

Les écosystèmes marins côtiers des Antilles

CLAUDE BOUCHON,
YOLANDE BOUCHON-NAVARO,
MAX LOUIS



© Ifremer/A. Guillou

Introduction

Dans la Caraïbe, les écosystèmes marins les plus florissants, situés en bordure des côtes, supportent des peuplements originaux. En effet, depuis la fermeture progressive de l'isthme de Panama, commencée durant l'ère tertiaire et achevée il y a environ 3,5 millions d'années, les espèces ont évolué séparément et la faune actuelle de la Caraïbe est différente de celle de l'Indo-Pacifique. Avec près de 70 espèces de coraux, 1 200 de mollusques et 600 de poissons recensées dans les eaux côtières, cette région caraïbe constitue du point de vue faunistique, la zone la plus riche et la plus diversifiée de l'Atlantique.

Sur les côtes de la Caraïbe, entre 0 et 50 m de profondeur, un nombre restreint d'habitats ont permis l'installation de quelques grands types d'écosystèmes. Les côtes rocheuses et sableuses du littoral abritent une flore et une faune assez pauvres. En revanche, les zones basses et marécageuses et les zones d'estuaires permettent le développement de la mangrove qui constitue un écosystème particulièrement florissant. Au-dessous de la limite inférieure des marées, les substrats durs sont occupés par des récifs ou par des communautés coralliennes non bioconstructrices, alors que les fonds sableux abritent de grands herbiers de Phanérogames marines constitués par deux espèces dominantes : *Thalassia testudinum*, entre 0 et 10 à 15 m, et *Syringodium filiforme* au-delà. Lorsqu'ils coexistent dans une même zone, ces trois écosystèmes développent des relations complexes qui se traduisent par l'augmentation de la biodiversité de chacun d'entre eux. En particulier, les herbiers de Phanérogames marines et les mangroves constituent

des zones d'abri, de reproduction et de grossissement pour de nombreuses espèces d'invertébrés et de poissons. Sur le plan économique (pêche, tourisme), les récifs coralliens fournissent les principales ressources marines exploitées. Ces trois habitats (mangroves, herbiers de Phanérogames marines et récifs coralliens) se partagent l'essentiel de la production naturelle de la zone côtière.

Ces écosystèmes marins côtiers ont de tout temps été soumis à des dégradations d'origine naturelle, comme les ouragans, auxquelles vient s'ajouter une pression anthropique de plus en plus forte due à une expansion démographique et économique relativement récente. Les efforts de développement ont porté sur le tourisme et la pêche. Les besoins souvent contradictoires de ces activités, l'exiguïté de la zone littorale et la nécessité de préserver également un environnement naturel sont la source de situations conflictuelles et de problèmes complexes de gestion de l'espace côtier. En effet, l'accroissement démographique, les développements touristiques et industriels sont générateurs de pollutions diverses, alors que le maintien des activités de pêche dépend de la bonne santé des écosystèmes marins côtiers, qui dans ces îles, sont caractérisés par leur faible extension.

État des milieux marins côtiers

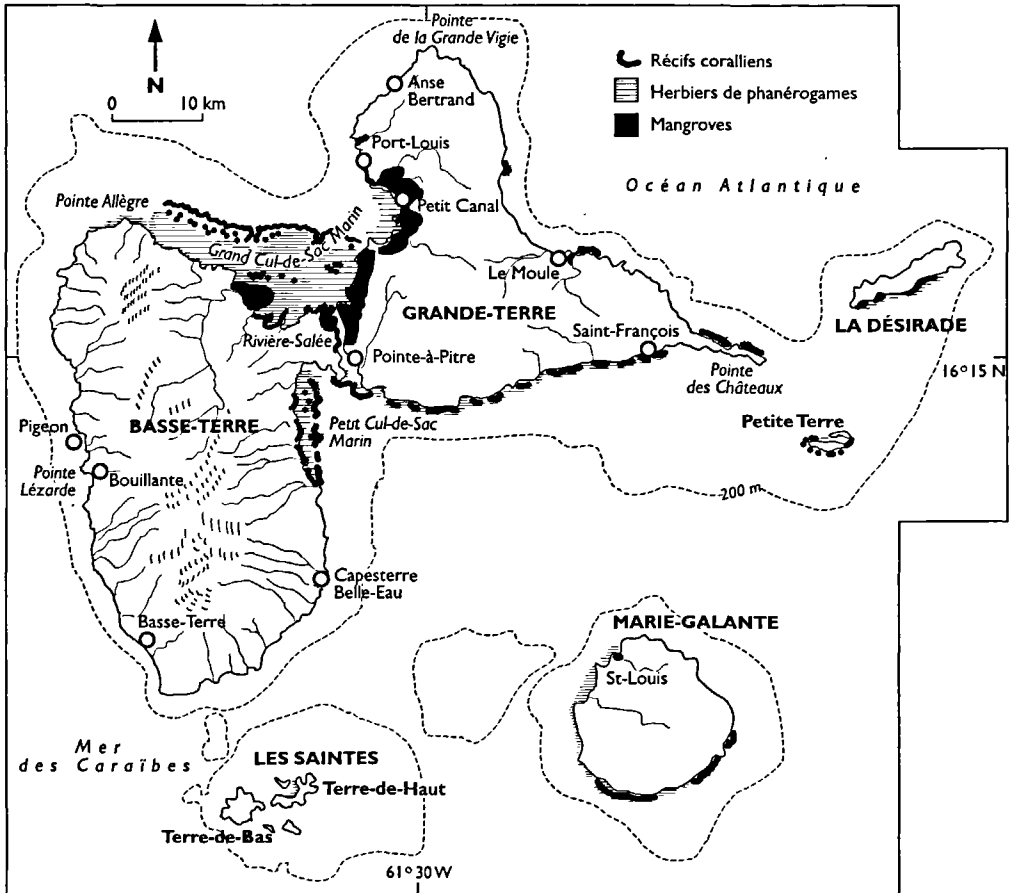
Typologie et distribution des écosystèmes marins

LES FORMATIONS CORALLIENNES

Le récif frangeant, le récif barrière et les fonds coralliens non bioconstruits sont les trois grands types de formations coralliennes présents dans les Antilles françaises. Le récif frangeant borde la côte. Il est constitué par une plate-forme horizontale – le platier, large de quelques mètres à quelques dizaines de mètres – accolée au littoral et située en dessous du niveau moyen des basses mers. Vers le large, le platier s'interrompt au niveau du front récifal où se brise la houle. Le récif se poursuit en profondeur par une pente externe récifale plus ou moins abrupte. Les possibilités d'extension d'un récif frangeant sont limitées par la pente des fonds marins qui le supportent. En arrière du platier, il existe parfois une dépression d'arrière-récif, peu profonde et peu étendue. Le récif frangeant est, de loin, le type d'architecture récifale le plus répandu dans la Caraïbe.

Le récif barrière est une ceinture récifale séparée de la côte par un lagon, de profondeur variable, large de quelques centaines de mètres à plusieurs dizaines de kilomètres. Cette ceinture peut être coupée par des passes, souvent situées face à l'embouchure des cours d'eaux. Le récif barrière du Grand Cul-de-Sac Marin, en Guadeloupe, est le plus grand de toutes les Petites Antilles et celui de Belize, le plus grand de la Caraïbe.

Sur les côtes caraïbes des Petites Antilles, souvent très accores, les coraux ne bâtissent généralement pas de récifs. Toutefois, ils constituent des fonds coralliens



▽ Fig. 3 Carte des écosystèmes côtiers de la Guadeloupe.

non bioconstruits caractérisés par des communautés souvent plus riches et plus florissantes que sur les formations récifales des côtes atlantiques.

En Guadeloupe, les récifs coralliens les mieux développés sont situés dans les baies du Petit Cul-de-Sac Marin et du Grand Cul-de-Sac Marin (fig. 3).

Sur la Basse-Terre, entre Pointe-à-Pitre et Capesterre Belle-Eau, la côte atlantique possède des formations bioconstruites frangeantes, en majorité d'origine corallienne. La côte caraïbe, elle, ne possède pas de récifs coralliens *stricto sensu*, mais les fonds rocheux supportent des communautés coralliennes dont la biodiversité est la plus élevée de l'île, tout particulièrement autour de la pointe Lézarde et des îlets Pigeon situés dans la région de Bouillante.

Sur la Grande-Terre, la côte méridionale présente une ligne discontinue de récifs frangeants peu développés, de Pointe-à-Pitre à la Pointe des Châteaux. Les côtes nord-est et nord-ouest sont essentiellement constituées par des falaises et

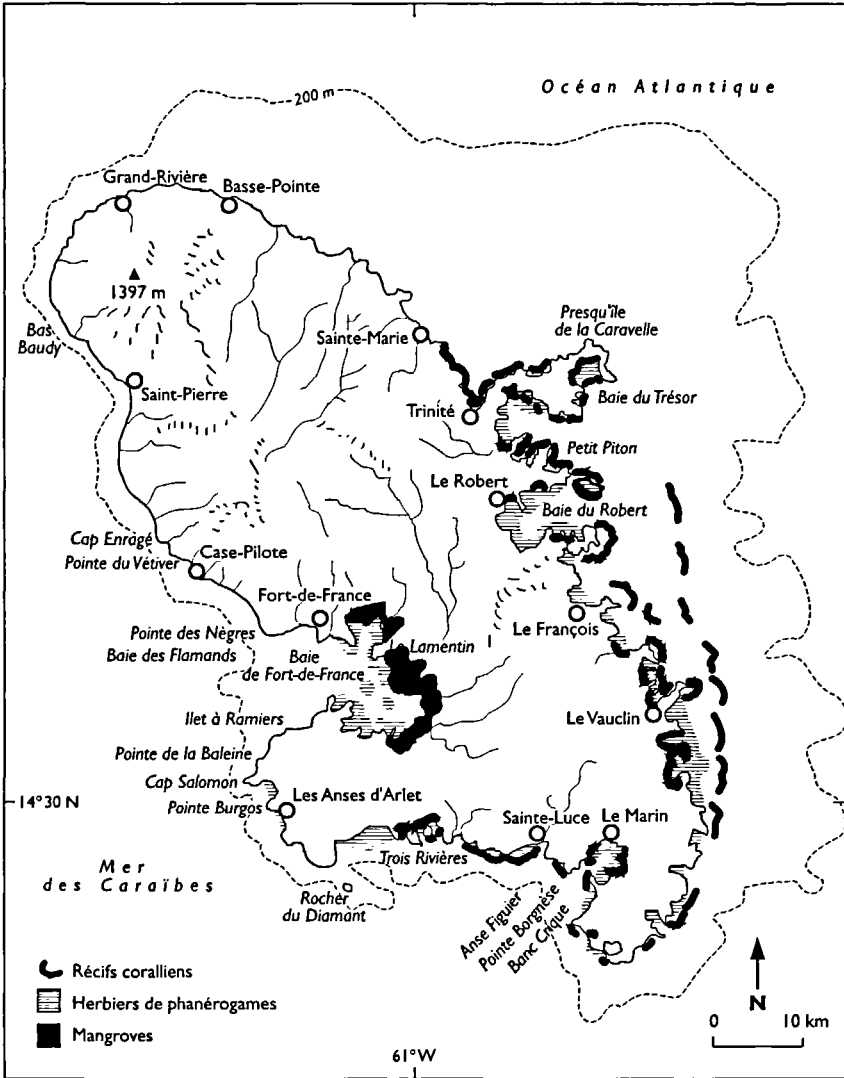
dépourvues de récif, à l'exception des régions du Moule, de Sainte-Marguerite et d'Anse-Bertrand. De Port-Louis à Petit-Canal, le rivage est occupé par des mangroves. Les petites îles sont bordées de récifs frangeants et de formations coralliennes sur fonds rocheux.

Le récif barrière du Grand Cul-de-Sac Marin, orienté est-ouest, enferme un lagon de 30 m de profondeur maximale et occupant une surface d'environ 10 000 ha. Tous les hauts-fonds du lagon sont occupés par des herbiers de Phanérogames marines à *Thalassia testudinum*, parfois mélangée à *Syringodium filiforme* (BOUCHON et LABOREL, 1990). Dans la partie centrale du lagon, en arrière de l'îlet Fajou, les formations coralliennes sont très abondantes et deviennent de plus en plus rares et de plus en plus envasées au fur et à mesure que l'on s'éloigne des passes et de la barrière récifale. Un certain nombre de hauts-fonds portent, près de la surface, une communauté mixte de Phanérogames marines et de coraux. À la périphérie des hauts-fonds, s'étend soit un herbier à *Thalassia testudinum*, soit une ceinture corallienne dense entre - 5 et - 15 m, suivant l'inclinaison de la pente. Au-delà d'une quinzaine de mètres, les fonds du lagon sont occupés par de la vase. La pente externe présente trois zones, du point de vue morphologique et bionomique :

- une zone supérieure, entre 0 et - 10 m, à éperons et sillons, caractérisée par les constructions en éperons essentiellement dues à *Acropora palmata*. Aujourd'hui presque tous ont disparu, détruits par une maladie, ainsi que par les derniers ouragans. Entre - 5 et - 10 m, le fond est constitué par une dalle arasée où le recouvrement de Scléactiniaires est faible ;
- une zone moyenne, entre 10 et 25-30 m de profondeur, où le développement des peuplements coralliens atteint son maximum. La richesse et la diversité spécifiques sont maximales vers - 15 à - 20 m ;
- une zone profonde, en dessous de 30 m, où le peuplement de coraux s'appauvrit. Entre - 30 et - 35 m, la pente externe bioconstruite disparaît sous un talus sédimentaire. À partir de 35 m et jusqu'à 55 m, les substrats rocheux qui subsistent sont occupés par un peuplement clairsemé à base d'éponges, de coraux et de gorgones.

En Martinique, les formations récifales les mieux développées sont situées sur la côte sud (BOUCHON et LABOREL, 1986), dans la région de Sainte-Luce (fig. 4). Elles étaient probablement très abondantes également dans la baie de Fort-de-France, mais ces peuplements coralliens ont subi l'effet dévastateur d'une pollution intense. La barrière récifale de la côte atlantique a une origine plus algale que corallienne. Actuellement, une grande partie de ces formations coralliennes est couverte par des prairies de sargasses, et d'autres algues brunes et rouges, depuis la surface jusqu'à 35 m de profondeur.

D'un point de vue géologique aussi bien que biologique, les côtes méridionales de la Martinique sont très différentes des autres secteurs de l'île. Une ligne pratiquement continue de hauts-fonds borde le rivage entre la Pointe du Diamant et Sainte-Luce, délimitant une plate-forme large de quelques kilomètres immergée sous une dizaine de mètres d'eau et entaillée par des vallées sous-marines devant l'embouchure des rivières (BATTISTINI, 1978). Sur le rebord externe de cette plate-



▽ Fig. 4 Carte des écosystèmes côtiers de la Martinique.

forme, la croissance corallienne a été suffisamment active au cours de ces derniers millénaires pour édifier des formations récifales, appelées « cayes », qui affleurent la surface. L'ensemble de ces cayes représenterait la presque totalité des récifs actifs et serait assimilable à un embryon de récif-barrière, développé sur la partie externe d'une plate-forme plus ancienne. En arrière et à l'abri de ces cayes récifales, se sont développés de vastes herbiers de Phanérogames marines et, au niveau de la côte, des mangroves.

La côte ouest de la Martinique supporte des communautés coralliennes riches. Cependant, la morphologie particulièrement accore des fonds et l'abondance des cendres volcaniques originaires de la Montagne Pelée, pour la partie nord de la côte, ont empêché le développement d'édifices récifaux importants.

Pour ce qui concerne la côte atlantique, la partie nord-est de l'île (au nord de Sainte-Marie) est dépourvue de formations récifales. Au sud de la presqu'île de la Caravelle, la barrière récifale qui borde la côte sur près de 25 km est d'origine algo-corallienne. La pente externe récifale de la barrière, d'inclinaison modérée (20°) s'étend jusqu'à - 20 m ou - 30 m, profondeur à laquelle elle disparaît sous un talus sédimentaire. Cette pente externe supporte deux types de communautés benthiques :

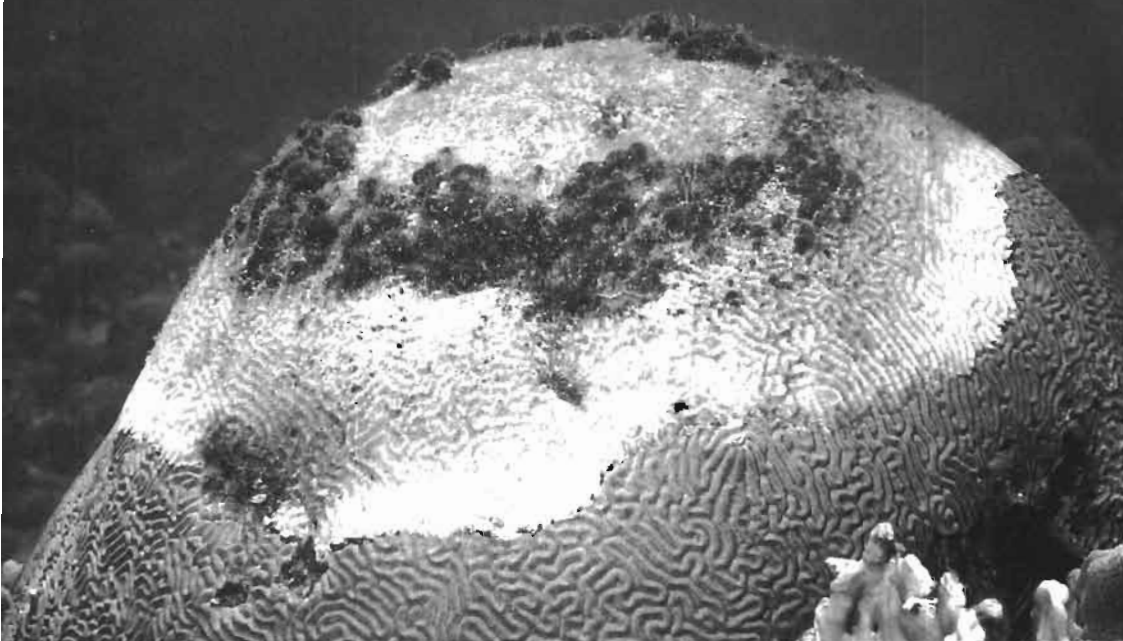
- un peuplement corallien qui débute près de la surface par un horizon à *Acropora palmata* suivi par une zone peuplée de formes massives (*Montastrea* spp. et *Diploria* spp.) ;
- un peuplement algal à base d'algues brunes telles *Sargassum* spp. et *Turbinaria* spp. qui tend de plus en plus à remplacer le peuplement corallien.

La partie sommitale de la barrière est également occupée par des sargasses et des *Turbinaria*. La pente interne est constituée par une zone corallienne plus ou moins inclinée ennoyée par le sable vers - 15 m. Le recouvrement de la roche par les coraux est faible. Les fonds du lagon sont occupés par de grands herbiers de Phanérogames marines dominés par l'espèce *Thalassia testudinum*. À l'abri de cette barrière, des formations récifales frangeantes se sont développées sur les côtes rocheuses, alors que les fonds des baies sont plutôt occupés par de la mangrove.

LES HERBIERS DE PHANÉROGAMES MARINES

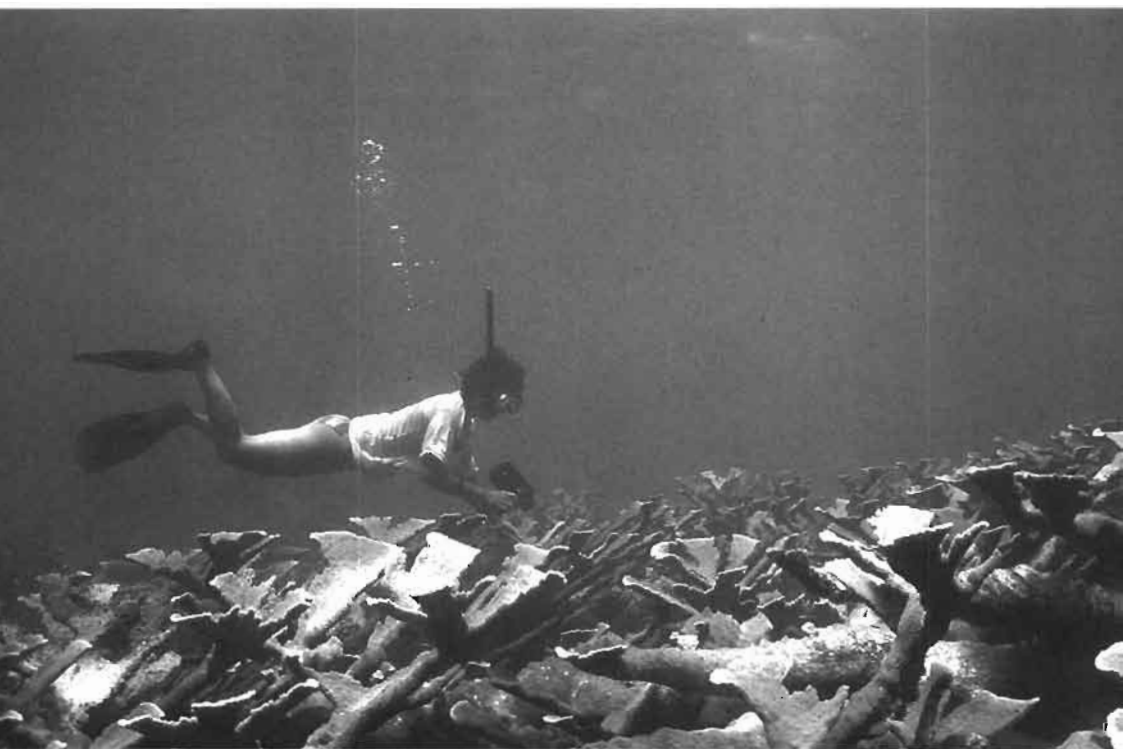
En Guadeloupe, deux espèces de Phanérogames marines, *Thalassia testudinum* (de la surface jusque vers - 10 m) et *Syringodium filiforme* (entre 0 et 30 m de profondeur) contribuent à former la majorité des herbiers qui occupent une partie importante des fonds sédimentaires autour des îles de l'archipel guadeloupéen. De par leur faible extension, les autres espèces de Phanérogames jouent un rôle écologique mineur sur les côtes des Antilles. Les herbiers sont particulièrement bien développés dans le Grand Cul-de-Sac Marin où ils couvrent 8 220 ha (4 879 ha d'herbiers denses et 3 341 ha d'herbiers clairsemés). Sur la côte est de la Basse-Terre (de Pointe-à-Pitre à Trois-Rivières), ils se développent sur 1 341 ha. Aux Saintes, ils couvrent environ 165 ha et seulement 1,2 ha autour de Petite-Terre (CHAUVAUD, 1997).

Six espèces de Phanérogames marines ont été recensées en Martinique (LABOREL-DEGUEN, 1984), mais comme en Guadeloupe, les herbiers sont essentiellement constitués par les deux espèces, *Thalassia testudinum* et *Syringodium filiforme*. Ils occupent également une part prépondérante dans les écosystèmes marins de la Martinique. Ils sont particulièrement bien développés dans les baies. Sur la côte sud de l'île, entre les anses d'Arlet et la baie du Robert, ils s'étendent sur environ 3 900 ha (CHAUVAUD, 1997). Dans la baie de Fort-de-France, ils couvrent environ 240 ha (MANIÈRE et al., 1993).



▽ Colonie corallienne de *Diploria strigosa*
attaquée par la maladie de la « bande noire ».

© C. Bouchon



▽ Peuplement corallien à *Acropora palmata*
typique de la partie supérieure des récifs des côtes atlantiques des Antilles.

© C. Bouchon

LES MANGROVES

Les mangroves couvrent une superficie d'environ 3 000 ha en Guadeloupe. Elles sont développées sur les rivages du Grand et du Petit Cul-de-Sac Marin et dans certains estuaires. Les zones de mangrove occupent 2 325 ha autour du Grand Cul-de-Sac Marin (CHAUVAUD, 1997). Du front de mer vers l'intérieur des terres, on distingue tout d'abord la mangrove du bord de mer constituée par le palétuvier rouge (*Rhizophora mangle*), la mangrove arbustive composée de palétuviers rouges et de palétuviers noirs (*Avicennia germinans* et *A. schaueriana*) et la mangrove haute composée de palétuviers rouges, de palétuviers blancs (*Laguncularia racemosa*) et de palétuviers gris (*Conocarpus erectus*) (IMBERT et al., 1988).

En Martinique, les mangroves couvrent environ 1 850 ha, dont 650 ha dans les baies et les anses de la côte atlantique et sud de l'île et le reste dans la baie de Fort-de-France (BROSSARD et al., 1991). D'après CHAUVAUD (1997), 134 ha de mangrove sont situés dans la baie du Robert. Au sein de la mangrove, on distingue une succession de ceintures de végétation : une ceinture maritime à *Rhizophora*, suivie par une ceinture arbustive à *Rhizophora*, *Avicennia* et *Laguncularia*, une ceinture forestière interne dominée par *Rhizophora* et une ceinture forestière externe, dominée par *Avicennia* et *Laguncularia* (BROSSARD et al., 1991).

La faune ichthyologique

Au total, plus de 300 espèces de poissons ont été recensées sur les côtes de la Guadeloupe (LOUIS, 1983 ; BAELDE, 1986 ; ALIAUME, 1990 ; BOUCHON-NAVARO, 1997 ; BOUCHON-NAVARO et al., 1996 ; 1997) et autant sur celles de la Martinique (BOUCHON-NAVARO et LOUIS, 1986 ; BOUCHON-NAVARO, 1997 ; LOUIS et al., 1995 ; BOUCHON-NAVARO et al., 1992).

Environ 220 espèces vivent sur les récifs coralliens des Antilles françaises. Un inventaire des poissons des formations récifales de la Martinique a permis de recenser 150 espèces (BOUCHON-NAVARO et LOUIS, 1986 ; BOUCHON-NAVARO, 1997) et 190 espèces ont été observées dans l'archipel de la Guadeloupe (BOUCHON-NAVARO, 1997 ; BOUCHON-NAVARO et al., 1997).

Dans les zones récifales des Antilles, BOUCHON-NAVARO (1997) a mis en évidence, d'un point de vue qualitatif, l'existence de deux peuplements ichthyologiques récifaux : l'un situé entre la surface et 5 m de profondeur et l'autre, plus profond, dont la limite inférieure correspond à celle des bioconstructions coralliennes (40 à 50 m).

Le tableau I fournit une comparaison de la structure qualitative de l'ichtyofaune (nombre d'espèces par famille) sur différents récifs des régions caraïbe et pacifique. Seules les études portant sur de longues périodes (> 7 mois) ont été incluses. L'examen du tableau montre que les Scaridae et les Pomacentridae sont bien représentées, en nombre d'espèces, dans les deux régions. L'importance des Chaetodontidae et des Labridae est très nette sur les récifs du Pacifique alors que ce sont les Serranidae, les Lutjanidae et les Haemulidae qui occupent une place prépondérante dans les récifs de la Caraïbe. La comparaison des valeurs de

richesse spécifique montre que, malgré le fait que la faune ichtyologique caraïbe soit plus pauvre que celle de l'Indo-Pacifique, la biodiversité de la communauté ichtyologique de Guadeloupe observée par BOUCHON-NAVARO (1997) est comparable à celle des pentes externes de récifs du Pacifique.

▽ Tableau 1. Comparaison de la structure de l'ichtyofaune (nombre d'espèces par famille) sur différents récifs coralliens des régions caraïbe et pacifique.
(Méthodes d'estimation : R = roténone ; C = comptages.)

Références	Récifs caraïbes			Récifs pacifiques			
	BOUCHON- NAVARO (1977)	STONE et al. (1979)	RANDALL (1963)	KOCK (1982)	GALZIN (1985)	MOLINA (1983)	MOLINA (1983)
Lieu géographique	Guadeloupe (Îlet Pigeon)	Floride (Biscayne)	St-John (Îles Vierges)	Guam	Moorea (Thiahura)	Hawaï (Asan Pt)	Hawaï (Ipao Pt)
Surface prospectée	300 m ²		900 m ²	300 m ²	100 m ²	400 m ²	400 m ²
Profondeur	15 m	14 m	0-5 m	18 m	12 m	18 m	18 m
Périodes d'observation	45 mois	8 mois	Étude ponctuelle	20 mois	14 mois	15 mois	15 mois
Méthodes	C	C	R	C	C	C	C
Familles	Nombres d'espèces						
DASYATIDAE		1					
MORINGUIDAE			1				
XENOCONGRIDAE			1				
MURAFNIDAE	2	1	7	1			
OPHICHTHIDAE	1		1				
SYNODONTIDAE	1	2	1	1	1	1	1
OPHIDIIDAE			1				
ANTENNARIDAE			1				
GOBIESCOCIDAE			1				
ATHERINIDAE		1					
HOLOCENTRIDAE	4		5	5	4		4
AULOSTOMIDAE	1	1	1	1	1		1
FISTULARIIDAE	1			1	1		
SYNGNATHIDAE			1				
GRAMMATIDAE			1			1	
SCORPENIDAE	2		1				
SERRANIDAE	18	7	11	4	3	2	2
APOGONIDAE		2	6	5		1	1
PINGUIPEDIDAE				2			1
OPISTOGNATHIDAE	1	1	1				
PRIACANTHIDAE	1	1	1				
MALACANTHIDAE						1	
ECHMEIIDAE	1						
CARANGIDAE	5	3		1			
LUTJANIDAE	4	6	4	6	2		
CAESIONIDAE				1	1		1
HAEMULIDAE	8	9	5				
INERMIDAE	1						
SPARIDAE	2	1					

**La pêche aux Antilles
(Martinique, Guadeloupe)**

▽ Tableau 1. (suite)

Références	Récifs caraïbes			Récifs pacifiques			
	BOUCHON- NAVARO (1977)	STONE <i>et al.</i> (1979)	RANDALL (1963)	KOCK (1982)	GALZIN (1985)	MOLINA (1983)	MOLINA (1983)
Lieu géographique	Guadeloupe (Îlet Pigeon)	Floride (Biscayne)	St-John (Îles Vierges)	Guam	Moorea (Thiahura)	Hawaï (Asan Pt)	Hawaï (Ipao Pt)
Surface prospectée	300 m ²		900 m ²	300 m ²	100 m ²	400 m ²	400 m ²
Profondeur	15 m	14 m	0-5 m	18 m	12 m	18 m	18 m
Périodes d'observation	45 mois	8 mois	Étude ponctuelle	20 mois	14 mois	15 mois	15 mois
Méthodes	C	C	R	C	C	C	C
Familles	Nombres d'espèces						
LETHRINIDAE				2	2		2
SCIAENIDAE	1	1	2				
MULLIDAE	2	2	1	6	3	4	4
CHAETODONTIDAE	4	2	2	11	14	7	16
POMACANTHIDAE	3	5	3	5	3	5	4
PEMPHERIDAE							1
KYPHOSIDAE	1						1
POMACENTRIDAE	7	7	9	9	10	8	9
CIRRHITIDAE	1	1	1	3	3	3	4
LABRIDAE	8	7	5	21	23	21	26
SCARIDAE	10	9	8	6	10	7	10
MICRODESMIDAE			1		2	2	2
LABRISOMIDAE			15				
BLENNIIDAE			3	1		3	2
GOBIIDAE	1	5	6	3		2	
EPHIPPIDAE	1						
ZANCLIDAE				1		1	1
ACANTHURIDAE	3	3	2	9	10	11	11
SIGANIDAE				1	1	1	1
SPHYRAENIDAE	2						
SCOMBRIDAE	1	1					
BOTHIDAE	2						
MONACANTHIDAE	4		1	3		4	2
BALISTIDAE	1	3	1	3	5	8	5
OSTRACIIDAE	5	1			1		1
TETRAODONTIDAE	2	1	1	5	2	3	4
DIODONTIDAE	3		1		2		
Total	115	84	113	117	104	96	117

Les évaluations de la biomasse des poissons récifaux sont peu abondantes dans la littérature. Les premières estimations avaient été faites à Hawaï par BROCK (1954) et aux Bermudes par BARDACH (1959). Les biomasses estimées varient beaucoup selon les méthodes utilisées (comptages, prélèvements à la roténone, utilisation d'explosifs) et les biotopes prospectés. Ces données sont reportées

dans le tableau 2 qui rassemble les différentes estimations publiées à ce jour. Les biomasses moyennes estimées suivant les zones géographiques varient entre un minimum de 350 kg.ha⁻¹, relevé pour un récif frangeant de la mer Rouge (CLARK et al., 1968) et un maximum de 12 160 kg.ha⁻¹ pour les récifs du golfe de Batabanó à Cuba (CLARO et al., 1990).

▽ Tableau 2. Estimations de la biomasse de poissons (kg. ha⁻¹) sur différents récifs coralliens (d'après BOUCHON-NAVARO, 1977).

(Méthodes d'estimation : R = roténone; E = explosifs ; C = comptages.)

	Lieu	Références	Méthode d'estimation	Zones	Valeurs moyennes (kg. ha ⁻¹)	Valeurs extrêmes (kg. ha ⁻¹)
Récifs caraïbes	Guadeloupe	BOUCHON-NAVARO, 1997	C	- 15 m	1 893	303 - 4 218
	Bermudes	BARDACH, 1959	C	0 - 6 m	490	-
	St-John (Îles Vierges)	RANDALL, 1963	R	0 - 5 m	1 590	-
	Golfe de Batabanó (Cuba)	CLARO et al., 1990	C	Platiers	1 710	270 - 4 750
	<i>id.</i>	<i>id.</i>	C	2 - 6 m	12 160	1 840 - 48 950
Récifs pacifiques	Hawaï	BROCK, 1954	C	1 - 18 m	373	41 - 1 874
	Atoll d'Enewetak	Odum et Odum 1955 <i>in</i> BARDACH, 1959	C + R	Platiers	446	-
	Mer Rouge	CLARK et al., 1968	C + R	Platiers	350	-
	One Tree (Grande Barrière d'Australie)	GOLDMANN et TALBOT, 1976	E	Pentes externes	870	175 - 1 950
	Récif Pandora	WILLIAMS et HATCHER, 1983	E	5 - 9 m	920	-
	Récif Rib	<i>id.</i>	E	5 - 9 m	1 560	-
	Récif Myrmidon (Grande Barrière d'Australie)	<i>id.</i>	E	5 - 9 m	2 373	-
	Moorea	GALZIN, 1985	C + R	Platiers	1 400	590 - 3 770
	Îles Sichang (Thaïlande)	MENASVETA et al.,	R	Platiers	832	664 - 1 168
	Nouvelle-Calédonie	KULBICKI et al.,	C	1 - 12 m	-	777 - 1 100
	Îles Chesterfield	KULBICKI et al.,	C + R	1 - 12 m	-	17 - 2 300
Atoll de Tikehau	MORIZE et al., 1990	C	Lagon 3 - 15 m	-	83 - 3 437	
Île de la Réunion	Letourneur, 1992	C + R	Platiers	610	-	

La biomasse moyenne ($1\ 893\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) estimée en Guadeloupe par BOUCHON-NAVARO (1997) se rapproche de celle obtenue par RANDALL (1963) dans les îles Vierges ($1\ 590\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) et par CLARO et al. (1990) pour les platiers des récifs du golfe de Batabanó, à Cuba ($1\ 710\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Il convient de signaler les valeurs très élevées observées par ces derniers auteurs pour des zones récifales situées à faible profondeur (2 à 6 m) dans cette même région ($12\ 160\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). CLARO et al. (1990) signalent que le trait caractéristique des zones qu'ils ont étudiées était la prédominance des bancs d'*Haemulon*, représentés par deux espèces principales *Haemulon aurolineatum* et *H. sciurus* qui constituent respectivement à elles seules 77 % de la biomasse totale de la zone. Les seuls poissons de cette famille peuvent atteindre des biomasses de $7\ 433\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (CLARO et al., 1990).

Les valeurs de biomasse de poissons estimées à l'îlet Pigeon en Guadeloupe par BOUCHON-NAVARO (1997) peuvent être considérées comme élevées pour les Petites Antilles. Il ne faut pas oublier que cet îlot est une réserve où la chasse sous-marine est totalement interdite et que cette protection est susceptible d'augmenter l'abondance en poissons de la zone, par rapport à des récifs non protégés.

Par ailleurs, la biomasse moyenne estimée pour l'îlet Pigeon est située parmi les valeurs élevées rapportées pour des récifs de l'Indo-Pacifique. GOLDMAN et TALBOT (1976) avaient avancé que la biomasse maximale des poissons dans les biotopes récifaux pouvait atteindre $2\ 000\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Ils soulignaient également que la saison, la période du jour et le cycle des marées sont des variables qui peuvent influencer les biomasses de poissons. Les valeurs publiées depuis leur étude montrent que ce chiffre peut être dépassé, et on peut aujourd'hui le considérer comme étant une valeur moyenne raisonnable.

Une centaine d'espèces de poissons vivent dans les herbiers de Phanérogames marines du Grand Cul-de-Sac Marin en Guadeloupe (ALIAUME, 1990). En Martinique, 65 espèces ont été recensées dans les herbiers de la baie de Fort-de-France (BOUCHON-NAVARO et al., 1992). Dans les zones d'herbiers, la faune ichtyologique est essentiellement composée de juvéniles. Les poissons y trouvent abri et nourriture. D'après ALIAUME (1990), la structure de l'habitat (longueur des feuilles de *Thalassia* et turbidité) ainsi que les ressources nutritives sont autant de facteurs expliquant l'installation et la dynamique des peuplements de juvéniles.

Des estimations de la biomasse de poissons dans les herbiers de *Thalassia testudinum* des Antilles françaises ont été effectuées par ALIAUME et al. (1990) et par BOUCHON-NAVARO et al. (1992). Les valeurs sont respectivement de $34\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ en Guadeloupe et de $23\ \text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ en Martinique. Ces valeurs se situent dans les fourchettes de valeurs publiées pour la région caraïbe (tabl. 3).

Dans les lagunes de mangrove de Guadeloupe, LOUIS (1983) a recensé une cinquantaine d'espèces de poissons et LOUIS et al. (1995), 87 espèces vivant en bordure de mangrove en Martinique. Ce dernier chiffre est élevé pour la mangrove et correspond probablement à un enrichissement de la faune de mangrove *stricto sensu* par des espèces en provenance des herbiers de Phanérogames marines voisins. LOUIS et al. (1995) ont montré que de nombreuses espèces de poissons se succèdent au cours de leur phase juvénile. Cet écosystème semble être utilisé au mieux par les poissons, qui par un jeu de compensation des richesses spécifiques par des

▽ *Tableau 3. Estimation de la biomasse de poissons (kg. ha⁻¹) dans les herbiers de Phanérogames marines à *Thalassia testudinum* de la région caraïbe (d'après BOUCHON- NAVARO, 1997).*

Lieu	Références	Méthodes	Valeurs moyennes (kg. ha ⁻¹)
Floride	BROOK, 1977	Filet passif et senne	46
Golfe du Mexique	BRAVO-NUÑEZ et YAÑEZ-ARANCIBIA, 1979	Chalut	13
Golfe du Mexique	YAÑEZ-ARANCIBIA et al., 1980	Chalut	72
Golfe du Mexique	VARGAS MALDONADO et al., 1981	Chalut	32
Puerto Rico	MARTIN et COOPER, 1981	Filet passif et roténone	31
Floride	TAYER et al., 1987	Chalut	13
Guadeloupe	ALIAUME et al., 1990	Senne	34
Martinique	BOUCHON-NAVARO et al., 1992	Senne	233

abondances plus élevées, parviennent à maintenir toute l'année dans le milieu une biomasse ichthyologique stable. Les espèces à stratégie de type r (c'est-à-dire à durée de vie courte mais à fécondité élevée), plutôt sédentaires, vont occuper au mieux la place laissée libre par les juvéniles d'espèces migrantes qui se succèdent dans le temps.

Louis (1983) a pu estimer la biomasse de poissons dans les mangroves de Guadeloupe. Il a montré que, sur une période de trois ans, celle-ci variait entre 10 et 300 kg.ha⁻¹ avec une moyenne de 117 ± 2 kg.ha⁻¹.

La disparité entre les biomasses de poissons estimées pour les trois écosystèmes explique en partie le fait que la pêche artisanale s'est essentiellement développée sur les récifs coralliens qui possèdent un stock de poissons beaucoup plus élevé que les mangroves ou les herbiers de Phanérogames marines.

Bilan de l'état des écosystèmes marins côtiers

Un bilan de l'état de santé des récifs coralliens pour l'ensemble des Antilles (SMITH et al., 1996) met en évidence la lente dégradation des écosystèmes, due en grande partie à l'expansion démographique et économique des îles. La faible extension géographique de la Caraïbe, son isolement océanographique et la spécificité de sa faune sont des facteurs qui augmentent la fragilité de ses écosystèmes. Des signes très nets d'altération des écosystèmes marins côtiers sont discernables dans l'ensemble des Antilles françaises tant sur les récifs coralliens qu'au niveau des herbiers de Phanérogames marines et des mangroves qui occupent les zones lagonaires.

LES RÉCIFS CORALLIENS

Une cartographie par télédétection des écosystèmes marins côtiers de la Guadeloupe et de la Martinique a montré que seulement 15 à 20 % des récifs des deux îles possédaient encore des communautés coralliennes florissantes

(CHAUVAUD, 1997 ; CHAUVAUD et al., 1998 ; 2000). À la suite de ce travail, une étude plus détaillée menée sur les récifs de la Guadeloupe a montré que le taux de recouvrement des fonds par les coraux fluctuait entre 14 % (sur les platiers récifaux) et 45 % (sur les pentes externes). Dans un des sites, suivi depuis plusieurs années, ce taux de recouvrement a chuté de 46 %, en 1995, à 26 % en 1999 (îlets Pigeon). D'une façon toute aussi inquiétante, le nombre de colonies coralliennes présentant des tissus nécrosés variait entre 11 et 56 %, avec un taux de surfaces mortes compris entre 19 et 53 % selon les sites (DE LAVIGNE et BOUCHON, 1999). Des observations effectuées en Martinique, dès les années 1980 (BOUCHON et LABOREL, 1986 ; BOUCHON et al., 1987 a, b) ont montré l'existence d'un phénomène similaire.

LES HERBIERS DE PHANÉROGAMES MARINES

Les herbiers de Phanérogames marines à *Thalassia testudinum* jouent un rôle écologique important en temps que nurserie et source de nourriture pour de nombreuses espèces récifales (ALIAUME et al., 1990 ; BOUCHON -NAVARO et al., 1992) alors que les herbiers à *Syringodium filiforme* que l'on rencontre à l'extérieur des récifs, sur le plateau continental, ont un rôle écologique moindre. Ce sont les herbiers à *Thalassia testudinum* qui souffrent le plus des activités humaines et plus particulièrement de l'augmentation de la turbidité de l'eau dans les baies qui provoque la régression de leur limite inférieure de distribution bathymétrique, ainsi que de leur productivité. Par ailleurs, ils ont souvent été détruits par les aménagements côtiers, comme la construction de ports, de jetées, le dragage de chenaux ou les mouillages forains... Enfin, lorsque les herbiers ne sont pas directement touchés par ces constructions à la mer, celles-ci modifient souvent les conditions hydrodynamiques locales et entraînent un remaniement des fonds de sable et leur destruction par la houle et les courants marins (BOUCHON, 1990).

LES MANGROVES

Les mangroves ont longtemps été considérées comme des espaces fonciers à bon marché. Que ce soit dans l'archipel guadeloupéen ou en Martinique, une grande partie des travaux d'aménagements côtiers récents a été réalisée et continue de se faire au détriment de cet écosystème (ports, marinas, hôtels, zones industrielles, aéroports, décharges d'ordure...). Ces mangroves sont en voie de régression, menacées surtout par l'urbanisation (IMBERT et al., 2000).

Les sources de perturbation

Les causes d'altération des récifs des Antilles françaises, tant d'origine naturelle qu'humaine, sont nombreuses. Leurs modes d'actions, souvent intriqués, sont complexes et difficiles à cerner. Les sources de perturbations potentielles sont examinées ci-après.

Les perturbations d'origine naturelle

LES OURAGANS

Les Antilles françaises sont touchées par une dépression cyclonique majeure en moyenne tous les dix ans, provoquant de graves dégâts sur les écosystèmes marins côtiers. Depuis quelques années, l'archipel de la Guadeloupe a été plus exposé que l'île de la Martinique. Quatre cyclones ont affecté récemment la Guadeloupe : le cyclone Hugo (1989) qui a touché l'île de plein fouet, les cyclones Luis et Marilyn (1995) et Lenny (1999) qui ont frappé très durement les îles de Saint-Barthélemy et Saint-Martin et provoqué également des dégâts en Guadeloupe même.

Les récifs coralliens de la Martinique ont subi d'importants dommages après le passage des cyclones David en 1978 et Allen en 1980. Ceux des côtes méridionales, et en particulier les formations coralliennes branchues ont été les plus touchés. Certaines tempêtes tropicales, accompagnées de pluies diluviennes, ont également eu un impact sur les communautés marines côtières de cette île (Klauss en 1990, Cindy en 1993 et Debby en 1994). L'arrivée massive d'eau douce chargée en boue, lors de ces tempêtes, est un facteur contribuant à la dégradation des écosystèmes marins de la Martinique.

L'écosystème récifal est le plus vulnérable aux ouragans. Dans les Antilles, on considère que les houles cycloniques constituent le principal facteur limitant la croissance des récifs coralliens. L'ouragan Hugo a principalement affecté les coraux branchus vivant sur les pentes externes récifales entre la surface et 15 m de profondeur (*Acropora palmata*, *A. cervicornis*, *Madracis mirabilis*). Les débris de ces coraux branchus sont projetés par les vagues contre les formes massives et y provoquent des blessures à l'origine d'une mortalité retardée des espèces qui avaient résisté à la houle cyclonique, dans les mois suivant le passage de l'ouragan (BOUCHON et al., 1991 a). Après le passage de cet ouragan, les populations d'acropores ne se sont jamais reconstituées ; en revanche, *Madracis mirabilis* a rapidement recolonisé le milieu. Les ouragans Luis, Marilyn et Lenny ont affecté les récifs coralliens de Guadeloupe encore plus sévèrement que Hugo. Ils ont généré des houles importantes (13 m d'amplitude au cours du cyclone Luis) qui ont détruit les coraux, les éponges et les gorgones jusqu'à 25 m de profondeur sur les récifs de la Guadeloupe. Ils ont également été accompagnés par des pluies massives, qui ont entraîné une érosion importante des sols et une hypersédimentation sur les récifs. Aujourd'hui, il n'existe aucun signe de recolonisation des populations d'*Acropora palmata*, qui constituaient par le passé une des espèces majeures de coraux sur les pentes externes récifales. À Saint-Martin et à Saint-Barthélemy, le cyclone Luis a provoqué des dégâts directs sur les communautés coralliennes, mais son impact le plus important a été dû au remaniement des sédiments du plateau continental qui est peu profond autour de ces îles. Une partie du sable calcaire a été broyée en une vase très fine qui est restée en suspension pendant plusieurs mois et a fini par se déposer sur les récifs, tuant ainsi de nombreux organismes benthiques qui avaient survécu à l'impact direct de la houle cyclonique.

En Martinique, les cyclones David et Allen ont aussi sévèrement touché les peuplements à base d'*Acropora palmata* et *A. cervicornis* sur la partie supérieure des récifs, surtout dans la région de Sainte-Luce. L'important recrutement de ces espèces, observé en 1982 par BOUCHON et LABOREL (1986), a avorté par la suite. Aujourd'hui, les peuplements coralliens du récif de Sainte-Luce sont dominés par d'autres espèces branchues (*Porites porites*, *Madracis mirabilis*).

Les herbiers de Phanérogames marines situés à faible profondeur sont très sensibles aux houles cycloniques qui remanient totalement les fonds de sable. Les herbiers à *Thalassia testudinum*, du fait d'un meilleur ancrage racinaire, résistent mieux aux houles cycloniques que ceux à *Syringodium filiforme*. En Guadeloupe, après le passage du cyclone Hugo, il a été noté que certains herbiers à *Thalassia*, qui avaient résisté à la houle, disparaissaient progressivement et étaient remplacés par des *Syringodium* (BOUCHON et al., 1991 a).

Dans les mangroves, les vents violents ainsi que la houle sur le front de mer, abattent les arbres et l'élévation du niveau de la mer peut provoquer des phénomènes de sursalure en arrière-mangrove qui tuent la végétation qui n'y est pas adaptée. Pendant le cyclone Hugo, la remise en suspension de la vase réduite des fonds de la mangrove a entraîné une chute brutale du taux d'oxygène de l'eau qui a provoqué une mortalité massive des poissons dans le Grand Cul-de-Sac Marin de Guadeloupe. Par ailleurs, les cyclones constituent un facteur limitant la progression de la mangrove sur la mer en détruisant périodiquement les palétuviers du front de mer. L'oblitération des dégâts subis par la forêt de palétuviers est estimée à une trentaine d'années (BOUCHON et al., 1991 a).

LE BLANCHISSEMENT DES CORAUX

La température du milieu marin est soumise périodiquement à des élévations de quelques degrés sur des périodes plus ou moins longues. Dans les Antilles, dès que la température de l'eau dépasse 29 °C, il apparaît un blanchissement des coraux qui est un signe de stress de ces animaux. On peut observer ce phénomène de façon modérée sur quelques coraux pratiquement tous les ans au mois de septembre. En 1984 et 1987, une élévation de longue durée de la température de l'eau a provoqué une mortalité massive de certaines espèces de coraux dans la Caraïbe. Les origines ont été reliées au phénomène climatique « El Niño » qui a également affecté, cette année-là, la région Indo-Pacifique. Les récifs des Antilles françaises ont échappé à cette première vague. Le premier phénomène important de blanchissement est apparu en septembre et octobre 1998, lorsque la température de la mer a dépassé 29 °C pendant plusieurs semaines. Le blanchissement massif qui en a résulté a affecté les coraux (Scléactiniaires et Hydrocoralliaires) mais également d'autres animaux symbiotiques comme les Actiniaires, Zoanthetaires et certaines gorgones. Une étude menée en Martinique a montré que 59 % des colonies coralliennes étaient touchées, avec une moyenne de 69 % de la surface des tissus affectés par la décoloration (BOUCHON et BOUCHON-NAVARO, 1998). En Guadeloupe, l'impact a été similaire (56 % des coraux touchés, 80 % de surface blanchie). Dans l'année qui a suivi, la mortalité consécutive au phénomène a été relativement faible, comparée à d'autres régions

de la Caraïbe (20 à 30 % des coraux touchés), à l'exception de l'espèce *Diploria labyrinthiformis* dont la mortalité a approché 80 %.

LES MALADIES

Dans la région caraïbe, deux maladies affectent de façon chronique les coraux. Il s'agit de la maladie dite de la « bande noire » et de celle de la « bande blanche ». Certaines espèces sont plus facilement touchées que d'autres. La maladie de la « bande blanche » a contribué avec les ouragans au déclin des populations d'*Acropora palmata* sur les récifs des Antilles françaises.

À la fin de l'année 1982 et en 1983, une épizootie a frappé les oursins diadèmes (*Diadema antillarum*) de l'arc antillais en l'espace de quelques mois, provoquant la disparition presque totale de cette espèce des récifs. Aujourd'hui encore, les populations n'ont pas retrouvé leurs tailles d'origine. La régression de cet oursin qui constituait un des principaux animaux herbivores des récifs caraïbes a contribué à la prolifération des algues au détriment des communautés coralliennes.

Les perturbations d'origine anthropique

LA PROLIFÉRATION ALGALE

Le développement exubérant des algues dans les récifs des Antilles françaises est un phénomène complexe qui relève de l'intrication de causes naturelles et anthropiques. Cette prolifération algale, qui a conduit à la quasi-disparition des coraux sur de nombreux récifs de l'archipel guadeloupéen et de la Martinique, est certainement le phénomène le plus préoccupant qui menace aujourd'hui les récifs de ces îles.

Dans l'archipel de la Guadeloupe, depuis le début des années 1980, on assiste à une invasion progressive des récifs par des algues. Celles-ci appartiennent aux genres *Sargassum* et *Turbinaria* sur les pentes externes des récifs des côtes atlantiques, situées en mode agité, et au genre *Dictyota* dans des zones plus abritées, c'est-à-dire les lagons et les communautés récifales des côtes caraïbes. Les communautés coralliennes des îles de Saint-Martin et de Saint-Barthélemy ont également été colonisées par des *Dictyota*. Toutes ces algues entrent en compétition, de façon intensive, avec les coraux et les autres animaux benthiques pour l'occupation du substrat. Les *Turbinaria* et les sargasses se sont révélés être très résistants aux houles cycloniques. Les *Dictyota* ont été arrachés lors du passage de chaque cyclone (Hugo, Luis, Marilyn, Lenny) mais ont recolonisé les récifs dans les quelques mois qui ont suivi leur passage, y compris les zones coralliennes dévastées par les houles cycloniques.

Dès 1982, le sommet des pentes externes des récifs des côtes atlantiques de la Martinique était occupé par des algues brunes (*Turbinaria* spp., *Sargassum* spp.). Les communautés coralliennes de la côte caraïbe de l'île étaient alors florissantes (BOUCHON et LABOREL, 1986). En 1984, celles-ci ont été envahies à leur tour par des sargasses, de 5 m jusqu'à 30 m de profondeur (BOUCHON et al., 1992). Depuis, les populations de ces algues ont subi quelques fluctuations, mais étaient toujours

présentes en l'an 2001 (LITTLER *et al.*, 1992 ; observ. pers.). La cause la plus probable de cette prolifération de sargasses est une eutrophisation des eaux côtières ayant pour origine la baie de Fort-de-France (BOUCHON *et al.*, 1991 b). Aujourd'hui, la plupart des récifs coralliens de la Martinique souffrent d'une prolifération algale due aux genres *Turbinaria* et *Sargassum* sur les pentes externes récifales et au genre *Dictyota* dans les lagons.

LES POLLUTIONS D'ORIGINE AGRICOLE

Les principaux facteurs de pollution marine d'origine agricole sont liés à l'utilisation abusive d'engrais. L'Atlantique-Ouest tropical et la mer Caraïbe sont naturellement pauvres en sels minéraux (nitrates et phosphates). L'érosion des sols consécutive à la déforestation à des fins agricoles, ainsi que les engrais entraînés par les eaux de ruissellement provoquent un enrichissement artificiel en nitrates des eaux côtières qui favorise le développement des algues au détriment des coraux.

Environ 2 000 tonnes de pesticides sont importées par an en Guadeloupe ou en Martinique. Il est probable qu'une partie non négligeable de ces produits gagne le milieu marin, soit par les eaux de ruissellement soit par les aérosols. L'impact que peuvent avoir les pesticides sur les écosystèmes marins côtiers de ces îles est aujourd'hui encore inconnu. En Martinique, de fortes teneurs en pesticides ont été trouvées chez certains organismes marins de la baie de Fort-de-France (PELLERIN-MASSICOTTE, 1991). Les teneurs observées en DDE, DDT, DDD et Mirex correspondent au seuil de toxicité aiguë pour les poissons et les huîtres de palétuviers. Parmi les autres molécules organiques de synthèse, il faut également signaler des teneurs élevées en PCB dans ces organismes, correspondant également à des seuils de toxicité aiguë.

Les pesticides sont connus pour avoir un impact sur la reproduction, la viabilité des œufs et sur les larves de nombreux animaux. Le niveau de contamination des écosystèmes marins côtiers des Antilles françaises et ses conséquences sur leur fonctionnement constituent un domaine de recherche à explorer d'urgence.

LA POLLUTION PAR LES MÉTAUX LOURDS

En Guadeloupe, des concentrations anormales de certains métaux lourds ont été relevées dans l'eau, les sédiments et les organismes marins par la Cellule du littoral et de l'environnement de la DDE (LAMOUR et BURGAUD, 1993 ; DE LAPEYRE, 1995 ; DORIS, 1996 ; DDE, 1995 a, b ; DDE, 1996) et l'université des Antilles et de la Guyane (BERNARD, 1994). Les éléments les plus fréquemment impliqués sont : le plomb, le cadmium, le vanadium, le cuivre, le zinc et l'étain. Le plomb provient des déchets industriels et urbains. Cadmium et vanadium sont introduits dans le milieu marin par les huiles de vidange. Le cuivre, le zinc et l'étain proviennent en majorité des produits « anti-fouling » utilisés pour protéger les coques de navires. Les zones concernées par ce type de pollution en Guadeloupe sont situées dans le Petit Cul-de-Sac Marin où sont concentrées la plupart des activités industrielles. Une étude menée dans cette zone et dans la Rivière-Salée, a fait apparaître la présence de cadmium dans l'eau ainsi qu'une forte concentration de plomb dans les huîtres de palétuviers.

En Martinique, des dosages de métaux lourds ont été effectués dans les sédiments de la baie de Fort-de-France (CASTAING *et al.*, 1986), ainsi que dans certains de ses organismes marins (PELLERIN-MASSICOTTE, 1991). Ces analyses ont montré des signes alarmants de pollution dans la baie. Les sédiments les plus contaminés sont situés à l'est, dans la baie de Génipa et la Cohé du Lamentin (fortes teneurs en zinc) et au nord (baie des Flamands) où de fortes teneurs en zinc et en plomb ont été relevées.

LES SUCRERIES ET LES DISTILLERIES

L'industrie de la canne à sucre produit des déchets liquides, appelés « vinasses », très acides et fortement chargés en matières organiques, dont l'oxydation entraîne l'apparition de conditions anoxiques dans le milieu de rejet. Les communautés aquatiques directement touchées sont détruites.

En Guadeloupe, les rejets des distilleries sont effectués directement en mer (Marie-Galante), par des canaux à ciel ouvert ou dans les rivières qui se jettent à la mer. Les rivières les plus polluées sont la Grande Rivière à Goyave et la rivière Moustique. Pendant les périodes de « campagne » (80-150 jours par an), le rejet des sucreries et des distilleries équivalent en pollution organique aux eaux usées domestiques d'une population de 177 000 habitants. Le plus gros rejet guadeloupéen est de 20 t/j de matière oxydable (distillerie de Bonne Mère) (DRIRE, 1994). Les rejets de cette usine sont en passe d'être traités par un procédé par méthanisation qui devrait abaisser le taux de pollution d'environ 60 %.

En Martinique, les rejets des distilleries sont effectués directement en mer ou dans les rivières qui se jettent à la mer. Les rivières les plus polluées sont la rivière Monsieur, la Roxelanne à Saint-Pierre, la mangrove de Sainte-Luce et la rivière Jambette. Les rejets ne subissent actuellement aucun traitement et constituent une source de pollution importante.

LA POLLUTION URBAINE

La pollution urbaine en Guadeloupe a surtout été étudiée dans le Petit Cul-de-Sac Marin et dans la Rivière-Salée. La plus grande décharge de l'île, celle de Grand-Camp, est située dans la mangrove. Elle couvre une trentaine d'hectares (DDE, 1995 b). En période de pluie, les eaux de lixiviation de cette décharge gagnent la Rivière-Salée et de là le Grand Cul-de-Sac Marin. Sur la côte sous-le-vent, la principale décharge est située à Baillif (4 ha) (DDE, 1996 ; BOUCHON *et al.*, 1996). En dehors des décharges contrôlées, il existe de nombreuses décharges « sauvages » en bordure de rivière susceptibles de contaminer les eaux de ruissellement lors de fortes pluies.

En l'an 2000, il existait vingt stations d'épuration collectives communales en Guadeloupe, plus ou moins fonctionnelles selon les sites. La dispersion de l'habitat en Guadeloupe facilite la prolifération des installations de fosses septiques et de puisards individuels, sources d'eutrophisation des nappes phréatiques.

La pollution urbaine en Martinique a surtout été étudiée dans la baie de Fort-de-France. La décharge intercommunale est située à la Pointe des Sables. Chaque

La pêche aux Antilles (Martinique, Guadeloupe)

jour, environ 300 t d'ordures ménagères parviennent à cette décharge (CIDOUT, 1991). Les eaux de lixiviation de la décharge gagnent directement la baie de Fort-de-France.

Le réseau de collecte des eaux usées est également insuffisant. D'après CIDOUT (1991), il existe neuf stations d'épuration pour les cinq communes situées autour de la baie (Fort-de-France, Lamentin, Ducos, Rivière-Salée, Trois-Îlets). Ces communes totalisent plus de 160 000 habitants alors que les stations d'épuration sont prévues pour un total de 93 000 habitants. De plus, certains quartiers ne disposent pas encore de réseau d'assainissement et certaines habitations ne disposent pas de réseau individuel. Les eaux usées sont rejetées directement à la mer.

Une étude du niveau de pollution bactériologique réalisée dans la baie de Fort-de-France (ASSOR et JULIUS, 1991) a fait apparaître trois pôles de pollution : la périphérie sud-est de Fort-de-France, la zone industrielle du Lamentin et le secteur des Trois-Îlets.

LA SÉDIMENTATION TERRIGÈNE

Les Antilles françaises sont soumises à un climat tropical humide, caractérisé par un niveau élevé de précipitations. Celui-ci varie entre 1,5 m en bordure de côtes à 10 m au sommet des montagnes. La déforestation de la Guadeloupe et de la Martinique a débuté au XVII^e siècle, à des fins agricoles, et s'est poursuivie et accentuée depuis. Ce phénomène a favorisé l'érosion des sols et les transports solides vers le milieu marin. Aujourd'hui, de mauvaises pratiques agricoles ainsi que des travaux d'aménagements irréfléchis sont en cause. Par ailleurs, la destruction massive des mangroves, au cours du XX^e siècle, a supprimé les zones naturelles de décantation et de filtration qu'elles constituaient entre la terre et les récifs coralliens. Il en a résulté une dégradation générale de la limpidité des eaux côtières et un phénomène d'hypersédimentation au niveau des écosystèmes marins côtiers. Par ailleurs, le lessivage des sols contribue à renforcer l'exportation des sels nutritifs vers le milieu marin.

Les communautés coralliennes récifales, ainsi que les Phanérogames marines, sont très sensibles à la réduction de leur niveau d'éclairement ainsi qu'à l'hypersédimentation. Les mangroves sont naturellement moins sensibles à ce type de phénomène. Toutefois, une invasion massive de sédiments (rejets de boues de dragages) qui provoque le colmatage des stomates de leur système racinaire aérien, entraîne la mort des palétuviers (Rivière-Salée en Guadeloupe, baie de Fort-de-France en Martinique).

L'hypersédimentation est, avec la prolifération algale, un des phénomènes majeurs de dégradation des récifs coralliens et des herbiers de Phanérogames marines dans les Antilles françaises. Ce problème est crucial pour la Martinique où l'on assiste à un envasement progressif de ses principales baies (baie de Fort-de-France, baie du Marin, baie du Robert, baie du Trésor...).

L'IMPACT DU TOURISME

La navigation de plaisance et de commerce altère certains sites. Les ancres mouillées par les navires sur les fonds coralliens et d'herbiers provoquent une

dégradation de ces écosystèmes. Ce problème est crucial pour la réserve du Grand Cul-de-Sac Marin, en particulier autour de l'îlet Fajou, où les gardes-moniteurs de la réserve naturelle ont pu dénombrer jusqu'à une quarantaine de bateaux à la fois. Les herbiers de Phanérogames qui couvraient en grande partie les fonds de la baie de Gustavia, à Saint-Barthélemy, ont pratiquement disparu, à cause du mouillage des bateaux de plaisance et des navires de commerce. À Marie-Galante, le mouillage forain de paquebots de croisière provoque des destructions importantes sur les bancs coralliens de la baie de Saint-Louis. Ce phénomène est également important en Martinique où la barrière récifale, qui abrite une partie importante de la côte atlantique, et les nombreuses baies fermées favorisent le développement d'un mouillage forain important.

Sur la côte caraïbe de la Guadeloupe, les îlets Pigeon constituent un lieu de plongée privilégié. L'exploitation commerciale de la plongée sur ce site s'est développée à partir des années 1980. En 2000, le nombre de plongées sur ces fonds coralliens, de surface réduite, est estimé entre 60 000 à 80 000 par an. Ce phénomène a entraîné une dégradation importante des communautés coralliennes, causée simplement par les heurts et les coups de palmes des plongeurs dans les coraux, éponges et gorgones.

La plongée sous-marine s'exerce de façon plus dispersée en Martinique qu'en Guadeloupe et il n'y existe pas de phénomène de surfréquentation comparable à celui des îlets Pigeon.

L'IMPACT DE LA PÊCHE AU CASIER

Une étude menée simultanément dans une même zone des îlets Pigeons en Guadeloupe, sur des comptages de poissons en plongée sous-marine et les captures de casiers (BOUCHON-NAVARO *et al.*, 1998), ont montré que comparativement aux espèces recensées en plongée, les casiers pêchent préférentiellement des herbivores. En effet, 40 % des espèces capturées dans les casiers sont des herbivores, alors qu'ils ne représentent que 7 % des comptages en plongée. Dans les zones récifales surpêchées, ce phénomène peut entraîner une diminution importante de la population d'herbivores et pourrait être une des raisons du développement important d'algues benthiques observé dans beaucoup de récifs coralliens des Antilles.

Conclusion

Avec environ 600 espèces de poissons recensées, la région caraïbe constitue, du point de vue faunistique, la zone la plus riche et la plus diversifiée de l'Atlantique. La production naturelle des zones marines côtières dans les Antilles est principalement assurée par les récifs coralliens, les herbiers de Phanérogames marines et les mangroves. Ces écosystèmes représentent à la fois des zones de nourriceries et de développement pour la grande majorité de la faune ichthyologique démersale

et pélagique côtière. Dans les Antilles françaises, la pêche artisanale s'est fortement développée dans les zones récifales, mais en revanche est peu pratiquée en bordure de mangrove et dans les herbiers de Phanérogames marines.

Les peuplements ichtyologiques des zones récifales se divisent en trois types : un peuplement de petits fonds situé dans les lagons et sur la partie sommitale des récifs, entre la surface et 5 m ; ensuite un peuplement des pentes externes récifales dont la limite bathymétrique suit celle des formations récifales (40 à 50 m) et enfin, un peuplement profond qui occupe la partie inférieure du plateau continental jusqu'à son décrochement qui intervient entre 100 et 130 m.

Dans les herbiers de Phanérogames marines la communauté ichtyologique est dominée par des juvéniles d'espèces que l'on retrouvera à l'état adulte dans les zones récifales. L'installation et la dynamique des populations de juvéniles sont surtout conditionnées par la structure de l'herbier qui leur sert d'abri, ainsi que par les ressources nutritives qui y sont disponibles.

Dans les zones de mangrove, en bordure des lagons, les peuplements de juvéniles sont en remaniement constant. Des espèces sédentaires à stratégie de type r (faible durée de vie, croissance rapide et fécondité importante) vont occuper au mieux la place laissée libre par ces juvéniles d'espèces migrantes qui se succèdent dans le temps. Ce mécanisme permet de maintenir toute l'année dans le milieu une biomasse ichtyologique stable.

Dans cette région, à forts risques naturels majeurs, les biocénoses marines côtières sont par ailleurs très exposées aux actions anthropiques. Le déboisement accéléré des bassins versants et des mangroves ainsi que la pollution organique et chimique, d'origine urbaine ont provoqué la régression de ces habitats. C'est ainsi qu'en Martinique et dans l'archipel guadeloupéen, plus de 80 % de la surface occupée par les récifs coralliens présentent un état de santé alarmant. Leur dégradation est due principalement aux phénomènes d'hypersédimentation, surtout dans les baies, ainsi qu'à l'invasion des récifs par des algues liée respectivement à l'érosion des sols et à l'eutrophisation des eaux côtières consécutive à l'accélération du développement économique de ces îles et à sa mauvaise gestion sur le plan environnemental.

Si ces phénomènes constituent les causes principales de dégradation de l'environnement marin côtier, certaines pratiques de pêche peuvent accentuer ce phénomène. La pratique du filet maillant et du trémail sur les fonds coralliens contribue à la dégradation des peuplements coralliens. La pêche aux casiers non appâtés, telle qu'elle est pratiquée actuellement, peut contribuer à l'invasion des récifs par les algues, en prélevant préférentiellement les poissons herbivores, susceptibles de limiter ces phénomènes. Dans les herbiers de Phanérogames marines, la pêche à la senne des juvéniles de poissons, pour en faire de l'appât, abîme les herbiers par son action mécanique et perturbe le rôle de nourricerie de ces zones. Quant aux mangroves, leur devenir est essentiellement menacé par leur destruction physique liée aux pressions de plus en plus fortes exercées pour l'occupation du domaine littoral.

La législation française dispose d'outils capables de limiter ces dégradations. Leur utilisation plus stricte et plus massive, dans le cadre d'une politique de développement durable des ressources naturelles, pourrait permettre sur un long terme, la restauration de ces écosystèmes. Par ailleurs, la mise en place de zones de réserves (quatre dans l'archipel guadeloupéen) ou de cantonnements de pêche (six en Martinique) implantées judicieusement et avec le soutien des usagers de la mer peut aider de façon efficace à la protection des zones de nourriceries et de frayères des stocks de poissons démersaux côtiers.

