces déjà signalées comme dominantes en nombre (*Ocyurus chrysurus*, *Atherinomorus stipes*, *Eucinostomus gula*, *Anchoa lyolepis*) et par les trois espèces suivantes : *Diodon holacanthus*, *Sphyraena barracuda* et *Lutjanus apodus*. Ces sept espèces constituent 41 % de la biomasse totale des poissons récoltés en bordure de mangrove. Dans les herbiers du large, les poissons numériquement dominants en nombre sont aussi dominants en biomasse (*Scarus iserti*, *Ocyurus chrysurus*, *Acanthurus bahianus*, *Halichoeres bivittatus*, *Sparisoma radians*, *Haemulon flavolineatum*). *Diodon holacanthus* fait aussi partie des espèces pondéralement dominantes, bien que numériquement peu représentées. Ces sept espèces représentent 71 % de la biomasse totale de poissons récoltés à San Justan et Fajou.

Pour ce qui concerne les indices de diversité, les valeurs moyennes de l'indice de Shannon calculées sur les effectifs varient entre 2,12 (Lambi) et 3,24 (Croix Bigotte). Celles calculées sur la biomasse oscillent entre 2,54 (San Justan) et 3,73 (Croix Bigotte). Les valeurs moyennes de l'indice de Pielou s'échelonnent entre 0,46 (Lambi) et 0,68 (Croix Bigotte) à partir des effectifs et entre 0,57 et 0,78 pour les mêmes sites à partir des biomasses. En considérant la biomasse, ces valeurs

moyennes sont équivalentes pour les deux groupes de stations mis en évidence ; en revanche, en considérant les effectifs, l'équitabilité de Pielou est plus faible pour les stations situées en bordure de mangrove. Cela est dû à la présence de bancs de poissons en bordure du rivage, plus particulièrement à la pointe Lambi (*Anchoa lyolepis*, *Atherinomorus stipes*, *Hyporamphus unifasciatus*, *Eucinostomus gula*). En regroupant les résultats pour les deux groupes définis par la classification hiérarchique, les valeurs des indices de Shannon et de Pielou ne présentent pas de différences notables (Tab. IV).

La plupart des poissons récoltés dans les herbiers sont des juvéniles ou bien des adultes d'espèces de petite taille. En Martinique et en Guadeloupe, le poids moyen d'un poisson d'herbier est très faible : respectivement 6,4 et 3,9 g (Tab. II & III). Il est également plus faible près des mangroves que dans les herbiers du large (Tab. IV).

Sur les 88 espèces récoltées au total, 40 (45 %) présentent un intérêt pour la pêche (Tab. I). En considérant les deux communautés de poissons préalablement définies, on remarque que les espèces d'intérêt commercial représentent une importante proportion de l'ichtyofaune, plus élevée en bordure de mangrove (75,5 % des effectifs et 69,3 % de la biomasse) qu'au large (41,6 % des effectifs et 43,3 % de la biomasse). Calculées sur le nombre des espèces, les proportions sont en revanche similaires (respectivement 45,8 % au large et 52,2 % en bordure de mangrove) (Fig. 5).

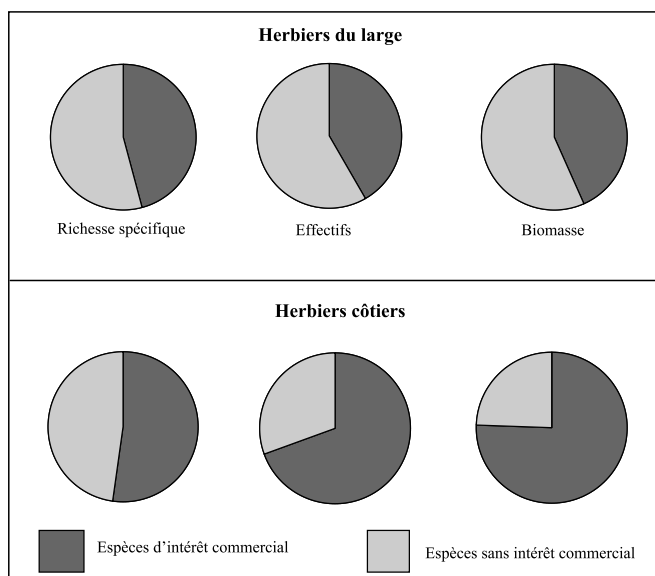


Figure 5. — Importance relative (en nombre d'espèces, en effectifs et en biomasse) des espèces de poissons d'intérêt commercial dans les herbiers.

DISCUSSION

Avec un total de 88 espèces (64 en Martinique et 77 en Guadeloupe), les herbiers de Phanérogames marines de *Thalassia testudinum* des deux îles abritent une

ichtyofaune relativement riche comparée à celle décrite par d'autres auteurs dans d'autres régions de la Caraïbe. Cependant, les résultats ne sont pas directement équivalents car la biodiversité observée dépend en partie des méthodes utilisées et de l'effort d'échantillonnage dans le temps et dans l'espace. L'utilisation de méthodes complémentaires ou d'échantillonnages effectués de nuit ou à différentes échelles temporelles permettrait d'augmenter sensiblement le nombre total d'espèces observées, comme l'ont récemment souligné Petrik & Levin (2000) et Perez Hernandez & Torres Orozco (2000).

La présente étude montre l'existence d'une nette différence dans les communautés de poissons vivant dans les herbiers selon que ces derniers sont situés en bordure de mangrove ou plus au large : les herbiers proches de la mangrove hébergent une communauté de poissons plus riche et plus diversifiée en nombre d'espèces, en effectifs (environ 3,5 fois plus) et en biomasse (2,5 fois plus). Des résultats similaires ont été présentés par Robertson & Duke (1987) en Australie où 4 à 10 fois plus de poissons ont été observés près des mangroves que dans les herbiers adjacents. Thayer *et al.* (1987) ont aussi trouvé une biomasse en poissons 19 fois plus importante dans les mangroves de Floride que dans les herbiers voisins. Dans le golfe du Mexique, Yañez-Arancibia *et al.* (1993) ont observé une densité plus élevée (1,8 fois plus) dans les herbiers proches des mangroves que dans les herbiers isolés mais une biomasse plus faible (1,5 fois). Nagelkerken *et al.* (2001) qui ont comparé l'ichtyofaune de différentes baies à Curaçao, ont eux aussi montré que les herbiers situés près des mangroves sont plus riches en espèces que les herbiers plus isolés. Les résultats obtenus pour la Martinique et la Guadeloupe ne peuvent être reliés à la production primaire des herbiers qui est plus élevée dans les stations du large que près de la mangrove. Ils peuvent plutôt être attribués au fait que les herbiers de la Croix Bigotte et de Lambi subissent l'influence directe de la mangrove. Les communautés sont enrichies par des espèces provenant de la mangrove.

Les biomasses des poissons des herbiers de Martinique et Guadeloupe sont respectivement de 2,3 et 3,9 g.m⁻². De plus, celle des herbiers proches de la bordure de la mangrove est plus élevée (4,1 g.m⁻²) que dans ceux du large (1,6 g.m⁻²). Ces valeurs se situent dans la fourchette des données publiées : de 0,69 à 4,57 g.m⁻² en Floride (recalculées d'après Thayer *et al.*, 1987 et Brook, 1977), de 1,33 à 7,2 g.m⁻² dans le golfe du Mexique (Bravo-Núñez & Yañez-Arancibia, 1979 ; Yañez-Arancibia *et al.*, 1980), 3,15 g.m⁻² à Puerto Rico (Martin & Cooper, 1981), 3,41 g.m⁻² en Guadeloupe (recalculées d'après Aliaume *et al.*, 1990). En fait, les résultats ne sont directement comparables qu'avec ceux d'Aliaume *et al.* (1990) qui ont utilisé la même méthode d'échantillonnage. En Australie, Robertson (1980) qui a également utilisé une senne pour échantillonner les poissons des herbiers de *Zostera* a trouvé des valeurs plus faibles (1,1 g.m⁻²). Les valeurs les plus fortes observées en Guadeloupe par rapport à la Martinique pourraient être en partie expliquées par le fait que le Grand Cul-de-Sac Marin est une réserve marine subissant une faible pression de pêche.

Les présents résultats montrent le rôle fondamental des herbiers de *Thalassia testudinum* en tant qu'habitat pour les communautés de poissons ainsi que l'importance, pour la détermination de leur structure, de la localisation de ces herbiers le long d'un gradient côte-large. Les espèces d'intérêt commercial représentent une proportion importante de ces communautés, plus élevée en bordure de mangrove qu'au large.

Du fait de la petite taille des poissons et de leur faible densité, la pêche est peu pratiquée dans les herbiers côtiers. Ces résultats confirment le rôle de nurserie joué

par les herbiers de *Thalassia testudinum* dans les Antilles et montrent la nécessité de protéger cet habitat dans le cadre d'une gestion durable des ressources pour la pêche côtière.

En Guadeloupe, 4 réserves marines ont été créées et une cinquième devrait voir le jour prochainement. En Martinique, 8 zones de cantonnement de pêche ont été mises en place. À la suite des recherches présentées ci-dessus, la pêche a été interdite en Guadeloupe dans les herbiers côtiers de Phanérogames marines.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Parc National de la Guadeloupe pour nous avoir autorisés à travailler dans la réserve du Grand Cul-de-Sac Marin.

RÉFÉRENCES

- ACOSTA, A. (1997). — Use of multi-mesh gillnets and trammel nets to estimate fish species composition in coral reef and mangroves in the south-west coast of Puerto Rico. *Carib. J. Sci.*, 33: 45-57.
- ALIAUME, C., LASSERRE, G. & LOUIS, M. (1990). — Organisation spatiale des peuplements ichthyologiques des herbiers à *Thalassia* du Grand Cul-de-sac Marin de Guadeloupe. *Rev. Hydro. Trop.*, 23: 231-250.
- BAELDE, P. (1990). — Differences in the structures of fish assemblages in *Thalassia testudinum* beds in Guadeloupe, French West Indies, and their ecological significance. *Mar. Biol.*, 105: 163-173.
- BOUCHON, C. & LABOREL, J. (1990). — Les peuplements coralliens du Grand Cul-de-Sac Marin de Guadeloupe (Antilles françaises). *Ann. Inst. Océanogr.*, 66: 5-33.
- BOUCHON-NAVARO, Y., BOUCHON, C. & LOUIS, M. (1992). — L'ichtyofaune des herbiers de Phanérogames marines de la baie de Fort-de-France (Martinique, Antilles françaises). *Cybium*, 16: 307-330.
- BOUCHON-NAVARO, Y., LOUIS, M. & BOUCHON, C. (1997). — Trends in fish species distribution in the West Indies. *Proc. 8th Int. Coral Reef Symp.*, 1: 987-992.
- BRAVO-NUÑEZ, E. & YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. (1979). — Ecología en la boca de Puerto Real, laguna de terminos. I. Descripción del área y análisis estructural de las comunidades de peces. *An. Centro Cien. Mar. Limnol. Univ. Nal Auton. México*, 6: 125-182.
- BROOK, I.M. (1977). — Trophic relationships in a seagrass community (*Thalassia testudinum*) in Card Sound, Florida. Fish diets in relation to macrobenthic and cryptic faunal abundance. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 106: 219-229.
- CHAUVAUD, S., BOUCHON, C. & MANIÈRE, R. (2001). — Cartographie des biocénoses marines de Guadeloupe à partir de données SPOT (récifs coralliens, Phanérogames marines, mangroves). *Oceanol. Acta*, 24: S3-S16.
- FIELD, J.G., CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. (1982). — A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. *Mar. Ecol. Prog. Seri.*, 8: 37-52.
- JACKSON, E.L., ROWDEN, A.A., ATTRILL, M.J., BOSSEY, S.J. & JONES, M.B. (2001). — The importance of seagrass beds as a habitat for fishery species. *Oceanogr. Mar. Biol. An. Rev.*, 39: 269-303.
- LANCE, G. & WILLIAMS, W. (1967). — A general theory of classification sorting strategy. I - Hierarchical systems. *Comp. J.*, 9: 373-380.
- LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. (1998). — *Numerical ecology*. Elsevier Science B.V., Amsterdam.
- MANIÈRE, R., BOUCHON, C., BOUCHON-NAVARO, Y., LOUIS, M., MENU, T. & CHIAVERINI, S. (1993). — Photographies aériennes numérisées et cartographie des herbiers de Phanérogames marines de la baie de Fort-de-France. *Photo-interprétation*, 2: 131-140.
- MARTIN, F.G. & COOPER, M. (1981). — A comparison of fish faunas found in pure stands of two tropical atlantic seagrasses, *Thalassia testudinum* and *Syringodium filiforme*. *Northeast Gulf Sci.*, 5: 31-37.
- MATEO, I. & TOBIAS, W. J. (2001). — Distribution of shallow water coral reef fishes on the northeast coast of St. Croix, USVI. *Carib. J. Sci.*, 37: 210-226.

- NAGELKERKEN, I., VAN DER VELDE, G., GORISSEN, M.W., MEIJER, G.J., VAN'T HOF, T. & DEN HARTOG, C. (2000a). — Importance of mangroves, seagrass beds and the shallow coral reef as a nursery for important coral reef fishes, using a visual census technique. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 51: 31-44.
- NAGELKERKEN, I., DORENBOSCH, M., VERBERK, W.C.E.P., COCHERET DE LA MORINIÈRE, E. & VAN DER VELDE, G. (2000b). — Importance of shallow-water biotopes of a Caribbean bay for juvenile coral reef fishes: patterns in biotope association, community structure and spatial distribution. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 202: 175-192.
- NAGELKERKEN, I., KLEIJNEN, S., KLOP, T., VAN DEN BRAND, R. A. C. J., COCHERET DE LA MORINIÈRE, E. & VAN DER VELDE, G. (2001). — Dependence of Caribbean reef fishes on mangroves and seagrass beds as nursery habitats: a comparison of fish faunas between bays with and without mangrove seagrass beds. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 214: 225-235.
- PARRISH, J.D. (1989). — Fish communities of interacting shallow-water habitats in tropical oceanic regions. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 58: 143-160.
- PÉREZ HERNÁNDEZ, M.A. & TORRES OROZCO, B. (2000). — Assessment of fish species richness in Mexican coastal lagoons: study of a case in the Mexico Gulf. *Rev. Biol. trop.*, 48: 425-438.
- PETRIK, R. & LEVIN, P.S. (2000). — Estimating relative abundance of seagrass fishes: a quantitative comparison of three methods. *Env. Biol. Fish.*, 58: 461-466.
- PIELOU, E.C. (1969). — *An introduction to mathematical ecology*. Wiley and Sons eds, New York.
- ROBERTSON, A.I. (1980). — The structure and organization of an eelgrass fish fauna. *Oecologia* (Berlin), 47: 76-82.
- ROBERTSON, A.I. & DUKE, N.C. (1987). — Mangroves as nursery sites: comparisons of the abundance and species composition of fish and crustaceans in mangroves and other nearshore habitats in tropical Australia. *Mar. Biol.*, 96: 193-205.
- ROBBLEE, M.B. & ZIEMAN, J.C. (1984). — Diel variation in the fish fauna of a tropical seagrass feeding ground. *Bull. Mar. Sci.*, 34: 335-345.
- THORHAUG, A. (1981). — Biology and management of seagrass in the Caribbean. *Ambio*, 10: 295-298.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, C.E. (1948). — A mathematical theory for communications. *Bell Sys. Tech. J.*, 27: 379-423.
- THAYER, G.W., COLBY, D.R. & HETTLER, W.F. JR. (1987). — Utilization of the red mangrove prop root habitat by fishes in South Florida. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 35: 25-38.
- VALDES-MUÑOZ, E., CLARO, R., GARCIA-ARTEAGA, J.P. & SIERRA, L.M. (1990). — Características de las comunidades de peces en los manglares del golfo de Batabanó. Pp. 67-82, in: R. Claro (ed.), *Asociaciones de peces en el golfo de Batabanó*. La Habana, Editorial Academia.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., AMEZCUA-LINARES, F. & DAY, J.W. (1980). — Fish community structure and function in Términos lagoon, a tropical estuary in the southern Gulf of Mexico. Pp. 465-482, in: V. Kennedy (ed.), *Estuarine Perspectives*. Academic Press Inc., New York.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., LARA-DOMÍNGUEZ, A.L. & DAY, J.W. JR. (1993). — Interactions between mangrove and seagrass habitats mediated by estuarine nekton assemblages: coupling of primary and secondary production. *Hydrobiologia*, 264: 1-12.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A., LARA-DOMÍNGUEZ, A.L. & PAULY D. (1994). — Coastal lagoons as fish habitats. Pp. 363-376, in: B. Kjerfve (ed.), *Coastal lagoon Processes*. Elsevier Oceanographic series, 60.