



Potentiel écologique des mangroves de Martinique

Caractérisation morphologique et biologique de la frange littorale



Rapport final

Avril 2009

Rédaction

Guillaume Tollu, chargé d'études à Impact-Mer

Relecture

Béatrice de Gaulejac, chargée d'études à Impact-Mer

Christophe Yvon, directeur de Impact-Mer

Crédit photos

Christophe Yvon

Guillaume Tollu

Remerciements

Sandra Faure & Axel Villard-Maurel, stagiaires Impact-Mer 2008 (figures et textes)



Bel Évén - 97221 Le Carbet
Imm. La Varangue Box 8
36, Bvd Amilcar Cabral
97200 Fort-de-France
Tél-Fax : 0596.63.31.35
Siret 394 052 286 00033

Caractérisation Océanologique des mangroves de Martinique

Table des matières

1	CONTEXTE	1
2	OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	2
3	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	3
3.1	LA MARTINIQUE.....	3
3.1.1	Localisation	3
3.1.2	Contexte pédoclimatique.....	3
3.1.3	Biocénoses marines benthiques de Martinique	5
3.2	PRESENTATION DE L'ECOSYSTEME.....	7
3.2.1	Définition, répartition et localisation de la mangrove	7
3.2.2	Aspects législatifs.....	8
3.2.3	La mangrove "aquatique".....	9
4	METHODOLOGIE	15
4.1	TYPLOGIE.....	15
4.1.1	Mise en place	15
4.1.2	Différents types	16
4.2	DECOUPAGE EN UNITES GEOMORPHOLOGIQUES	19
4.3	COMMUNES LITTORALES DE LA MARTINIQUE	20
4.4	DELIMITATION DES BASSINS VERSANTS ET ZONES DE FONCTIONNALITE	20
4.5	Z.N.I.E.F.F.....	21
4.6	ESPACES PROTEGES DE LA MARTINIQUE	21
4.7	ACQUISITION DES DONNEES DE TERRAIN	22
4.7.1	Choix des indicateurs	22
4.7.2	Indicateurs et techniques d'observation sur le terrain.....	24
4.7.3	Les pressions du bassin versant.....	25
4.7.4	Fiche-type de terrain	27
4.7.5	Méthodologie de terrain	28
4.7.6	Tests terrain de faisabilité et campagne de terrain	28
4.7.7	Données brutes	28
5	RESULTATS.....	29
5.1	HARMONISATION DES DONNEES	29
5.2	ANALYSE DE LA MACROFAUNE DE SUBSTRAT MEUBLE	29
5.3	BASE DE DONNEES ET CARTOGRAPHIE.....	33
5.3.1	Structuration BD - SIG	33
5.3.2	Cartographie.....	33
5.3.3	Calculs de linéaires côtiers	33
5.3.4	Importance des mangroves dans les différentes communes	34
5.3.5	Prise en compte des ZNIEFF existantes	35
5.4	INVENTAIRE DES ESPECES RENCONTREES	36
5.5	ANALYSE PAR GRANDS BASSINS VERSANTS.....	38
5.5.1	Baie du Trésor : sites TR03, TR04 & TR05.....	39
5.5.2	Baie du Galion : sites TR06, TR07 et TR08.....	41
5.5.3	Baie du Robert : sites RO04 à RO12	43
5.5.4	Cul-de-Sac des Roseaux : sites RO13, RO14 et FR01 à FR04.....	45
5.5.5	Baie du François : sites FR05, FR06, et FR07.....	47
5.5.6	Baie du Simon : sites FR08, FR09, FR10 et FR11	49

5.5.7	<i>Pointes du Vauclin : sites VA01, VA02, VA03, VA04 et VA05</i>	51
5.5.8	<i>Massy-Massy et Paquemar : sites VA07, VA08, VA09 et VA10</i>	53
5.5.9	<i>Cul-de-Sac Ferré : site MA01</i>	55
5.5.10	<i>Baie des Anglais : sites SA01, SA02 & SA03</i>	57
5.5.11	<i>Baie du Marin : SA06 à SA09 et MA02 à MA06</i>	59
5.5.12	<i>Sainte-Luce – Rivière-Pilote : sites MA07 & SL01</i>	61
5.5.13	<i>Diamant – Céron –Trois-Rivières : sites SL02 à SL06 & DI01 à DI03</i>	63
5.5.14	<i>Trois-îlets : sites TI01 à TI08</i>	65
5.5.15	<i>Génipa : sites RS01 à RS05, DU01 et DU02, LA01 à LA04</i>	67
5.5.16	<i>Cohé du Lamentin : sites LA05 à LA10 et FF01</i>	69
6	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	71
6.1	RECOMMANDATIONS SUR LA MISE EN PLACE DE ZNIEFF	71
6.2	REALISATION D'ETUDES COMPLEMENTAIRES	72
6.3	PROJETS DE RESTAURATION	72
6.4	CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	73
7	BIBLIOGRAPHIE	74
8	ANNEXES	78
	ANNEXE 1 : MATRICE DES DONNEES BRUTES DE LA CAMPAGNE DE TERRAIN	79
	ANNEXE 2 : LISTE DES INDICATEURS (COLONNES) DES TABLES DE DONNEES	80
	ANNEXE 3 : LISTE DES SITES DE MANGROVES ETUDIES	81
	ANNEXE 4 : CARTE DE SYNTHESE DES ESPACES PROTEGES DE LA MARTINIQUE.....	82
	ANNEXE 5 : ALBUM PHOTOGRAPHIQUE.....	83



Table des figures

Figure 1 : Relief de la Martinique (SDAGE, 2001)	3
Figure 2 : Rose des vents de Fort-de-France (Météo France)	4
Figure 3 : Températures moyennes annuelles (Météo France).....	4
Figure 4 : Insolation annuelle (Météo France)	4
Figure 5 : Pluviométrie annuelle (Météo France).....	5
Figure 6: Carte des biocénoses benthiques pour la zone côtière de 0 à 50 m (OMMM, 2009)	5
Figure 7 : Mangroves de Martinique (d'après PNRM, 2006)	7
Figure 8 : Les deux principaux groupements dans la distribution mondiale de la mangrove	7
Figure 9 : Répartition mondiale de la mangrove en 2005 (FAO, 2007).....	7
Figure 10 : Les différentes essences de palétuviers	8
Figure 11: Plantule de <i>R. mangle</i> (1), pneumatophores d' <i>A. germinans</i> (2), racines échasses de <i>R. mangle</i> (3)	10
Figure 12 : Les fonctions écologiques de la mangrove	11
Figure 13: Exemple de protection littorale	11
Figure 14: Fonctionnement global d'un hydrosystème de mangrove	12
Figure 15: Peuplement des racines de mangle (Feller & Sitnik, 1996).....	12
Figure 16: Juvéniles au travers des racines	13
Figure 17 : Les 3 écosystèmes et leurs interactions au niveau hydrologique.....	14
Figure 18: Schéma récapitulatif des différents types de mangrove de Martinique	16
Figure 19: Localisation des exemples des 4 types de mangrove (adapté de Bouchon et al., 1998).....	16
Figure 20: Exemple de mangrove de canal	17
Figure 21 : Exemple de mangrove alluvionnaire.....	17
Figure 22 : Exemple de mangrove de bord de mer colluvionnaire en milieu confiné	17
Figure 23: Exemple de mangrove de bord de mer colluvionnaire en milieu ouvert à semi-ouvert	18
Figure 24 : Répartition des types de mangroves en Martinique	18
Figure 25 : Réseau hydrographique de la partie sud de la Martinique (BD Carthage)	20
Figure 26 : Extrait de la cartographie des Espaces Protégés de la Martinique.....	21
Figure 27 : Grille d'évaluation de l'état de santé de la mangrove de l'Etang Z' Abricots (Impact-mer 2006b)	22
Figure 28 : Estimation de hauteur de canopée.....	23
Figure 29 : Herbier de <i>Thalassia testudinum</i>	23
Figure 30 : Tableau des différents indicateurs et les techniques de relevé sur le terrain	25
Figure 31 : Tableau des aménagements et activités sur le bassin versant et leurs conséquences	25
Figure 32 : Tableau des différentes pressions sur la frange littorale et leurs conséquences (Impact-Mer, 2004).....	26
Figure 33 : Panorama de la diversité spécifique de l'endofaune des mangroves (photos sous loupe binoculaire).....	32
Figure 34 : Répartition des types de mangroves en nombre et en linéaire côtier.....	33
Figure 35 : Répartition du nombre et du linéaire côtier de mangroves par communes.....	34
Figure 36 : Les inclusions de mangroves dans les ZNIEFF existantes	35
Figure 37 : Espèces des mangroves.....	36
Figure 38 : Espèces de la macrofaune endogée (Bigot & Amouroux 2008).....	37
Figure 39 : Vue générale de la Baie du Trésor (Géoportail 3D, IGN)	39
Figure 40 : Vue générale de la Baie du Galion (Géoportail 3D, IGN).....	41
Figure 41 : Vue générale de la Baie du Robert (Géoportail 3D, IGN).....	43
Figure 42 : Vue générale du sud de la Pointe Larose : le Cul-de-Sac des Roseaux (Géoportail 3D, IGN)	45
Figure 43 : Vue générale du François (Géoportail 3D, IGN).....	47
Figure 44 : Vue générale du Cul-de-Sac Frégate au Simon (Géoportail 3D, IGN)	49
Figure 45 : Vue générale des Pointes du Vauclin (Géoportail 3D, IGN).....	51
Figure 46 : Vue générale des baies de Massy-Massy et Paquemar (Géoportail 3D, IGN)	53
Figure 47 : Vue générale du Cul-de-Sac Ferré (Géoportail 3D, IGN)	55
Figure 48 : Vue générale de la Pointe à Pomme, la Baie des Anglais et la Pointe Baham (Géoportail 3D, IGN)	57
Figure 49 : Vue générale de la Baie du Marin (Géoportail 3D, IGN).....	59
Figure 50 : Vue générale de Rivière-Pilote & Sainte-Luce (Géoportail 3D, IGN).....	61
Figure 51 : Vue générale de Trois-Rivières, la Baie du Céron et le marigot du Diamant (Géoportail 3D, IGN).....	63
Figure 52 : Vue générale de Trois-Ilets (Géoportail 3D, IGN)	65
Figure 53 : Vue générale de la Baie de Génipa (Géoportail 3D, IGN)	67
Figure 54 : Vue générale de la Cohé du Lamentin (Géoportail 3D, IGN)	69

1 CONTEXTE

La mangrove, autrefois considérée comme un milieu hostile et insalubre, a bénéficié d'une prise de conscience de son intérêt ces dernières décennies et fait désormais l'objet d'une attention particulière.

La population au sens large a compris l'intérêt de protéger la mangrove, et notamment son rôle de nurserie pour les poissons. Les décideurs et techniciens souhaitent prendre en compte les enjeux liés aux milieux littoraux, mieux comprendre leurs fonctionnements et disposer d'outils d'aide à la décision pour l'aménagement du territoire.

On constate en effet une méconnaissance du fonctionnement de cet hydrosystème particulier de la part de l'ensemble des acteurs qui conduit souvent à l'effet inverse de celui voulu ; par exemple, des mauvaises techniques de curage des rivières, ou de mauvaises conceptions des aménagements hydrauliques en amont, réduisent ou suppriment l'irrigation des mangroves par les eaux pluviales.

Les herbiers et communautés coralliennes font l'objet d'études et de suivis dans le cadre de l'IFRECOR (Initiative Française pour les REcifs CORalliens) et de la DCE (Directive Cadre européenne sur l'Eau), ainsi que d'inventaires ZNIEFF marines (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique, programme national du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire).

La DIREN (Direction Régionale de l'ENvironnement) de Martinique souhaite étendre l'inventaire des ZNIEFF mer en y intégrant les mangroves de Martinique.

Une cartographies des mangroves à l'échelle de la Martinique existe : celle réalisée par le PNRM dans le cadre de l'inventaire des Zones Humides. Mais l'hydrosystème des mangroves n'y fait pas l'objet d'une typologie différenciée, l'effort ayant porté sur la végétation ou sur les fonds littoraux au-delà de la mangrove. Les caractérisations et cartographies de mangrove sont pour la plupart orientées sur la végétation et l'avifaune, et ne prennent en compte que très ponctuellement les biocénoses aquatiques.

Or les mangroves, à l'interface entre la terre et la mer, exercent des fonctions primordiales dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques littoraux et même des rivières, la majorité des espèces dulçaquicoles de Martinique passant un moment de leur cycle dans la mangrove.

Les mangroves de Martinique sont implantées dans des biotopes très différents, l'île présentant une côte très découpée de pointes et de baies plus ou moins fermées et protégées par des récifs barrières ou frangeants. Le contexte bioclimatique est lui aussi très variable entre le Nord et le Sud, entre la côte au vent et la côte sous le vent, ce qui influe directement sur les conditions de salinité, d'apports terrigènes et de renouvellement des eaux marines. Ces différentes conditions physiques ont permis le développement de différents peuplements de palétuviers qui offrent des habitats variés pour la faune et la flore. Différents types de mangroves offrant des fonctionnalités et des potentiels écologiques variés pour les écosystèmes aquatiques peuvent ainsi être définis.

2 OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'objectif principal de cette étude est de caractériser de façon simple les mangroves par une cartographie de leur frange littorale en vue de proposer au CSRPN (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel) leur éventuelle inscription à l'inventaire en vue de leur classement en ZNIEFF mer. Cela permettra de plus de compléter la cartographie des biocénoses benthiques des milieux littoraux autour de la Martinique.

Il s'agit donc dans un premier temps de réaliser une photographie globale, un état des lieux, comprenant une caractérisation et une cartographie des mangroves du point de vue hydro-écosystème fonctionnel, c'est-à-dire essentiellement de l'habitat et des autres rôles écologiques que la mangrove exerce en relation avec le milieu aquatique littoral.

Le but n'est donc pas ici de réaliser un inventaire spécifique de toutes les mangroves, mais de mettre en évidence leur potentiel et leur intérêt écologique aquatique à l'échelle globale et locale en prenant en compte les pressions littorales actuelles.

Il est ainsi nécessaire de définir une typologie à l'aide d'indicateurs indirects d'intérêt écologique (pour les milieux aquatiques littoraux), puis de dresser cette cartographie à une échelle adéquate pour répondre aux objectifs de l'étude.

A partir de cette cartographie des potentiels écologiques, il s'agira de proposer pour les zones de mangrove les plus intéressantes une caractérisation plus poussée et un inventaire qui pourrait aboutir à un classement en zone ZNIEFF I ou II.

Une circulaire du ministère de l'environnement du 15 juillet 1999 recommande l'utilisation de l'inventaire ZNIEFF pour l'identification des zones humides. En Martinique, d'une part seule une partie des fiches ZNIEFF (première génération) est disponible, d'autre part, ces ZNIEFF s'intéressent à des ensembles très vastes sans commune mesure avec l'échelle générale des zones humides de l'île. Seules quatre fiches d'informations déjà publiées (n°10, 12, 22, 28) mentionnent les zones humides.

L'inventaire présenté ici pourra donc servir de base pour l'intégration de certaines zones humides remarquables dans le cadre d'un inventaire ZNIEFF modernisé.

Cette proposition d'inscription aux inventaires ZNIEFF-mer avant classement sera présentée devant le CSRPN en charge de la validation des ZNIEFF. Les zones dont l'inscription sera validée devront ensuite faire l'objet d'inventaires et de délimitations précises, en adéquation avec les ZNIEFF terrestres incluant déjà des mangroves.

Ce rapport est donc la première étape du processus. Il présente le contexte de l'étude et ses objectifs. Il passe en revue les connaissances actuelles sur le sujet qui ont permis de choisir les indicateurs les plus adaptés aux objectifs fixés et compatibles avec les contraintes de l'étude.

Une typologie des mangroves de Martinique a été établie et validée par la DIREN. La méthodologie de travail a dès lors été développée et testée pour mener à bien cette étude. L'acquisition des données sur le terrain a ensuite été réalisée et les données de terrain obtenues sont jointes au présent rapport, sous forme de données brutes (XLS) et sous forme de données formatées (TAB) pour leur intégration à la cartographie SIG, produit final de l'étude et outil ultérieur des décideurs.

Il est rappelé que l'outil fourni ici doit être utilisé et diffusé avec précautions. En particulier, les notations de potentiel écologique, de risque ou de vulnérabilité des sites, établies et présentées sur les cartes, sont toujours subjectives et élaborées à l'échelle de l'île, en considérant toutes les zones de mangroves et de nombreux paramètres. Elles doivent servir aux décideurs parmi un faisceau d'éléments mais ne peuvent être diffusées en l'état à un public non averti.

3 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

3.1 La Martinique

3.1.1 Localisation

La Martinique, dont la superficie est de 1128 km², est la plus grande île de l'archipel des Petites Antilles, et la seule de plus de 1000 km². Elle se situe à 30 km au nord de Sainte-Lucie, à 40 km au sud de l'île de la Dominique, à 130 km au sud-est de la Guadeloupe et à 2 000 km au nord-ouest de la Guyane Française. Elle est située entre 14°23' et 14°53' de latitude Nord, et entre 60°50' et 61°15' de longitude Ouest, au centre de l'arc d'îles volcaniques des Petites Antilles.

Elle compte 422 000 habitants, ce qui lui confère une densité élevée de 375 hab./km², comparé à la France ou à Cuba avec 100 hab./m², mais inférieure à celle d'autres Etats insulaires comme Malte (1245 hab./km²) ou Taïwan (630 hab./km²).

Le linéaire de côtes est de 350 km. La marée est mixte à inégalité diurne, soit semi diurne une moitié du temps et diurne durant l'autre moitié. Une surcote de 30 à 40 cm est observable sur la côte Atlantique (côte au vent) par rapport à la côte Caraïbe (Pujos *et al.* 1992).

3.1.2 Contexte pédoclimatique

a) Relief

L'île volcanique se caractérise par un relief très contrasté (Figure 1) :

- Au Nord, de jeunes sommets culminent à 1400 mètres avec la Montagne Pelée
- Au Centre, des plaines alluviales (du Lamentin à Rivière-Salée)
- Au Sud, un relief atténué souligné par de nombreux mornes (collines plus ou moins élevées).

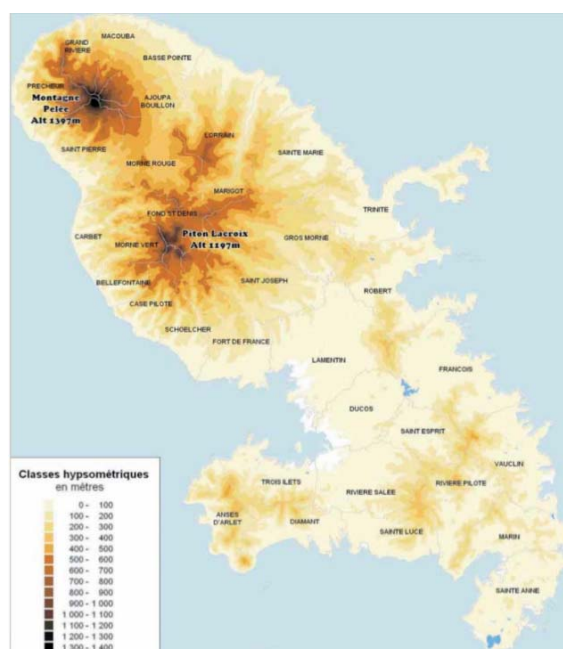
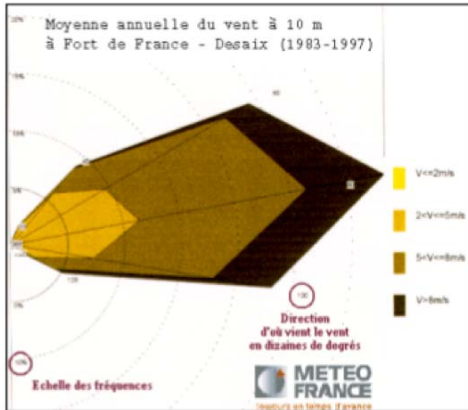


Figure 1 : Relief de la Martinique (SDAGE, 2001)

b) Climat

Les conditions géographiques de l'île de la Martinique lui confèrent un climat tropical, chaud et humide (l'hygrométrie moyenne journalière est de 82%) présentant une saison sèche, le carême, de janvier à mai, et une saison pluvieuse, l'hivernage, de juin à novembre, séparées. Le climat est directement commandé par les positions respectives de l'anticyclone des Açores, qui dirige l'alizé d'Est à Nord-Est, et de la Zone de Convergence InterTropicale. Cette zone dépressionnaire suit avec un retard d'un mois ou deux le balancement saisonnier du soleil.

1 - Vent :



L'Alizé d'Est à Nord-Est est une caractéristique déterminante du climat (Figure 2). Il souffle en quasi permanence assez fort à fort pendant le Carême (30 à 50 km/h), et souvent plus faiblement et irrégulièrement en hivernage.

L'arc caribéen est parcouru par de fréquents cyclones de secteurs Ouest à Sud-Ouest. La saison cyclonique s'étend de juillet à mi-novembre. Les vents peuvent alors dépasser les 150 km/h, avec des déluges qui peuvent atteindre les 1000 mm d'eau par jour.

Figure 2 : Rose des vents de Fort-de-France (Météo France)

2 - Température

Avec des moyennes oscillant de 20 à 31°C, les températures sont relativement stables au cours de l'année (Figure 3). On observe des maxima de 28°C au cours du carême à 32°C au cours de l'hivernage.

Ces températures sont variables suivant les zones en corrélation avec l'altitude comme le montre la figure ci-contre.

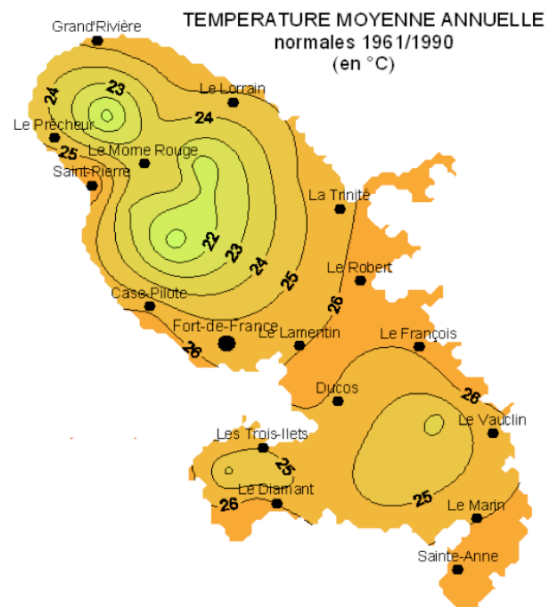
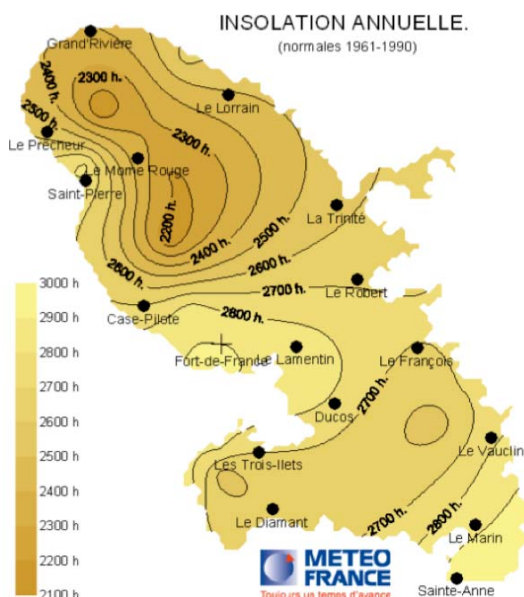


Figure 3 : Températures moyennes annuelles (Météo France)

3 - Insolation



L'insolation annuelle est élevée (Figure 4). Le carême est la période la plus ensoleillée. Durant l'année, on observe en moyenne 5 journées d'insolation nulle (ciel couvert toute la journée, sans aucune éclaircie).

Figure 4 : Insolation annuelle (Météo France)

4 - Pluviométrie

Le régime pluviométrique de l'île est très variable (Figure 5). Les écarts sont importants selon la saison, le lieu et l'année choisie.

Il est corrélé avec le relief de l'île. Les pluies annuelles varient en moyenne entre 970 mm (Presqu'île de la Caravelle) et plus de 6000 mm sur la montagne Pelée et les hauteurs des pitons du Carbet.

Pendant le carême (saison sèche), les précipitations mensuelles sont de l'ordre de 50 à 100 mm et on note environ 17 jours de pluies faibles par mois. L'hivernage (saison humide) reçoit 75% du total annuel des pluies, avec des précipitations mensuelles variant de 220 à 260 mm.

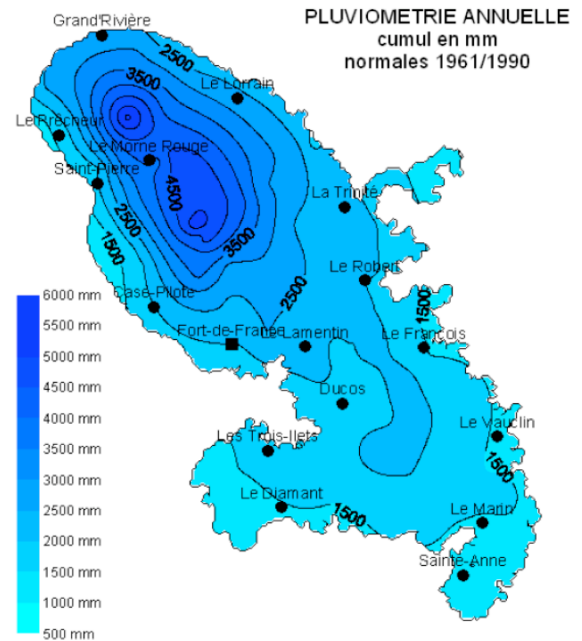


Figure 5 : Pluviométrie annuelle (Météo France)

3.1.3 Biocénoses marines benthiques de Martinique

Une carte globale des biocénoses benthiques de Martinique (Figure 6) vient d'être finalisée par l'OMMM.

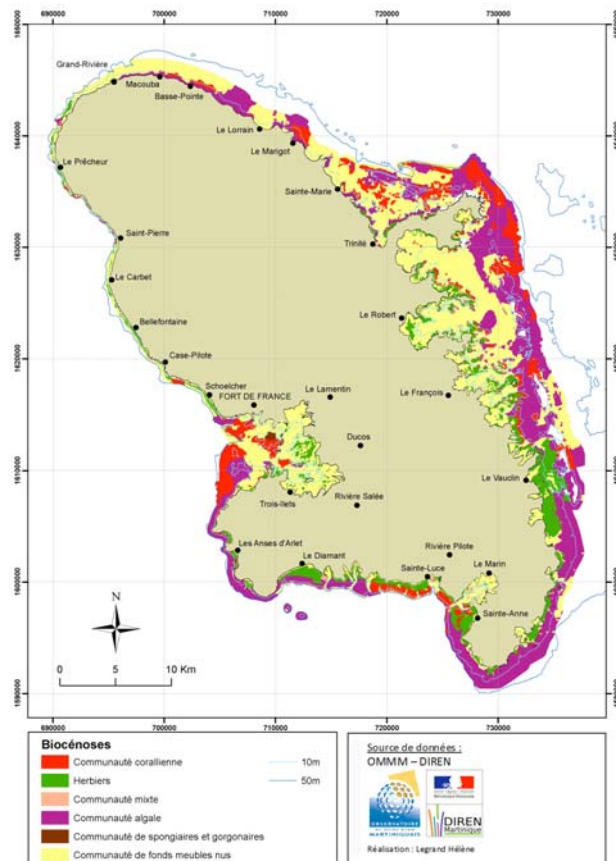


Figure 6: Carte des biocénoses benthiques pour la zone côtière de 0 à 50 m (OMMM, 2009)

a) Communautés coralliennes

Un récif corallien résulte de la construction d'un substrat minéral durable (carbonate de calcium) par des communautés d'êtres vivants symbiotiques : une algue, la zooxanthelle et un cnidaire, le polype. Bien qu'ils occupent moins de 0,25% de l'environnement aquatique mondial, les récifs coralliens abritent une biodiversité extrêmement riche avec plus du quart des espèces connues de poissons marins (près de 5000 espèces). Entre 2500 et 2600 espèces de coraux ont été identifiées (Robin *et al.* 1987).

De plus, les coraux jouent un rôle dans le cycle du carbone. Ils peuvent en stocker ou en relâcher suivant leur état de santé. Les récifs sont aussi des structures essentielles de la protection du littoral et préservent le trait de côte de l'érosion. Ils constituent enfin une ressource économique unique pour les secteurs de la pêche et du tourisme.

Il existe trois formations coralliennes principales en Martinique, à savoir les récifs frangeants situés au Sud et à l'Est de l'île, les récifs barrières localisés sur la côte Atlantique et enfin les fonds coralliens non bioconstructeurs au niveau de la côte Caraïbe. Leur superficie dépasse les 3000 ha.

b) Herbiers

Les phanérogames marines sont des plantes à fleur qui constituent les herbiers sous-marins ou "prairies sous-marines". Ces végétaux se développent sur des fonds sableux et sablo-vaseux, dans des zones calmes de la côte Caraïbe et dans les baies protégées de la côte Sud et Atlantique.

Les herbiers sont indispensables à la stabilisation des substrats meubles sur lesquels ils s'établissent. La densité et la profondeur de leurs racines retiennent les sédiments.

Ce sont des lieux de reproduction et de croissance de nombreuses espèces de poissons et d'invertébrés. Ils constituent une ressource trophique pour les tortues et les oursins. Beaucoup d'espèces y vivent de façon permanente (holothuries, coraux, étoiles de mer, etc.).

Les herbiers à phanérogames de Martinique sont essentiellement constitués de *Thalassia testudinum* et *Syringodium filiforme*, leur superficie dans le Sud atteint 3 900 ha dont 240 ha dans la baie de Fort-de-France. On recense actuellement 4636 ha sur l'ensemble de l'île.

L'herbier à *Thalassia* est le plus productif et présente un intérêt écologique majeur. L'herbier à *Syringodium* est dit pionnier : il représente un stade intermédiaire de la dynamique de colonisation du substrat meuble. Il est plus sensible aux cyclones tandis que le système racinaire et les rhizomes des *Thalassia* leur permettent de mieux résister, d'où leur plus grand rôle de stabilisation du sédiment et de protection contre l'érosion littorale.

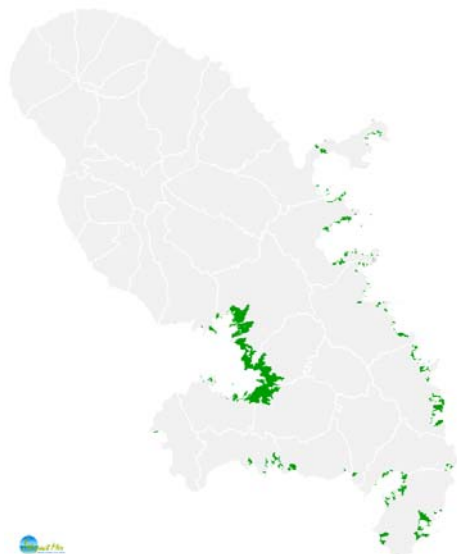
c) Algueraies

Des algueraies se développent surtout sur la pointe Sud de la Martinique ainsi que dans différentes zones du sud Atlantique. Elles s'établissent sur fonds meubles et sur fonds durs et proviennent parfois de la dégradation de la qualité des eaux, aux dépens des communautés coralliennes et des herbiers de phanérogames marines.

d) Fonds meubles nus

Certaines zones côtières ne sont pas colonisées par la flore marine et les systèmes récifaux. Ce sont en général des zones meubles sableuses, des bancs de sable que l'on retrouve de manière discontinue autour de l'île mais sur toutes ses côtes. Ces zones semblent présenter un intérêt écologique global, une productivité et une biodiversité moindres que les autres. Leur aspect "désertique" ne doit cependant pas faire oublier les espèces d'épifaune et d'endofaune benthiques qui les fréquentent de manière occasionnelle ou continue et s'inscrivent dans des réseaux trophiques complexes.

e) Mangroves



Cet écosystème recouvre environ 1850 hectares principalement situés dans le Sud de l'île (Gabrie 1998). Cette superficie représente 6% des forêts de l'île et 1,5% de sa surface totale.

650 hectares sont répartis de manière discontinue dans diverses baies et culs-de-sac de la côte Atlantique et du Sud (communes de la Trinité, du François, du Vauclin, du Marin, de Sainte-Anne, Rivière Pilote, Sainte-Luce et du Diamant).

189 "unités" de mangroves ont été délimitées par le PNRM en 2006 (Figure 7), pour une superficie totale de 2200 ha, bois secs et miroirs inclus (Acer Campestre *et al.* 2006).

La plus grande zone continue se situe au niveau de la baie de Fort-de-France avec une superficie de 1200 ha soit 65 % du total (Gabrie 1998 ; Gayot & Laval 2006). Cette zone est cependant en forte régression depuis les années 50, du fait de la forte urbanisation de la baie.

Figure 7 : Mangroves de Martinique (d'après PNRM, 2006)

3.2 Présentation de l'écosystème

3.2.1 Définition, répartition et localisation de la mangrove

Le terme mangrove fait référence à une forêt dont les arbres, les palétuviers, s'établissent à l'interface terre/mer dans les zones tropicales et subtropicales (Kathiresan & Bingham 2001 ; FAO 2007 ; Nagelkerken *et al.* 2007). Leur association avec les communautés faunistiques, floristiques et microbiennes forme la communauté forestière de mangrove. Le tout régi par divers facteurs abiotiques forme l'écosystème mangrove (Kathiresan & Bingham 2001). A l'heure actuelle, 75% des côtes tropicales seraient dominées par cet écosystème découpé en deux grands groupements (Figure 8) : le groupement de l'Ouest (1) avec l'ouest Africain, les Caraïbes, la Floride, l'Amérique du Sud Atlantique, le nord Pacifique et l'Amérique du Sud et celui de l'Est (2) avec l'Australie, le sud-est Asiatique, l'Inde et l'Ouest Pacifique (Feller & Sitnik 1996 ; Lewis & Gilmore 2007). Depuis des décennies, les activités anthropiques se développent au niveau des zones côtières au détriment des mangroves. Il en résulte une perte de surface de 20% entre 1980 et 2005 d'après l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO 2007, carte Figure 9).

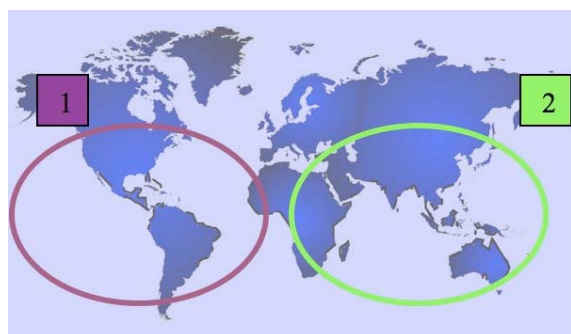


Figure 8 : Les deux principaux groupements dans la distribution mondiale de la mangrove

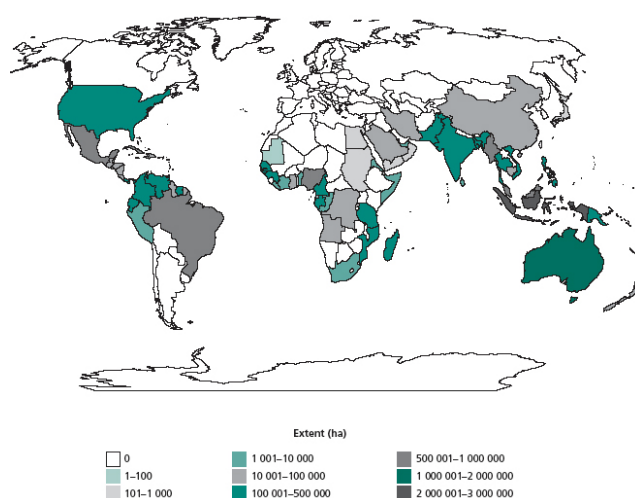


Figure 9 : Répartition mondiale de la mangrove en 2005 (FAO, 2007)

Le terme mangrove désigne donc la formation végétale caractéristique des milieux marins tropicaux dans laquelle dominent les palétuviers, arbres halophiles facultatifs présentant diverses particularités morphologiques et physiologiques leur permettant de croître dans des sols gorgés d'eau salée. La végétation revêt ici un caractère essentiellement arborescent, mais aussi arbustif. Elle occupe les sols salés périodiquement inondés par la marée, depuis le rivage jusqu'à parfois plusieurs centaines de mètres vers l'intérieur des terres.

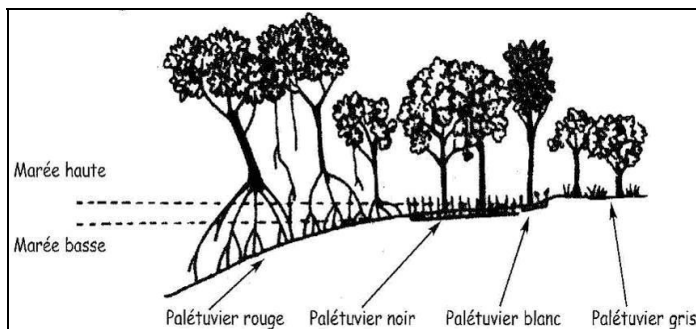


Figure 10 : Les différentes essences de palétuviers

Quatre essences forment l'essentiel du couvert (Brossard 1991; Brossard *et al.* 1991) et l'organisation des faciès de végétation au sein de la mangrove peut se résumer en une succession de ceintures parallèles à la côte ou aux cours d'eau importants (Figure 10). Cette répartition est déterminée par la tolérance des espèces à la salinité et à l'inondation due tour à tour à la marée et aux apports d'eau douce du bassin versant (Imbert *et al.* 2000).

On distingue, ainsi:

- une ceinture côtière à *Rhizophora*
- une ceinture arbustive à *Rhizophora*, *Avicennia* et *Laguncularia*
- une ceinture forestière interne, dominée par *Rhizophora* en association avec *Avicennia* ou *Laguncularia*
- une ceinture forestière externe, dominée par *Avicennia* et/ou (localement) *Laguncularia*

	Sols durablement inondés	Sols épisodiquement inondés
Sols fortement salés	Palétuvier rouge ou mangle rouge (<i>Rhizophora mangle</i>)	Palétuvier noir (<i>Avicennia germinans</i>)
Sols faiblement salés	Palétuvier blanc ou manglier blanc (<i>Laguncularia racemosa</i>)	Palétuvier gris ou manglier gris (<i>Conocarpus erectus</i>)

Extrait de l'étude de protection et de mise en valeur de la Baie de Génipa (Moulis 2000)

3.2.2 Aspects législatifs

Cette forêt littorale fait partie de ce que l'on appelle les Zones Humides : deux définitions principales sont données par la Convention de Ramsar (1971) et par la loi sur l'eau (1992). Nous retiendrons ici la définition donnée par la loi sur l'eau car utilisée officiellement pour servir de base juridique à l'élaboration des textes des zones humides : « (...) on entend par Zone Humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ; (...) » (Cizel 2006). La mangrove est une zone humide, elle fait l'objet d'un inventaire et d'une protection depuis que la convention de Ramsar est ratifiée par la France en 1986. De plus, au même rang que les herbiers et les récifs coralliens, la mangrove est aussi un écosystème à protéger au titre de la Loi littoral de 1986.

La mangrove, inondée en permanence ou de façon temporaire par les marées (infra et intertidale), généralement dominée par *Rhizophora mangle*, appartient au Domaine Public Maritime (DPM) géré par la DDE. En vertu de l'article R.171-1 du code forestier, la mangrove du DPM est soumise au régime forestier, dont la mise en œuvre est assurée par l'ONF.

La bande des "50 pas géométriques" commence juste en bordure du DPM, à partir des plus hautes eaux. Cette bande, entièrement cadastrée et initialement inaliénable, appartient, selon les secteurs :

- o au domaine privé de l'Etat : il s'agit de la Forêt Domaniale du Littoral (FDL), qui constitue environ 65 % du linéaire du littoral martiniquais. Elle est soumise au régime forestier et gérée par l'ONF
- o aux propriétaires privés depuis 1955 à la suite des travaux d'une commission dite « de vérification des titres » qui a régularisé une situation de fait.

En application de la loi du 30 décembre 1996, toutes les parcelles des "50 pas" ont été classées selon leur type d'occupation et de statut foncier. La loi prévoit que les zones naturelles de ces "50 pas" seront confiées au Conservatoire du littoral et des rivages lacustres.

La navigation, la pêche et les autres activités maritimes dépendent de la Direction Régionale des Affaires Maritimes. Sur le DPM, le régime de la chasse maritime s'applique (Préfet, Direction Départementale des Affaires Maritimes, assistée de la DDE, de la DAF et des services fiscaux). L'ONF est chargé avec l'ONCFS de la surveillance de la chasse sur le domaine public maritime.

Certaines ZNIEFF terrestres et marines déjà en place jouxtent ou incluent des zones de mangrove non inventoriées. Cette zonation devra être revue pour plus de cohérence.

Malgré l'existence de ces outils de gestion et de protection, la mangrove continue de subir les méfaits du développement urbain qui engendrent une destruction directe (construction sur le site, décharge naturelle...) ou indirecte (modifications du système hydrographique qui n'alimente plus normalement la forêt de mangrove...).

3.2.3 La mangrove "aquatique"

Les études de cartographie menées à ce jour en Martinique concernent essentiellement la mangrove "terrestre" et souvent la baie de Fort-de-France (études de l'UAG, cartographie foncière de la mangrove en cours de l'ONF...). Elles apportent cependant des éléments importants sur la mangrove de la Martinique en identifiant les différentes essences de palétuviers présentes sur l'île, leur distribution selon leur degré de tolérance à la salinité et sur leurs peuplements terrestres principalement. Quelques études ponctuelles s'intéressent à certaines mangroves telles que la cité Lacroix et la Baie des Requins au Robert, ou Trou Manuel au Marin (Impact-mer 2003a ; Impact-mer 2004 ; Impact-mer 2006a).

Des études abordent par ailleurs l'intérêt écologique et économique de la mangrove, la nécessité de protéger cet écosystème et énoncent des propositions de prise en compte de celui-ci dans l'aménagement littoral (DAF 1975 et DAF 1977). D'autres portent sur les pollutions affectant la mangrove (DIREN Martinique 2005 ; Impact-mer 2001 ; Impact-mer 2003b ; Impact-mer 2006a).

En 2006, l'inventaire des Zones Humides réalisé à l'initiative du PNRM (Gayot & Laval 2006) a permis de répertorier et de cartographier les différentes portions de mangroves qui s'établissent sur le littoral. Cette classification est basée sur les grands types d'habitats en milieux humides établis par la convention de Ramsar. La mangrove se retrouve dans le type « zones humides salées ou saumâtres » puis est séparée en deux sous types selon son substrat : mangroves « forestières sur sédiments argileux » ou « forestières sur sédiments argilo-sableux ». Cependant seulement une trentaine de sites ont été classés, ce qui n'est pas représentatif de la centaine de zones de mangrove du littoral Martiniquais.

Une étude antérieure réalisée par le PNRM et l'étude préalable à la création d'une réserve naturelle régionale en baie de Génipa (PNRM, Impact-mer 2008b), mettent en évidence la présence d'espèces endémiques ou remarquables, et présentent les différents rôles de la mangrove, son intérêt et son importance en Martinique.

Tous ces documents apportent des éléments généraux importants pour aborder l'écosystème mangrove de la Martinique. Il n'existe en revanche aucune étude typologique s'appuyant sur les spécificités de la frange littorale des mangroves. De plus peu d'études descriptives abordent la fonctionnalité de la mangrove et son intérêt pour les écosystèmes aquatiques.

a) Fonctionnement

Les eaux de ruissellement provenant des bassins versants, enrichies en éléments nutritifs, favorisent la croissance des végétaux. Le réseau complexe de racines et de pneumatophores freine le courant d'eau chargé de particules fines et favorise leur accumulation dans ces zones de piégeage. Cette filtration des sédiments limite leur transport et leur dépôt sur les herbiers et, plus au large, sur les récifs coralliens, une hypersédimentation pouvant entraîner la mort des coraux (Harborne *et al.* 2006). La mangrove a également une fonction importante dans le cycle des nutriments (azote, carbone, [Bosire *et al.* 2005]). Comme toute forêt, la mangrove a enfin un rôle de puits de carbone, pouvant contribuer à la lutte contre l'effet de serre.

La qualité des eaux notamment aux abords des embouchures est primordiale pour la bonne qualité écologique des milieux : "*tout lariviè ka dessan an lanmè*" (toute rivière débouche sur la mer). Ce dicton

créole montre l'intérêt de surveiller l'eau et ses pollutions en amont, d'autant que la vie aquatique "*ka monté larivière*" (remonte la rivière).

Par sa capacité à coloniser les étendues marines peu profondes, la mangrove fait figure d'écosystème pionnier, gagnant aux dépens de la mer des espaces qui seront progressivement conquis par la végétation de terre ferme. La mangrove est donc tributaire d'un alluvionnement important pour s'étendre, mais aussi paradoxalement partie prenante de ce phénomène. Elle connaît dès lors des phases d'expansion suivies de périodes de dépérissement dues à une hyper sédimentation ou à une trop forte salinisation des sols qui conduisent à la formation des "étangs bois sec". Cet état est néanmoins réversible et les espèces présentes peuvent recoloniser ces espaces si la salinité diminue.

La mangrove possède une faune particulièrement riche, tant terrestre que marine, l'interpénétration des milieux favorisant une grande diversité spécifique. Au contact des palétuviers, des microorganismes prolifèrent, nourris par les particules organiques issues de la dégradation des végétaux. Un réseau trophique complexe s'organise ainsi (décomposeurs, phytophages, zoophages, charognards) mais la faible profondeur des eaux empêche les espèces aquatiques de trop grandes tailles de vivre dans la mangrove. En revanche, un grand nombre d'espèces utilisent la mangrove comme zone de reproduction et de nurserie. Elle assure protection et nourriture aux alevins qui y trouvent une ressource trophique abondante et un refuge dans l'enchevêtrement des racines. Cette faune est composée de mollusques, crustacés, échinodermes, poissons, amphibiens, reptiles, insectes, oiseaux et de quelques mammifères.

Les principaux facteurs influençant l'installation de la mangrove sont la salinité, le climat, le phénomène de marée, la sédimentation et l'énergie de la houle. La salinité et la marée ne sont pas les facteurs déterminants mais sont favorables en permettant l'élimination de la compétition interspécifique entre les palétuviers et les autres espèces végétales (Hogarth 2007). La marée permet de renouveler les eaux des mangroves en transportant les sédiments et les nutriments. Dans les milieux de forte évaporation, elle aide à l'irrigation des sols et réduit la salinité (Feller & Sitnik 1996). Cet aspect est aussi et surtout contrôlé par l'apport en eau douce. Le bon développement de la mangrove nécessite un lieu de dépôt de sédiments où l'action des vagues est faible. Les palétuviers sont des végétaux halophytes ou halorésistants ayant une fourchette de salinité préférentielle. Toute perturbation entraînant une modification de la salinité peut avoir un impact sur l'organisation voire la composition végétale du peuplement. Un bon fonctionnement de l'alimentation en eau douce et océanique est nécessaire. Pour leur survie, les palétuviers ont développé une reproduction vivipare, c'est-à-dire que la germination se fait directement sur la plante mère (Figure 11, photo 1). Le faible taux d'oxygène et le milieu instable nécessitent un système racinaire particulier. Certains palétuviers ont ainsi développé des pneumatophores, des extensions aériennes portées par les racines leur permettant de respirer (*Langucularia racemosa*, *Avicennia germinans*) (Figure 11, photo 2). *Rhizophora mangle* développe des racines échasses robustes voûtées au-dessus de l'eau, secondées par des racines aériennes descendant des branches dans le sédiment pour une meilleure implantation (Figure 11, photo 3), (Feller & Sitnik 1996; Kathiresan & Bingham 2001 ; Hogarth 2007).



Figure 11: Plantule de *R. mangle* (1), pneumatophores d'*A. germinans* (2), racines échasses de *R. mangle* (3)

b) Intérêts écologiques

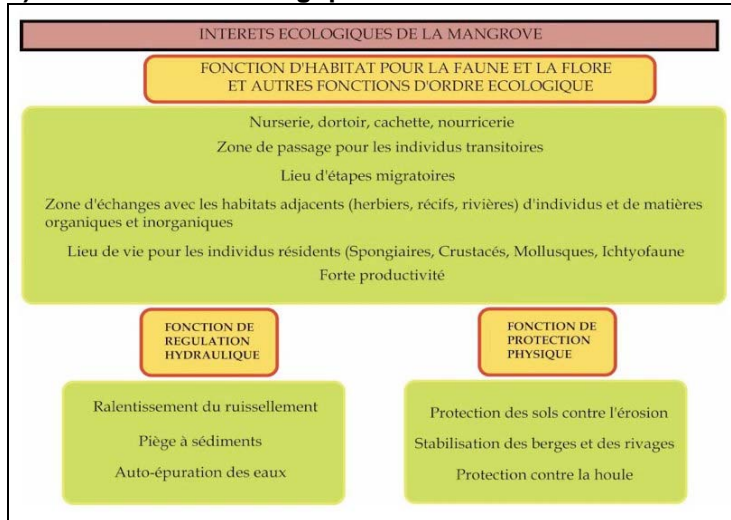


Figure 12 : Les fonctions écologiques de la mangrove

De nombreuses études établissent des listes d'espèces observées, décrivent la structure et la composition des peuplements et permettent ainsi de mieux connaître cet écosystème. Les organismes associés révèlent une biodiversité importante avec la présence de spongiaires, cnidaires, échinodermes, polychètes, poissons, mollusques, crustacés, macroalgues (Kathiresan & Bingham 2001 ; revue de Nagelkerken *et al.* 2007). Ces études ont aussi apporté des éléments quant aux échanges de matières minérales et organiques (sédiments) et d'organismes vivants qui s'effectuent entre les herbiers, les récifs coralliens et les mangroves dont l'interconnexion est reconnue et très étudiée surtout durant cette dernière décennie.

1 - Rôle de protection littorale

La mangrove constitue une protection pour le littoral contre l'érosion marine (Thampanya *et al.* 2006), du fait de la densité de végétation et de l'enracinement des palétuviers (Figure 13).

L'extension de la végétation sur la mer se fait grâce à l'enchevêtrement racinaire favorisant le dépôt de sédiments surélevant le sol et faisant progresser la forêt sur la mer (Soegiarto 2004). Cependant un apport excessif peut entraîner une élévation du sol et les racines ne subissent plus alors le cycle des marées.

La mangrove sert aussi de zone tampon en cas de passage de cyclones (Thampanya *et al.* 2006). Elle peut être très atteinte localement : défoliations, déracinements et cassures de branches et racines pouvant entraîner la mort directe ou retardée des arbres (Greenwood *et al.* 2007). Mais elle possède globalement un fort potentiel de cicatrisation et de recolonisation lui permettant de se reconstituer en quelques dizaines d'années (Baldwin *et al.* 2001).



Figure 13: Exemple de protection littorale

2 - Rôle de régulation hydraulique et d'épuration

Il a été montré le rôle de piégeage des sédiments joué par la mangrove. Un rôle de contribution à l'épuration des eaux provenant des terres est associé, et par conséquent cet écosystème contribue au maintien d'une bonne qualité des eaux marines (Impact-mer 2000). Il existe cependant un seuil au-delà duquel la mangrove ne peut plus assumer ce rôle (Soegiarto 2004).

Le schéma suivant (Figure 14) résume le rôle de la mangrove en tant que milieu de transition entre la zone amont, la terre, et sa zone aval, la mer (Impact-mer 2007).

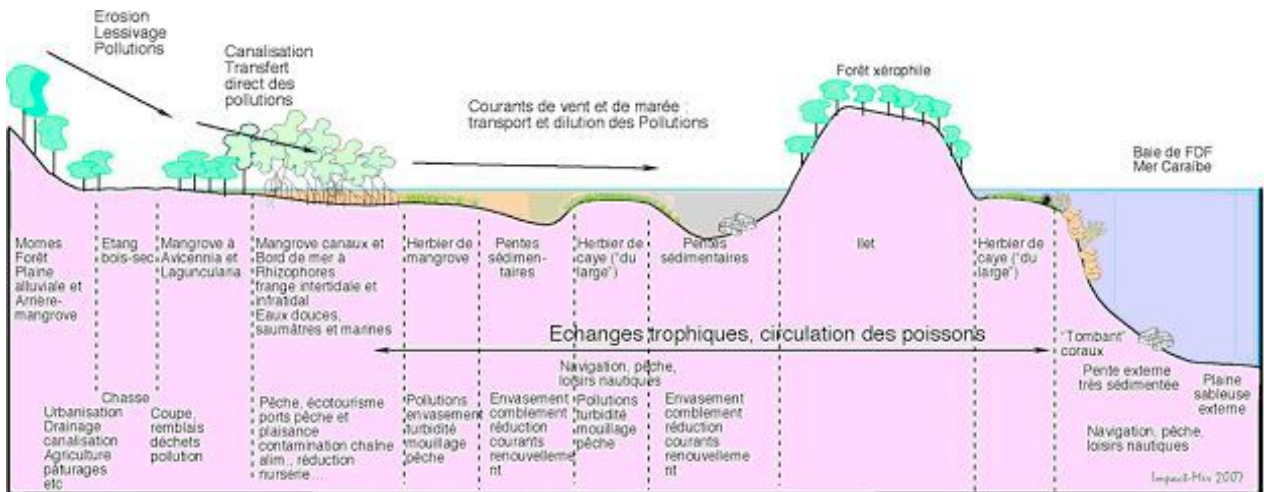


Figure 14: Fonctionnement global d'un hydrosystème de mangrove

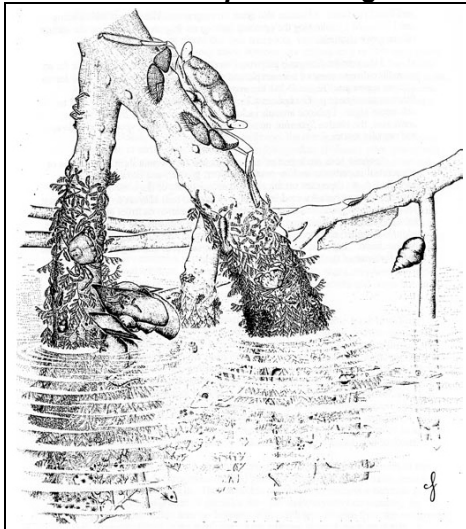
3 - Fonction d'habitat pour la faune et la flore

La mangrove offre un habitat particulier pour les organismes aquatiques. Elle se décompose en 2 zones, la zone intertidale, dont l'inondation dépend de la marée, et la zone infralittorale, toujours immergée. Ces caractéristiques influent sur l'intérêt écologique du milieu pour les écosystèmes aquatiques.

Les poissons et crustacés utilisent ces deux zones, alors que les organismes fixés ou vivant à la surface ou dans le sédiment sont généralement cantonnés à la zone infralittorale, ou, pour les espèces résistantes, à la zone intertidale sur les racines de palétuviers (organismes épiphytes) ou tout autre support. Les organismes s'établissent dans différentes niches écologiques : sur les racines, les feuilles, les branches cassées, sur le sédiment (épifaune sessile ou vagile) dans le sédiment (endofaune), au travers de la colonne d'eau (individus mobile : poissons, crevettes...).

a - Rôle de substrat pour les peuplements sessiles

Racines de *Rhizophora mangle*



En 1980, Toffart a observé en Guadeloupe que seules les racines de l'espèce de palétuvier *Rhizophora mangle* sont épiphytées. Elles apportent un substrat dur de fixation à différents taxons végétaux et animaux dont aucun n'est exclusif au milieu (Figure 15). Par contre les densités rencontrées y sont toujours bien supérieures à celles rencontrées sur d'autres substrats. La colonisation des racines est fonction de la profondeur du milieu et de la distance à l'herbière principalement, dans une moindre mesure du couvert végétal qui conditionne l'insolation des algues.

Figure 15: Peuplement des racines de mangle (Feller & Sitnik, 1996)

Sédiment

Le sédiment argilo-sableux des mangroves est favorable à un large éventail de représentants de la faune épigée (lambis, étoiles de mer) et endogée (Kathiresan & Bingham 2001, Bigot & Amouroux 2008).

La microfaune benthique semble riche avec 100 espèces, généralement représentées par un petit nombre d'individus, réparties en 52 genres et 36 familles en baie de Fort-de-France (Assor & Julius 1991 ; Assor & Julius 1992).

Les espèces de la faune détritivore et de la flore épigée et endogée jouent un rôle essentiel dans le recyclage de la matière organique constituant la litière produite par les palétuviers. Ce sont elles qui vont dégrader les macro-éléments en nutriments de nouveau utiles aux végétaux, algues ou phanérogames marines par exemple.

Beaucoup de ces espèces qui vivent dans un milieu assez difficile sont très sensibles aux perturbations. C'est pour cette raison que la macro-endofaune des bordures de mangroves a été choisie pour servir de bioindicateur pour le suivi de la qualité des eaux des masses d'eau de transition pour la DCE en Martinique (Impact-mer *in prep.*). Les résultats (Bigot & Amouroux 2008) de ces observations de bioindicateurs sont synthétisés dans le présent rapport.

b - Refuge et nurserie

Les palétuviers constituent, grâce à leur enchevêtrement de racines, des abris pour une faune et flore diversifiées. Ils constituent un parfait refuge ichthyologique, en particulier pour les juvéniles. Ainsi 88 espèces de poissons appartenant à 42 familles s'y retrouvent, avec une diversité beaucoup plus marquée dans la zone marine côtière que dans les canaux et rivières (Bouchon-Navaro *et al.* 1997).

La mangrove est reconnue pour son rôle de nurserie. Elle est en effet le lieu du recrutement des larves d'une grande diversité d'espèces marines, ainsi qu'un site parfait de grossissement des juvéniles (Granek & Frasier 2007). La structure complexe des racines permet de protéger les larves du courant et des prédateurs (Figure 16). De plus la ressource trophique importante est un facteur favorable à la survie et à la croissance des juvéniles (Hogarth 2007 ; Nagelkerken 2007 ; Taylor *et al.* 2007). Mumby *et al.* 2004 ont montré que la biomasse de poissons coralliens est plus importante lorsque les récifs sont associés à des zones de mangrove.



Figure 16: Juvéniles au travers des racines

D'après leurs travaux, le poisson perroquet *Scarus guacamaia*, le plus grand herbivore de l'Atlantique, en outre classé parmi les espèces vulnérables de la Liste Rouge des Espèces Menacées de l'IUCN (2008), est totalement inféodé à la mangrove durant son cycle de vie. Sa population régresse dans les zones où la mangrove disparaît. Cependant l'abondance de cette espèce et sa répartition dans les mangroves de Martinique reste inconnue.

Aucune autre espèce d'intérêt patrimonial majeur n'a été identifiée parmi celles de la frange littorale des mangroves de Martinique, qu'elles soient endémiques, rares ou menacées, donc remarquables ou déterminantes pour un classement en ZNIEFF de telle ou telle zone.

La mangrove est aussi le site de ponte de certaines espèces de crabes. Les juvéniles de langoustes du genre *Palinurus argus* y trouvent aussi un abri (Toffart 1980).

La structure complexe et originale du système racinaire, la turbidité ou l'éloignement relatif des récifs sont des facteurs permettant notamment la réduction de la pression de prédation pour bon nombre d'espèces de poissons et de pénaéidés (Hogarth 2007 ; Nagelkerken 2007 ; Nagelkerken *et al.* 2007).

c - Lieu de nourrissage

La forte productivité de la mangrove fait de ce lieu une source trophique pour de nombreuses espèces qu'elles soient résidentes ou de passage. Un réseau trophique complexe s'instaure allant des producteurs primaires aux prédateurs en passant par les organismes détritivores recyclant la litière.

Le tétronon réticulé, bicolore noir et jaune communément nommé "tchouf-tchouf" (*Sphaeroides testudineus*), est l'une des espèces les plus communes en mangrove. On le retrouve aussi dans les zones d'herbiers adjacentes. Le périophtalme ou "poisson à pattes" est aussi présent et pêché localement.

Les crustacés, et notamment les crabes, constituent une part importante de la biomasse. On trouve notamment un crabe complètement aquatique, le cirique de mer (*Callinectes sp.*), le *Goniopsis cruentata*, à la surface de l'eau, sur les racines-échasses des palétuviers, le crabe de mangrove *Aratus pisonii*, sur les racines, le crabe mantou (*Ucides cordatus*) dans la vase et les crabes violonistes ou cémafot, du genre *Uca* dans les zones à sec et les mares.

Les crevettes péneïdes passent une partie de leur cycle biologique dans la mangrove. Sept espèces de Pénéides ont été recensées dans la baie de Fort-de-France, et notamment l'espèce *Penaeus schmitti*, à fort potentiel économique, qui représente les 2/3 des espèces pêchées et près de 4/5 de la biomasse. La population se raréfie avec une prédominance des individus de grande taille en période sèche.

d - Facteurs influençant la structuration des peuplements associés

Les divers facteurs abiotiques : la salinité, la température, la dessiccation, les inondations par les marées et les crues, l'action des vagues, la turbidité, la diversité structurelle de l'habitat, la nature des milieux adjacents (présence d'herbiers et/ou récifs coralliens à proximité) influencent les patrons de distribution horizontaux et verticaux que l'on retrouve dans la mangrove (Kathiresan & Bingham 2001 ; Blaber 2007).

Le facteur principal qui intervient dans la distribution des espèces dans la mangrove reste la présence ou non d'herbiers à proximité. La richesse spécifique varie dans le temps et les biomasses fluctuent plus dans l'espace que dans le temps, montrant l'existence d'un phénomène cyclique de la structuration de peuplements de poissons.

On retrouve une zonation verticale des peuplements sessiles sur les racines de palétuvier suivant la tolérance à la salinité et à la dessiccation (Toffart 1980). Louis (1983) observe lors de sa thèse des populations de poissons différentes selon le système d'étude (lagune, bordure de lagon). Les poissons présentent deux modes de vie en mangrove : les résidents, essentiellement de petite taille et en nombre important, et les individus en transit qui sont généralement des prédateurs qui viennent au sein de la mangrove pour se nourrir (Lewis & Gilmore 2007).

Ley & Halliday 2007 ont remarqué que de nombreuses espèces rencontrées en mangroves présentent des différences marquées d'activité nyctémérale. La plupart des groupes ont une activité trophique plus forte de nuit. Cet élément montre que des observations de nuit permettraient dans bien des cas de mettre en évidence un intérêt écologique des mangroves encore plus fort.

Il a été observé une moindre richesse spécifique durant la saison sèche (Louis *et al.* 1995). Mars marque le début de la période de reproduction pour bon nombre d'espèces, et le recrutement contribue à augmenter cette richesse durant les mois suivants.

c) Interconnexion récif-herbier-mangrove

Ces trois écosystèmes font partie des plus productifs de la planète (Gabrie 1998) et sont de plus interconnectés (Figure 17). De manière simplifiée, alors que le récif protège la mangrove et les herbiers des mouvements océaniques, l'herbier joue un rôle d'épurateur des eaux comme la mangrove qui permet la stabilisation des sédiments en provenance du continent apportant ainsi une eau plus favorable aux récifs (Hogarth 2007).

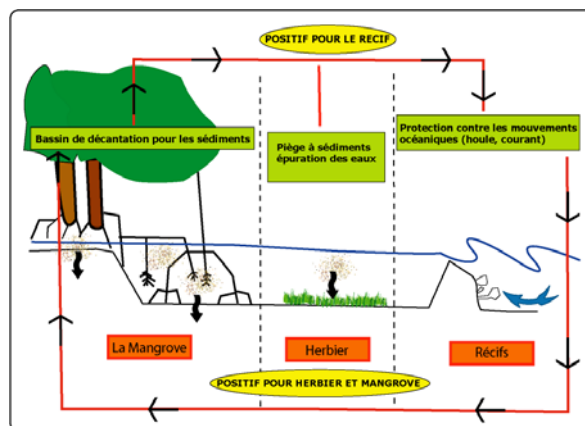


Figure 17 : Les 3 écosystèmes et leurs interactions au niveau hydrologique

Outre cette interdépendance fonctionnelle, les migrations de peuplements entre ces trois milieux ont été mises en exergue ces dernières années et les liens de recrutements, de migrations et de flux trophiques sont désormais considérés comme primordiaux pour le maintien de chacun de ces biotopes (Kopp *et al.* 2007 ; Nagelkerken 2007). Mumby *et al.* 2004 parlent de "corridors" à maintenir dans le cadre de problèmes de conservation. Les auteurs considèrent même que certaines corrélations entre les peuplements ichthyologiques et les mangroves sont si fortes que la déforestation massive de mangroves influerait fortement sur des espèces pourtant sédentaires des récifs. Ils ont montré que la mangrove servait d'habitat intermédiaire à certains juvéniles entre l'herbier et le récif.

Enfin certains auteurs (Guelorget & Perthuisot 1983) considèrent le domaine paralique en général (interface terre-mer), et les mangroves en particulier, comme des réservoirs de biodiversité primordiaux pouvant venir compenser des baisses de richesse spécifique marine et terrestre dues à de rapides changements de ces milieux.

4 METHODOLOGIE

4.1 Typologie

Une typologie est la définition de types afin de résumer, d'agglomérer de manière judicieuse la complexité du sujet de l'étude. L'intérêt ici est de regrouper à l'aide d'indicateurs simples les portions de mangroves dispersées sur le littoral martiniquais pour leur donner une meilleure visibilité.

Comme montré précédemment, la majorité des typologies réalisées en Martinique sont basées sur des critères floristiques et pédologiques et font référence à la mangrove terrestre. La présente étude étant préalable à la proposition pour un inventaire ZNIEFF-Mer de diverses zones, elle se base sur les caractéristiques de la bordure marine de la mangrove. Nous prenons en compte ici la mangrove en zone intertidale, c'est-à-dire sous l'influence des marées. La zone de mangrove non intertidale est exclue.

4.1.1 Mise en place

Après étude des cartes IGN, d'ortho-photographies, d'observations sur site, nous listons les diverses localisations de la mangrove en Martinique. D'une manière globale, elle se situe sur les deux côtes, Atlantique et Caraïbe, donc sur la côte au vent et aussi sous le vent. Elle se développe au niveau de baies (sorties, fonds de baie), d'anses, d'îlots, de lagunes côtières et d'estuaires ou en arrière plage. Ces mangroves s'étalent sur des superficies variables et ne subissent pas le même apport en eau douce et le même renouvellement en eau de mer. Elles diffèrent par leur profondeur, le type de sédiment, le marnage, la salinité, la courantologie et le degré de protection face à la houle et aux vents.

Ces caractéristiques conduisent à des habitats différents, les facteurs apparaissant les plus influençant sur la répartition des espèces étant la salinité (elle-même fonction de l'apport en eau douce et du renouvellement en eau de mer), l'apport en nutriments, la complexité de l'habitat (Kathiresan & Bingham 2001 ; Blaber 2007 ; Nagelkerken *et al.* 2007). Il est donc intéressant de mettre en place une typologie à l'échelle de la Martinique en prenant en compte cette diversité structurelle littorale. La typologie élaborée ici intègre celle mise en place lors de l'inventaire des Zones Humides (Acer Campestre *et al.* 2006).

Il n'est néanmoins pas possible d'intégrer la différenciation utilisée dans ce travail entre mangroves sur sédiments argileux et argilo-sableux, car celle-ci n'est pas discriminante des mangroves lorsqu'on s'intéresse à leur frange littorale, puisque "à mesure qu'on s'éloigne vers la mer, la nature des sols devient plus vaseuse et les peuplements associés moins typiques (cordons de *Rhizophora mangle* qui correspondent à la mangrove de front de mer, qui se retrouve dans tous les types de zones humides liées aux mangroves, à l'est comme à l'ouest ou au sud)". L'aspect pédologique se révèle cependant être un facteur influant sur l'établissement de certaines espèces notamment de la macrofaune endogée et de la meiofaune (Nagelkerken *et al.* 2007).

Les deux grands types élaborés lors de l'étude des Zones Humides sont (Joseph 2006) :

- Mangrove sur sédiment argileux : ces mangroves sont de **type alluvionnaire** situées à l'embouchure de rivières débouchant sur des baies protégées.
- Mangrove sur sédiment argilo-sableux : ces mangroves sont de **type colluvionnaire** et se développent au niveau de petites baies calmes et peu profondes situées en arrière de barrières coralliennes (cayes).

4.1.2 Différents types

Nous ordonnons une première fois les mangroves en deux grandes unités à savoir, les mangroves de canal et les mangroves de bord de mer (Toffart 1980 ; Louis 1983). Les mangroves dont la frange n'est pas en contact direct avec le littoral (non paraliques) sont ici exclues de notre étude. Les mangroves de bord de mer sont ensuite scindées en mangroves de type alluvionnaire ou colluvionnaire selon l'origine et le mode de transport du sédiment qui les engraisse (Joseph 2006). Deux types se distinguent enfin pour la mangrove de bord de mer colluvionnaire suivant leur degré de confinement (Guelorget & Perthuisot 1983), l'une étant en milieu très fermé et peu renouvelé en eau de mer, l'autre en milieu plus ouvert. L'existence d'un gradient de confinement structurant les peuplements a ainsi été mise en évidence dans les mangroves de Guadeloupe (Guelorget *et al.* 1990).

On aboutit ainsi aux 4 types différents de mangroves présentés schématiquement dans la Figure 18.

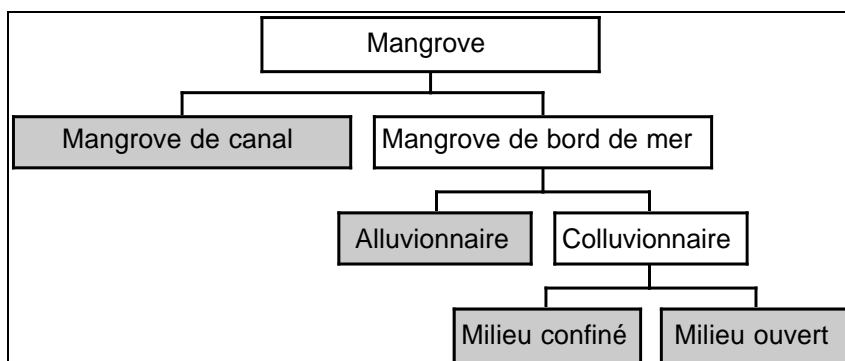
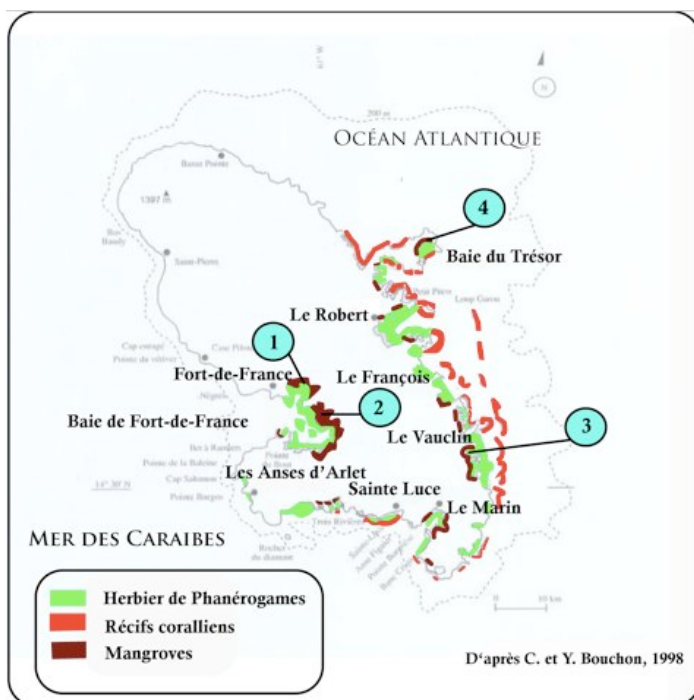


Figure 18: Schéma récapitulatif des différents types de mangrove de Martinique

Localisation des sites utilisés comme exemples pour chaque type :



La Figure 19 montre la localisation géographique de quatre sites choisis dans cette étude, d'après nos connaissances de terrain, pour illustrer les définitions de chaque type de mangrove présent en Martinique.

- 1 => Mangrove de canal
- 2 => Mangrove alluvionnaire (milieu estuarien)
- 3 => Mangrove colluvionnaire (non estuarien) en milieu confiné
- 4 => Mangrove colluvionnaire (non estuarien) en milieu ouvert à semi-ouvert

Figure 19: Localisation des exemples des 4 types de mangrove (adapté de Bouchon *et al.*, 1998)

Chaque type est détaillé ci-dessous. Les figures illustrant le propos restent théoriques, la limitation de la frange littorale n'étant pas réelle mais tracée de manière schématique, tout comme les tracés de canaux.

a) Les mangroves de canal

Ce type est caractérisé par sa situation : la frange littorale borde les canaux artificiels ou les rivières (Figure 20). L'apport en eau douce y est permanent et peu diffus. Il existe un gradient de salinité amont-aval, variable selon les saisons et les marées et stratifié suivant la profondeur. L'apport en éléments terrigènes est important (Toffart 1980).



Figure 20: Exemple de mangrove de canal

b) Les mangroves de bord de mer

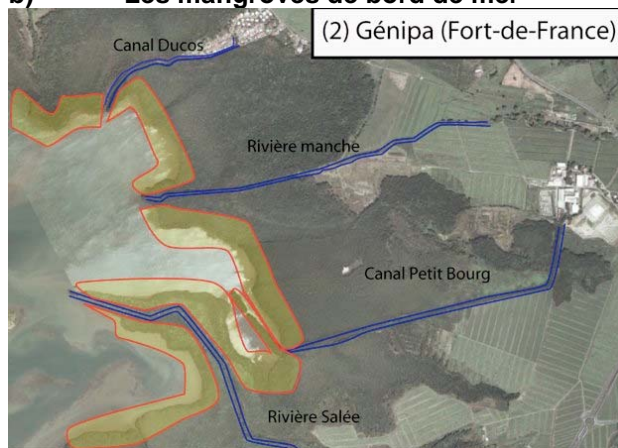


Figure 21 : Exemple de mangrove alluvionnaire

□ **Mangrove alluvionnaire (milieu estuarien)**

Ce type localisé en bord de mer se situe à l'embouchure d'une rivière ou d'un canal (Figure 21). Il bénéficie d'importants apports en eau douce. Cette localisation implique une salinité variable selon les précipitations et donc les saisons. L'apport en nutriments et sédiments en provenance du bassin versant est fort et régulier. Le renouvellement en eau de mer est variable selon le positionnement de la mangrove (fond de baie, sortie de baie...) et la complexité de la côte alentour (présence d'îlets, de cayes, de récifs coralliens...).

□ **Mangrove colluvionnaire (non estuarien)**

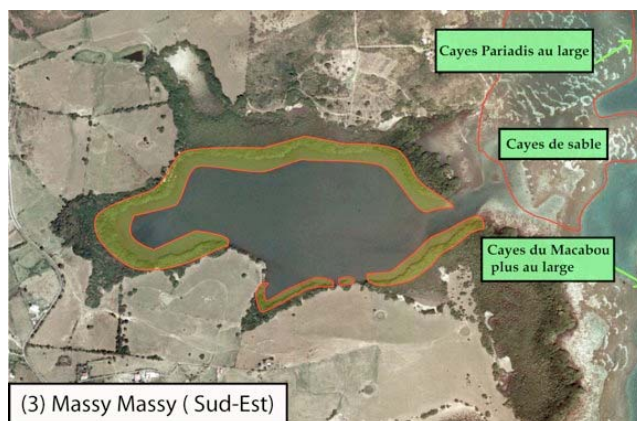
Ce type s'oppose au précédent de par sa situation isolée du réseau hydrologique. L'apport terrigène du bassin versant est donc plus faible et diffus.

○ **En milieu confiné**

Ces mangroves sont localisées au niveau de baies fermées (Figure 22). Elles subissent des apports en eau douce très faibles par seul ruissellement. La température peut y être élevée (>30°) tout comme la salinité selon la saison.



Figure 22 : Exemple de mangrove de bord de mer colluvionnaire en milieu confiné



Le renouvellement en eau de mer est faible à très faible selon le degré de fermeture de la baie mais aussi de la complexité de l'habitat extérieur à la baie (cayes, îlets...).

o **En milieu ouvert à semi-ouvert**

Les mangroves de ce type sont situées en bordure d'un lagon plus ou moins ouvert (Figure 23). Elles subissent un apport en eau douce diffus et faible. Le renouvellement en eau de mer est moyen à faible selon la complexité de la géomorphologie (présence importante de cayes, îlets...). La température peut-être importante (>30°), la salinité y est variable.

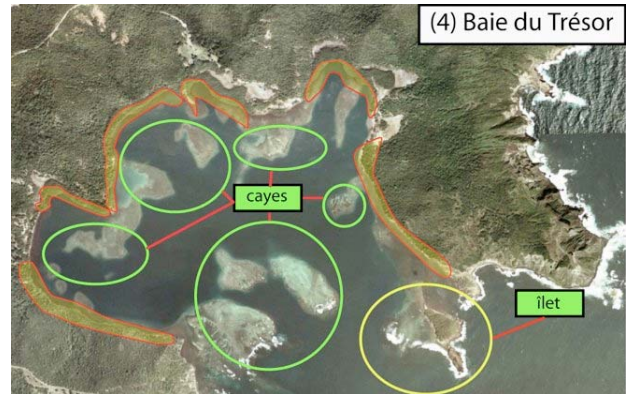


Figure 23: Exemple de mangrove de bord de mer colluvionnaire en milieu ouvert à semi-ouvert

c) Application de la typologie

Cette typologie semble bien structurer les différentes spécificités des mangroves de la Martinique en tenant compte des éléments les plus marquants de la bibliographie et de notre expérience de terrain. Elle nous permet de réaliser la carte de la typologie des mangroves de Martinique (Figure 24).

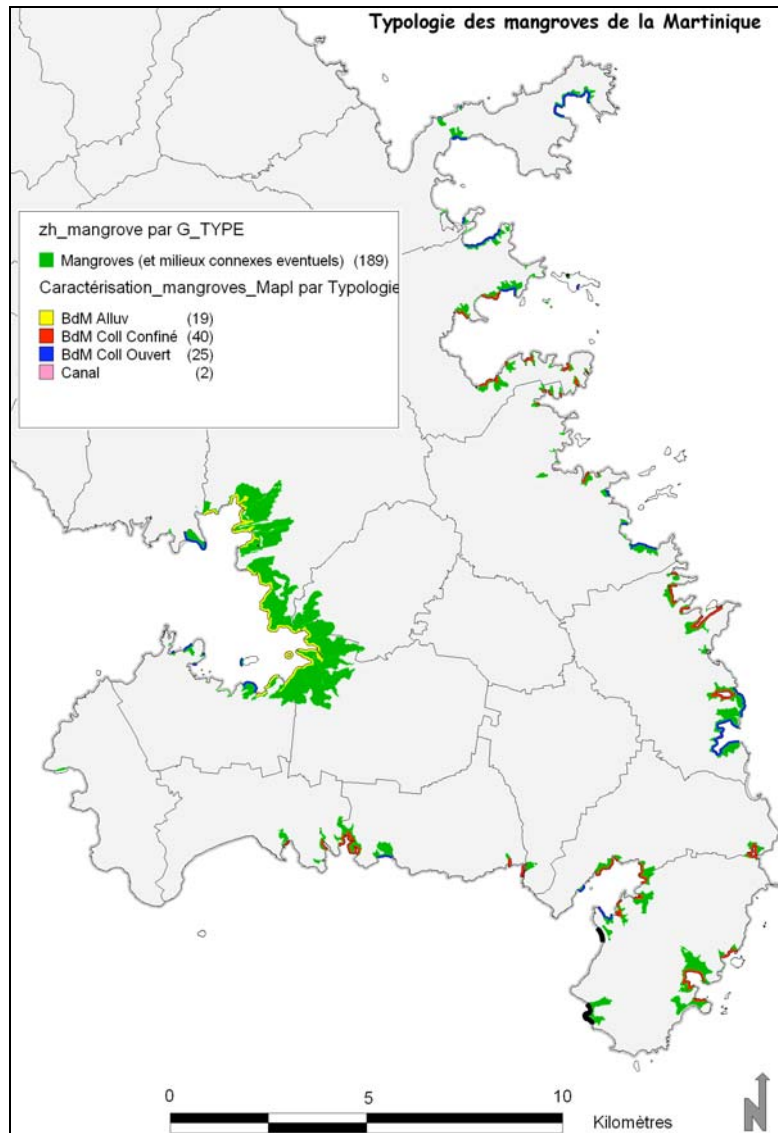


Figure 24 : Répartition des types de mangroves en Martinique

86 zones de mangroves ont été prises en compte pour la caractérisation typologique. Les mangroves colluvionnaires confinées en bord de mer sont les plus nombreuses avec 40 unités différenciées. On retrouve ce type en particulier sur la côte Atlantique, où le confinement dans des zones de baie aux apports terrigènes colluvionnaires est une condition favorisant grandement l'établissement d'une mangrove sur la côte au vent.

25 mangroves colluvionnaires s'observent en milieu ouvert à semi-ouvert en bord de mer, en particulier sur cette même côte Atlantique ou bien sur la côte Sud. C'est bien souvent la présence de cayes protectrices qui explique que des mangroves réussissent à s'établir sur des faciès côtiers plus battus. Il est nécessaire qu'un minimum de sédiments restent en place pour accueillir les premières plantules de palétuviers, avant que ne se mette en place un effet boule de neige où les palétuviers recrutés fixent le sédiment et permettent ainsi l'établissement de leurs congénères.

19 mangroves de type alluvionnaire sont décrites. Elles sont toutes situées en Baie de Fort-de-France. C'est là que débouchent les cours d'eau les plus importants de l'île, qui drainent par conséquent les plus grands bassins versants, ce qui produit des situations de mangroves "deltaïques". Quelques zones de mangroves de la Baie du Galion ou de la Baie du Marin pourraient être considérées comme alluvionnaires, mais l'importance modérée des apports détritiques directs de leurs cours d'eau, leur situation décalée des embouchures, ou l'influence relativement forte de leur bassin colluvionnaire ont motivé un autre choix de typologie.

Enfin 2 zones de mangroves de canaux sont délimitées dans notre typologie. Seules les deux mangroves exclusivement de canal (isolées au niveau des bourgs du François et du Vauclin) sont distinguées ici, afin de rester compatibles avec l'inventaire du PNRM. Les autres mangroves de type "canal" sont incluses dans les autres types, en particulier dans les mangroves de type alluvionnaire de la Baie de Fort-de-France (exemple du canal du Lamentin, Figure 20). Ces zones très particulières ne sont à proprement parler plus des zones du cordon littoral de mangroves, et possèdent des conditions hydriques et biologiques particulières (Toffart 1980) qui pourraient faire l'objet d'études complémentaires.

4.2 Découpage en unités géomorphologiques

Une étape essentielle de la réalisation de cette étude est le découpage des zones de mangroves du littoral sur le trait de côte en secteurs homogènes. Cela permet d'organiser les données depuis leur acquisition jusqu'à leur représentation (Dutrieux *et al.* 2000).

Le découpage longitudinal du linéaire côtier des zones de mangrove a été réalisé en croisant :

- la carte de morphologie de l'île
- la typologie élaborée au chapitre précédent
- les peuplements de mangrove
- la carte d'inventaire des zones humides pour en garder la correspondance
- les bassins versants (Impact-Mer 2002) et la BD Carthage
- les pressions littorales et les pollutions sur ces bassins versants (Impact-Mer 2002)
- les masses d'eau littorales (DCE)

L'échelle d'étude des zones de mangrove est à prendre en compte. L'objectif est d'arriver à une cartographie lisible, compréhensible, compatible avec les autres couches cartographiques, afin d'en faire un outil pour la prise de décision et un support de communication. Un découpage plus fin, ou au contraire le rassemblement d'un certain nombre de petites mangroves du même type (pressions, hydrologie, substrat, peuplements) peut être nécessaire. Il est en effet important de ne pas multiplier les zones de mangroves en comptant chaque bosquet littoral de façon indépendante afin de garder une lisibilité de la cartographie tout en gardant une précision adéquate.

Les sites d'étude concernent uniquement la frange littorale de la mangrove. Dans un premier temps, les mangroves de l'île ont été répertoriées, qu'elles soient terrestres, lagunaires ou en bordure littorale. Seules les mangroves littorales ont ensuite été prises en compte. Une première liste de 90 secteurs de mangroves a été établie. Chaque campagne de terrain a permis d'évaluer la possibilité de regrouper certaines mangroves adjacentes totalement comparables. D'autres mangroves littorales très petites sont venues se rajouter à celles mises en évidence par le PNRM, qui a sciemment inventorié la totalité des zones humides de plus de 1 ha, mais seulement 50% des zones de moins de 1 ha dont 20% des zones de 50 ares et environ 10% des zones de moins de 10 ares. Il a été ici établi que le rôle écologique pour

l'écosystème aquatique de certaines franges de mangroves adossées à des mornes par exemple, peut être important, même si les études de la "forêt mangrove" n'ont pas mis ces petites zones en exergue.

Ainsi, une liste de 94 zones de mangroves a finalement été retenue et le même nombre de polygones de notation ont été tracés le long du linéaire côtier pour figurer les notations de potentiel écologique, de risque et de vulnérabilité établies au cours de cette étude.

L'outil SIG développé ne possède pas d'échelle fixe et peut générer des rendus concentrés sur différentes zones. L'échelle couramment utilisée dans la cartographie des ZNIEFF est désormais le 1/25000^{ème} depuis la modernisation. Pour d'autres projets liés à des communes de l'île ou des zones définies, l'échelle pourra être adaptée. Dans ce rapport, outre les rendus cartographiques, les considérations sur l'intérêt de chaque zone et leur possible inscription à l'inventaire des ZNIEFF sont illustrées de cartes et d'illustrations générales en 3D (Géoportail 3D) à des échelles variables, qui dépendent de la taille des zones considérées : une seule zone de mangrove dont le code est XXNN (commune, numéro), ou bien un groupe de mangroves similaires liées à un fond de baie, ou encore un ensemble de sites, son bassin versant et sa zone de fonctionnalité étendue.

4.3 Communes littorales de la Martinique

L'île de la Martinique compte 34 communes dont 27 possèdent un accès à la mer ; 15 de ces communes ayant accès à la mer possèdent des zones de mangroves (Figure 24).

Les communes les plus importantes en population et infrastructures sont des communes littorales, possédant des zones de mangroves (Lamentin, Fort-de-France...). Elles concentrent beaucoup d'habitants et d'activités des secteurs industriels et tertiaires dans leurs périphéries.

Chaque commune concernée a été renseignée pour chaque portion de mangrove considérée dans cette étude. Cela permettra, dans le cadre de projets autres que celui des inventaires ZNIEFF, de trier les renseignements acquis sur chaque site à travers le filtre des territoires communaux, échelle propice aux décisions sur l'aménagement et les politiques environnementales locales.

4.4 Délimitation des bassins versants et zones de fonctionnalité

Différentes études présentent la délimitation des bassins versants de la Martinique. Il apparaît que le tracé et le nombre de ces zones peuvent varier suivant le sujet de l'étude et la précision à apporter.

La BD Carthage (Figure 25) délimite le réseau hydrographique de l'île en 1 région découpée en 10 grands ensembles appelés "secteurs" (en rouge), eux-mêmes séparés en 32 "sous-secteurs" (en bleu) qui sont ensuite morcelés au plus près de leurs fonctionnalités en 187 "zones hydrologiques" (en vert).

Pour l'étude des zones humides de la Martinique du PNRM (Acer Campestre *et al.* 2006), des "espaces de fonctionnalité" ont été définis autour des zones humides référencées. Ces espaces sont généralement des fragments de bassins versants encore plus restreints que les "zones hydrologiques".

Enfin, la prise en compte des courants de chaque zone doit faire envisager des zones de fonctionnalités bien plus larges pour chaque zone étudiée. Ainsi le bassin versant entourant chaque baie est finalement susceptible d'amener des effluents sur un morceau de mangrove littorale qui n'est pas sous son influence directe (exemple de la Baie de Fort-de-France).

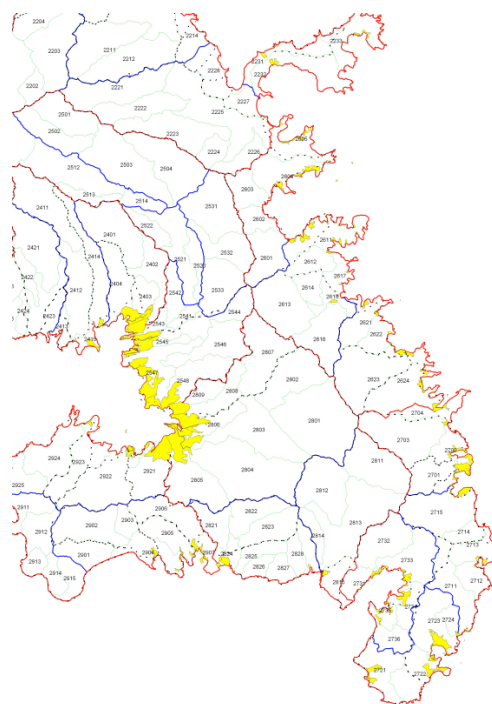


Figure 25 : Réseau hydrographique de la partie sud de la Martinique (BD Carthage)

De même, des baies voisines peuvent être liées telles que la baie du Galion et celle du Trésor. Ce problème complexe nécessite des études de la courantologie côtière de l'île mais doit souligner l'interdépendance des milieux voisins, et la prise en compte de l'hydrologie globale dans la prise de mesures de protection de l'environnement.

4.5 Z.N.I.E.F.F.

Le protocole de création des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique répond à différents critères, que l'on parle de ZNIEFF terrestres ou marines.

Il existe deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I sont de superficie limitée. Elles sont définies par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou patrimoniaux.
- Les ZNIEFF de type II délimitent de grands ensembles naturels riches, peu modifiés ou à fort potentiel biologique.

4.6 Espaces protégés de la Martinique

Différents espaces sont protégés sur l'île, et à différents titres (Figure 26, carte complète en Annexe 4).

L'inventaire ZNIEFF (Carte DIREN Martinique 2006c) délimite déjà 54 zones terrestres de type 1 et 31 de type 2, ainsi que 9 zones marines de type 1 et 5 de type 2 dont une, celle de Sainte-Luce, incluant des ZNIEFF marines de type 1. Toutes les zones classées pour le moment sont des formations récifales d'importance, ou des baies préservées (Baie du Trésor) ou menacées par l'anthropisation (Baie du Robert) où une démarche de GIZC a été mise en œuvre.

Le Conservatoire du Littoral a fait l'acquisition de différentes zones de forêts littorales jugées sensibles et d'intérêt particulier (Grand Rivière, Caravelle, Anses d'Arlet, Sainte-Anne), en plus de nombreuses zones de Forêt Domaniale du Littoral disséminées autour de l'île (Carte DIREN Martinique 2007).

La Martinique s'est aussi dotée de deux Réserves Naturelles : la Réserve de la presqu'île de la Caravelle et la Réserve des Ilets de Sainte-Anne. D'autres projets tels que la Réserve Naturelle Régionale de Génipa (Impact-mer 2008b) sont en ce moment à l'étude.

De nombreuses zones particulières plus ponctuelles, telles que des îlets, le Rocher du Diamant (depuis 1994), sont placées sous des Arrêtés de Protection de Biotope (Carte DIREN Martinique 2006c). 17 zones étaient ainsi protégées en 2006, dont l'îlet à Ramiers, l'îlet Loup Garou, l'îlet Chancel ou le Pain de Sucre (pour ses Sternes de Douglas). Une étude spécifique de 24 des îlets entourant la Martinique a été réalisée en 2000 (Joseph *et al.* 2000).

Le Parc Naturel Régional de la Martinique (PNRM) inclut une grande partie du nord de l'île ainsi que la zone des Anses d'Arlet, de la Caravelle et de l'extrême sud (non dessiné ici). A l'intérieur de ce vaste territoire, des zones d'intérêt particulier sont distinguées en "Sites Naturels Inscrits" et "Sites Naturels Classés" (Carte DIREN Martinique 2004).

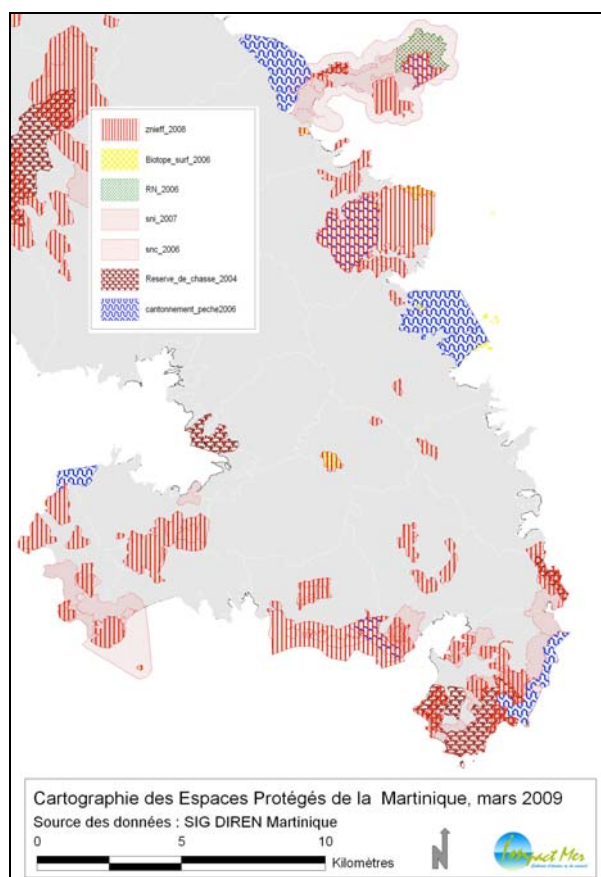


Figure 26 : Extrait de la cartographie des Espaces Protégés de la Martinique

Différentes zones aux usages de pêche et de chasse réglementés ont été mises en place en concertation avec les autorités et les usagers (Carte DIREN Martinique 2006a). 8 cantonnements de pêche ont été mis en place entre 1999 et 2005 (Carte DIREN Martinique 2006b). Certaines réserves de chasse se situent en arrière de la frange littorale de mangrove, comme à Ducos ou autour de la Baie des Anglais.

4.7 Acquisition des données de terrain

L'objectif général de l'étude de terrain est l'acquisition de données à partir d'indicateurs pertinents pour caractériser l'intérêt écologique de la frange littorale des mangroves pour les milieux aquatiques littoraux.

Par exemple, le rôle épurateur des zones inondables (par la marée et par les crues) est utile à l'élaboration de schémas d'aménagement (révision du SDAGE, SAGE, contrats de baie, GIZC...) et pour tenter de répondre aux objectifs de la DCE : le retour au bon état écologique des masses d'eau littorales (de transition & côtières).

La valeur patrimoniale des sites d'étude, en terme d'habitats ou bien de par les espèces qu'ils abritent, est évaluée de manière comparative à l'aide des indicateurs mis en place. Elle permet d'éclairer le choix d'inscription à l'inventaire ZNIEFF de certaines zones, mais aussi d'aider dans l'avenir à la prise de décision d'aménagement ou de protection dans les espaces concernés, mais aussi en amont de ces zones, dans leurs bassins versants et zones de fonctionnalités élargies.

4.7.1 Choix des indicateurs

L'étude bibliographique a permis d'établir une liste d'indicateurs pertinents et faciles à mettre en œuvre. Comme nous l'avons vu dans la première partie du rapport, l'intérêt écologique de la mangrove pour les écosystèmes aquatiques porte sur ses capacités d'épuration des eaux, de stabilisation du sédiment (qualité de l'eau pour les herbiers et les coraux associés) et de régulation des eaux. Elle porte aussi sur ses capacités en tant qu'habitat pour les espèces marines (nursérie, nourrissage, protection, lieu de vie, production primaire). Ces indicateurs se rapportent à la végétation littorale (dynamique et feuillage), au biotope aquatique (système racinaire, dynamique, profondeur d'immersion, turbidité, type de vase, largeur de la frange littorale) et aux peuplements. Nous nous sommes, entre autres, basés sur la grille de caractérisation des mangroves utilisée lors de l'étude d'impact de l'extension du port de plaisance de l'Etang Z'Abricots (Figure 27).

	Indicateur	Description
Frange littorale de la mangrove	Description des palétuviers	Espèces, hauteur de canopée, diamètre moyen des troncs
	Largeur de la frange littorale inondée en bordure maritime (surface d'abri potentiel ou de support pour les organismes aquatiques, protection littorale et rôle de décanteur)	Evaluation visuelle de la mangrove intertidale
	Densité du feuillage Production de litière	Dense, moyennement dense ou clairsemé Appréciation abondance litière
Biotope aquatique	Densité des racines	Dense, moyennement dense ou clairsemé
	Dynamique de colonisation	Racines jeunes, mélangées ou anciennes
	Profondeur d'immersion des racines	Mesures entre les niveaux de hautes eaux et le fond meuble, inondation chronique ou liée à la marée.
	Engraissement sédimentaire	Type de sédiment : granulométrie, nature du sédiment (biogène ou non), couleur, odeur, tendance à l'envasement
	Exposition à l'hydrodynamisme	Evaluation en fonction des courants et du vent : Exposition au clapot faible, moyenne ou forte
	Densité des épiphytes	Espèces et Evaluation visuelle : Denses, clairsemés ou absents
Autres observations	Flore aquatique proche	Herbier ou algueraie (espèces dominantes)
	Faune associée observée	Crabes, ichtyofaune, ...
	Usages observés	Chasse, pêche, bois, tourisme, ...

Figure 27 : Grille d'évaluation de l'état de santé de la mangrove de l'Etang Z'Abricots (Impact-mer 2006b)

La définition utilisée ici pour le concept de "patrimoine naturel" se base sur les caractéristiques abiotiques et biotiques de la frange littorale. Une mangrove présentant un "bon" patrimoine naturel montrera des facteurs abiotiques et biotiques favorables au maintien des populations résidentes et à l'attractivité de populations transitoires. Une mangrove présentant un bon état général et une mosaïque d'habitats permettant aux organismes d'y trouver alimentation, support ou refuge, et une large frange littorale inondée, sera ainsi définie comme une mangrove avec un bon patrimoine naturel favorable.

Une étude bibliographique et la concertation avec des partenaires de l'UAG nous a permis de retenir une liste d'indicateurs. La zone d'étude étant très vaste et difficile d'accès, l'ensemble des indicateurs ont été renseignés autant que possible, un inventaire exhaustif de ces milieux n'étant pas prévu dans cette étude.

a) Indicateurs physiques (biotope)

Géomorphologie et bathymétrie

Hydrodynamique (courants de vent et marée, agitations, exutoires de rivière, renouvellement des eaux...)

Description physique du biotope (nature du substrat, granulométrie, pente, exposition etc)

Biotope formé par les racines et le sédiment (densité, profondeur entre marée haute et substrat...)

b) Indicateurs de pression

Ces indicateurs permettent de mettre en relation le rôle de protection de la mangrove pour le milieu marin et les éventuels indicateurs de dégradation de la qualité des eaux.

1 - Sources de pression directe sur l'écosystème (pollution ponctuelle ou diffuse, destruction mécanique, pêche...) observées sur place et ajoutées au tableau de données.

2 - Autres pressions issues du bassin versant : données issues de la bibliographie et des cartographies des pressions anthropiques de la Martinique.

c) Forêt littorale et faune « aérienne »

Description de la frange littorale de la mangrove arbustive : type de mangrove (de canal ou littorale), hauteur estimée de la canopée (Figure 28), diamètre moyen des arbres, dynamique de colonisation, surplomb des branches et densité du feuillage (pénétration de la lumière jusqu'aux racines et au substrat), évaluation visuelle de la production de litière, présence et abondance relative de la faune aérienne (crustacés, avifaune), espèces dominantes (sans inventaire).

Les données de terrain sont confrontées aux données bibliographiques existantes pour effectuer des extrapolations si nécessaire (zones n'ayant pu être approchées) et dégager des tendances.



Figure 28 : Estimation de hauteur de canopée

d) Herbiers de phanérogames (flore dont macroalgues, et herbivores)



Nous avons noté la présence d'herbier (Figure 29) au droit de la mangrove, ainsi que, autant que possible, des indicateurs complémentaires tels que pente, profondeur, substrat (sable, vase plus ou moins anoxique...), turbidité, espèces de phanérogames, de macro-algues si elles sont très abondantes et d'invertébrés dominants ou déterminants, présence de coraux vivants. La faune et la flore des herbiers n'ont pas fait l'objet d'un inventaire.

Figure 29 : Herbier de *Thalassia testudinum*

Ces indicateurs ont été relevés autant que possible vu la turbidité des eaux dans les zones de mangrove et le temps imparti : nous n'avons pu vérifier *in situ* en apnée (parfois au toucher) que très ponctuellement dans les zones turbides. Les données manquantes sont donc extrapolées ou basées sur la bibliographie, sur l'expérience et la connaissance du terrain, et sur l'interprétation des photographies aériennes.

e) Epibiontes sur les racines de palétuviers

La faune et la flore épibiontes n'ont pu faire l'objet d'un inventaire exhaustif mais les espèces rencontrées et leurs abondances relatives (crustacés, mollusques, éponges, zoanthaires, vers, macroalgues...) ont été relevées selon la visibilité du bateau ou dans les zones explorées à la nage.





Une étude plus détaillée de la structure du peuplement épibionte (étagement et composition) présent sur les racines de palétuvier telle que celle réalisée par Toffart 1980, permettrait d'en apprécier l'abondance et la représentativité et de mettre en évidence des espèces indicatrices (récente bibliographie sur les épibiontes : Impact-Mer 2009). Un tel travail pourra s'inscrire dans le protocole de mise en place de ZNIEFF-mer dans certaines zones.

f) Ichthyofaune et crustacés benthiques

Les espèces observées sur le terrain ont été notées et leurs abondances relatives évaluées (cirriques, alevins, bécunes, mullets, pisquettes...). Lorsque la clarté de l'eau le permettait, des observations sous-marines ponctuelles ont été menées.

4.7.2 Indicateurs et techniques d'observation sur le terrain

Les différents indicateurs évoqués ci-dessus sont évalués sur chaque station visitée. La plupart font l'objet d'une appréciation visuelle, qui permet de respecter les délais et budgets tout en visitant l'ensemble des mangroves littorales de l'île. Sauf pour la hauteur de canopée en mètres, et la profondeur en centimètres, les indicateurs sont renseignés par une note limitée à quatre échelons, et comprise entre 1 (faible) et 4 (élevé). L'observateur est unique pour toute la phase de visite et de notation. Il révisé ses notations finales à la lumière de la visite de l'ensemble des sites.

Indicateurs	Méthodes	Définition & illustration	
Hauteur de la canopée	Appréciation visuelle	Evaluation moyenne (mètres)	Cf. Figure 28
Densité du feuillage	Appréciation visuelle	Dense : touffu / continu (4)	
		Clairsemé / Défolié (1)	
Dynamique des végétaux	Appréciation visuelle	Bonne santé : dense, jeunes pousses (4)	
		Abîmés : portions défoliées, branches cassées/mortes (1)	

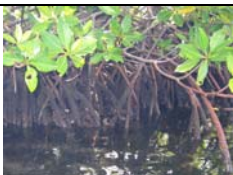


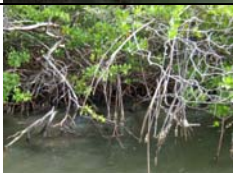
Densité des racines	Appréciation visuelle	Dense : racines serrées (4)	
		Modérée à faible : enchevêtrement lâche, nombre modéré (1)	
Dynamique du système racinaire	Appréciation visuelle	Dynamique : colonisation forte des racines échasses, racines aériennes (4)	
		Régression : racines cassées ou abîmées, peu d'avancement sur la mer (1)	
Largeur de la frange inondée	Appréciation visuelle	De la frange littorale à la limite de la submersion (en m)	
Profondeur d'immersion	Appréciation visuelle et perche	Profondeur entre la surface du sol solide et la trace des plus hautes eaux (=infralittoral+zone intertidale) en cm	
Nature du sédiment	Appréciation visuelle Toucher et odeur	D'argile à sable grossier biogénique... Odeur ou non de vase réduite, couleur	
Peuplements (complémentaire)	Appréciation visuelle	Individus rencontrés (en notes), "abondances" (de 1 à 4), épibiontes...	

Figure 30 : Tableau des différents indicateurs et les techniques de relevé sur le terrain

4.7.3 Les pressions du bassin versant

En parallèle, les différentes pressions anthropiques sur chaque site ont été relevées à l'aide d'observations durant la campagne de terrain, d'étude des ortho-photographies et des cartes IGN, et d'après divers documents bibliographiques (Figure 31 et Figure 32).

Aménagements/activités du bassin versant ou pouvant avoir une incidence (Impact-Mer, 2004)	
Type	Impacts
Urbanisation continue	Destruction de l'arrière mangrove, pressions sur le littoral, pollutions diverses.
Urbanisation discontinue	Aménagements hydrauliques => modification d'écoulement des eaux superficielles, pouvant entraîner la réduction des apports en eau douce et amener à des assèchements et sursalures des sols, à l'augmentation des débris de crue et des apports solides et dissous.
Zones industrielles/commerciales, usines, stockages industriels,	
Infrastructures linéaires, autoroutes, pistes, aéroports, transport d'énergie	Destruction directe, lessivages, contamination des sols, de l'eau...
Décharges	Contamination des sols, de la végétation et des réseaux trophiques, avec réduction de productivité de la mangrove, réduction de la survie des œufs et larves d'où réduction des ressources halieutiques
Station d'épuration Assainissement autonome	Épuration peu efficace et dysfonctionnement : apport MO, N, P et polluants, augmentation de la productivité de la mangrove, mais si trop important, entraîne l'eutrophisation du sol et la mort de palétuviers
Agriculture, Banane, Canne à sucre	Apport de polluants (pesticides) pouvant avoir des effets polluants sur les organismes vivant en mangrove

Figure 31 : Tableau des aménagements et activités sur le bassin versant et leurs conséquences

Type	Impacts
Pêche (Pêche traditionnelle, de plaisance, sous marine)	Si non raisonnée peut entraîner des modifications au niveau des ressources marines
Chasse et/ou tir (Gibier d'eau, de terre ou autres, lieu de tirs)	Coupe de bois, diminution de l'abondance et de la diversité spécifique
Tourisme/nautisme (Présence de bateaux de touristes, plongée, kayak)	Pressions sur site entraînées par le nombre d'individus (pollutions diverses)
Ports et activités liées (plaisance et commerciaux, carénage...)	Pollution des eaux alentours, aménagements
Autres aménagements (Ponton, bac d'aquaculture, mise à l'eau)	Coupe de bois pour installation, pollution (surplus de nutriments), dégradation des herbiers, aménagement sur la mer pouvant modifier le renouvellement en eau de mer... Impact paysager
Occupations, squattérisation littorales, décharge	Coupe de bois, destruction de la mangrove arbustive, construction, rejets domestiques, macrodéchets, bruit et lumière pouvant perturber la vie dans la mangrove

Figure 32 : Tableau des différentes pressions sur la frange littorale et leurs conséquences (Impact-Mer, 2004)

La base de données cartographique des pressions d'origine terrestre s'exerçant sur le milieu marin côtier de la Martinique (Impact-Mer 2002), ainsi que le diagnostic du SDAGE de la Martinique (DIREN Martinique 2001) sont particulièrement utilisés. Toutefois, ces données sont assez anciennes. Le SDAGE est cependant en cours de révision. Il conviendrait de réaliser un travail de fond pour mettre à jour l'ensemble des données sur les pressions anthropiques de la Martinique.

Les principales limites aux inventaires actuels sont aujourd'hui encore les mêmes que celles évoquées lors de la construction de la base de données des pressions élaborée par nos soins (Impact-Mer 2002) :


- Maraîchage et espaces verts, routes et jardins
- Assainissement autonome et by-pass des réseaux collectifs
- Décharges et macrodéchets diffus...
- Routes et artisans de l'entretien automobile
- Aménagements hydrauliques et littoraux (remblais...)
- Risques accidentels
- Élevages de porcs < seuil ICPE ou non déclarés
- Idem industries ou artisanat (non suivis par la DRIRE)

Ces réserves formulées, il a néanmoins été possible de caractériser, dans le volet pressions du tableau de données, l'importance des zones urbaines, industrielles et commerciales, des différentes infrastructures et des usages anthropiques des versants des zones de mangroves étudiées.

Le passage au plus près de la frange littorale durant la campagne de terrain a en outre permis de mettre en évidence l'importance des pontons et mouillages forains, squatts et élevages porcins dans les mangroves. Cela est vrai de manière diffuse dans toutes les zones étudiées, surtout bien sûr au voisinage des habitations.

4.7.4 Fiche-type de terrain

Une fiche type de terrain est utilisée pour cette étude. Elle est volontairement simplifiée à l'extrême. De la place est laissée libre afin de permettre un grand nombre d'annotations annexes. Sur presque tous les sites visités, un schéma du trait de côte et de sa zonation a été réalisé.

	Caractérisation Océanologique des mangroves Martinique Fiche terrain	
Zone :	Date :	heure :
Nom du site	Numéro site :	
Marée :		
Points GPS:		
Noms des observateurs		
Conditions météorologiques (veille+jour):		
Exposition/agitation/renouvellement :		
Sédiment (couleur, aspect, odeur) :		
Végétation littorale :	sp :	H canopée :
Densité feuillage :		
Dynamique :		
Biotope Aquatique :		
Largeur frange inondée :		
Densité racine (dynamique) :		
Profondeur immersion :		
Peuplements :		
Caractérisation des épibiontes :		
- Macroalgues (sp, densité, zonation) :		
- Zoo (sp, densité, zonation) :		
Caractérisation du benthos :		
- Herbiers (distance, sp, envasement, épiphyté, canopée)		
- Caye, récifs :		

4.7.5 Méthodologie de terrain

L'observation de la frange littorale des mangroves pose des problèmes d'accessibilité : forêt inextricable à traverser côté terrestre et zones peu profondes envasées côté littoral qui empêche d'approcher en embarcation voire en kayak, notamment à marée basse. La seule approche possible est donc à marée haute pour un grand nombre de mangroves, ce qui réduit la durée utile de la journée et complique sérieusement l'organisation des missions de terrain. Par souci de sécurité, le travail de terrain s'effectue systématiquement en équipe.

4.7.6 Tests terrain de faisabilité et campagne de terrain

Lors d'une campagne d'échantillonnage effectuée pour l'étude complémentaire sur l'endofaune des sédiments des masses d'eau de transition, le protocole d'observation de la mangrove élaboré a pu être testé sur une dizaine de sites en zone Caraïbes et Atlantique (Impact-mer 2008a).

Les métadonnées ont été répertoriées dans des fiches descriptives pour chaque site. Ces fiches comprennent 4 parties :

- identification du site
- localisation, descriptif du bassin versant, carte IGN et ortho-photographie
- hydrologie, hydrodynamisme, caractérisation de la mangrove, relevés des indicateurs, observations
- bassin versant

La difficulté d'approche de la bordure littorale sur certains sites a été confirmée. Dans la baie de Fort-de-France, la mangrove souvent très envasée empêche un accès suffisant pour visualiser correctement les indicateurs souhaités. De plus, la turbidité de l'eau est parfois trop importante pour l'observation des racines immergées. Cela a été le cas notamment en Baie du Galion.

Cette expérience a ainsi permis d'améliorer la fiche terrain, les fiches descriptives et d'affiner le protocole. Pour la suite, nous avons en outre utilisé des kayaks voire des PMT en plus du bateau pour une meilleure approche de la bordure de la mangrove.

La campagne de terrain a ensuite eu lieu en deux temps. Une première journée d'essai a d'abord été effectuée afin d'évaluer le nombre de mangroves qu'il était possible de visiter sur une journée et de vérifier l'adéquation de la nouvelle fiche terrain avec les possibilités d'observation et les objectifs de l'étude. Cette journée a eu lieu le 15 septembre 2008. Elle a permis de visiter 15 sites du nord-est de l'île.

La seconde partie de la campagne de terrain s'est déroulée les journées du 22/10 (Centre-Est), du 24/10 (Sud-Est), du 27/10 (Sud) et du 4/11 (Baie de Fort-de-France). Entre-temps les indicateurs pressentis et la typologie ont été validés après une étude bibliographique poussée sur l'état de l'art dans les Caraïbes et ailleurs dans le monde.

L'ensemble des zones de mangroves listées au préalable ont pu être visitées durant ces journées. Les marges des zones identifiées comme étant des mangroves ont été particulièrement observées pour parfois mettre en évidence l'existence de petites zones de franges littorales étroites de mangroves non cartographiées (ex : La Pointe, au nord du terrain de golf de Trois-Ilets et de manière générale de nombreuses zones adossées à des mornes, cf. paragraphe 4.2).

4.7.7 Données brutes

Les données brutes obtenues à l'issue de la campagne de terrain ont été rentrées dans un tableau présentant les 94 sites étudiés en lignes et l'ensemble des indicateurs enregistrés sur le terrain en colonnes. Cette matrice présentée à titre indicatif en Annexe 1 est donc la synthèse des fiches de terrain. Elle est fournie en fichier XLS.

La liste détaillée des indicateurs figure en Annexe 2. La liste des sites étudiés est aussi présentée en Annexe 3.

En Annexe 7 se trouve enfin le rapport technique, Bigot & Amouroux 2008, de l'analyse de la macrofaune de substrat meuble, réalisé en complément de la DCE et de la présente étude. Notre rapport de terrain (Impact-mer 2008a) a déjà été remis (Annexe 6). Les principales conclusions de ces rapports et les éléments d'intérêt pour notre problématique sont présentés dans le paragraphe 5.2.

5 RESULTATS

5.1 Harmonisation des données

L'ensemble des données utilisées dans le cadre de cette étude provient de sources extérieures multiples et d'observations de terrain souvent plus qualitatives que quantitatives. Elles se présentent donc sous des formes et avec des unités très diverses.

Il s'est donc révélé important de réaliser une harmonisation de ces données en préambule de leur utilisation dans la BD SIG dont résulte la cartographie. Une codification semi-quantitative selon des degrés est donc mise en place. Cette démarche est évidemment subjective, mais fait appel à l'expertise de l'opérateur. Comme évoqué au paragraphe 4.6.2, un unique opérateur a attribué leurs valeurs aux indicateurs de terrain, et a révisé ses notations à l'issue de la campagne de terrain, avec le recul de la visite de l'ensemble des sites de mangroves de la Martinique, et de l'étude de la bibliographie.

Nous ne proposons pas ici de système de notation moyenne des zones par des calculs faisant intervenir des pondérations, voire des valeurs déclassantes, comme cela a été réalisé dans l'inventaire des zones humides (Acer Campestre *et al.* 2006) car, comme les auteurs le précisent :

« A partir de l'ensemble de fonctions et valeurs des zones humides, il est possible de dresser une liste des zones humides qui présentent le meilleur intérêt global. La hiérarchisation proposée (page 34 du rapport zones humides) se base sur la moyenne non pondérée des notes moyennes accordées à chaque ensemble de valeurs (économiques, socioculturelles, hydrologiques, et patrimoniales). Il y a donc deux niveaux de subjectivité qui se superposent correspondant à l'appréciation d'une valeur d'une zone et l'appréciation de l'importance de cette valeur globale par rapport aux autres valeurs (par exemple, la valeur économique est-elle plus importante que la valeur patrimoniale de cette zone ?). Cette hiérarchie est donc à manipuler avec précaution. »

Les notations globales impliquant l'application de coefficients multiplient l'incidence liée à la subjectivité. Nous préférons une note de synthèse avec appréciations qualitatives et conclusions par thème ou ensemble d'indicateurs pour chaque zone. Nous n'attribuons des notes que parce que l'analyse avec l'outil SIG nécessite des notes ou indices fixes. Des notes de patrimoine, de sensibilité, de risque et de vulnérabilité sur une échelle de 1 à 4 peuvent ainsi être données aux zones étudiées, correspondant à différentes couleurs sur les cartes synthétiques finales. Certains critères de pression sont notés de 0 à 3, toujours sur 4 degrés. On considère en effet qu'il peut n'y avoir aucune pression d'un certain type sur un espace donné, tandis que les autres notions possèdent toujours un "bruit de fond" tel que le "zéro" n'existe pas.

Le caractère subjectif de toute notation est à retenir. Les cartographies et conclusions sous forme d'indices dans nos rendus cartographiques sont à manier avec précaution. Ce sont des aides à l'analyse et à la décision à prendre en compte parmi d'autres éléments tels que nos suggestions et conclusions écrites.

5.2 Analyse de la macrofaune de substrat meuble

Lors de l'étude complémentaire à la DCE sur l'analyse de la macrofaune de substrat meuble, neuf des dix stations étudiées sont des zones de mangroves auxquelles s'intéresse la présente étude.

Seule la station "Etang des Salines", étudiée dans le cadre de la surveillance DCE, ne présente pas de cordon littoral de mangroves et n'est donc pas référencée ici. C'est de plus un milieu lagunaire très particulier, comme l'a bien montrée l'étude de son endofaune.

Les peuplements d'endofaune des 9 autres stations ont été étudiés, suivant différents critères d'abondance, de biomasse, de diversité et d'organisation. En outre l'indice AMBI ("Azti Marine Biotic Index") a été utilisé pour la première fois en Martinique, après adaptation sur la base des données faunistiques disponibles pour l'Amérique du Sud pour l'assignation des espèces tropicales à des groupes fonctionnels (site AZTI ; Muniz *et al.*, 2005) et sur l'expérience du sous-traitant spécialiste de l'endofaune (Bigot *et al.*, 2008). Cet indice permet notamment de classer des espèces dans des groupes trophiques correspondant à des niveaux de perturbations environnementales croissantes. De plus ces résultats ont été corrélés avec des analyses du sédiment de chaque station (granulométrie, matière organique).

Différents éléments des plus intéressants ont ainsi pu être mis en avant pour chaque site. En outre 907 individus ont été prélevés sur les 10 stations, appartenant à 85 espèces différentes (Figure 33).



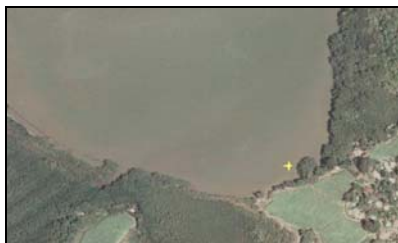
Baie du Trésor



La Baie du Trésor présente de fortes densités de population et une biomasse élevée. Elle figure parmi les stations dont **la biodiversité est la plus forte**. Le site présente un indice AMBI très faible, le 3^{ème} plus faible, faisant de lui le site le moins perturbé des sites "légèrement perturbés" de l'étude. L'analyse des groupes fonctionnels montre ainsi une large proportion d'espèces des groupes I (espèces très sensibles aux perturbations) et II (espèces sensibles aux perturbations), qui témoigne de la **bonne santé générale** du site. La fraction de matière organique dans le sédiment de la zone est de 3,56% tandis que la fraction de particules de sédiment fines ($x < 63 \mu\text{m}$) est la troisième plus élevée, avec presque 72%, donc un sédiment vaseux très fin, témoignant aussi d'un faible hydrodynamisme sur le point de prélèvement.



Baie du Galion



Cette station ne se démarque pas des autres, ni en terme de biomasses ou d'abondances, ni en terme de structurations de peuplements. L'analyse multidimensionnelle des communautés benthiques révèle cependant des affinités significatives entre ses peuplements et ceux de Trou Manuel (similarité > à 40%). Le calcul de l'indice AMBI révèle enfin que la Baie du Galion se place **parmi les sites les plus perturbés de l'étude**, bien qu'il ne soit toujours qualifié que de "légèrement perturbé". Il possède de plus avec le site de Paquemar mais dans une moindre mesure, une forte proportion d'espèces du groupe III (espèces tolérantes aux enrichissements en matière organique) ce qui vient confirmer son moins bon état de santé.

La proportion de matière organique observée durant la campagne est cependant de 1,66%, ce qui est faible en rapport à la proportion moyenne de 2,84% calculée sur les 10 sites étudiés. Le taux de particules fines est de 62,2%, proche de la moyenne des sites étudiés qui est d'environ 64%.



Baie des Requins



Ce site a été choisi comme référence de mangrove dans le cadre de la DCE. L'étude de ses peuplements d'endofaune vient confirmer ce choix. En effet différentes méthodes d'analyses indiquent que **la station est "équilibrée"** en terme de densité et de biomasse faunistiques, de biodiversité, de répartition taxonomique. Les principales espèces recensées sont des Annélides, des Bivalves et des Crustacés. Une analyse d'indices AMBI permet aussi de **qualifier le site de "non perturbé"**, avec un indice faible malgré une forte proportion d'espèces appartenant au groupe I des "espèces très sensibles aux perturbations". Une répartition équilibrée entre matière organique (4,23%), fraction fine très modérée (56,58%) et autres fractions présentes serait un élément favorisant la diversité faunistique de la zone.



Massy-Massy



La station de Massy-Massy possède les abondances et les biomasses les moins élevées de l'étude. Cette station, avec la station voisine plus au sud de Paquemar, est en fait marquée par une importante communauté de Polychètes. La charge organique du sédiment est modérée sur ce site avec 3,29%. Le taux de particules fines est dans la moyenne avec une large répartition des différentes classes de tailles de particules. Le site est d'après l'analyse AMBI **"légèrement perturbé"**, dans la moyenne de l'étude, et présente un spectre d'espèces des groupes I à IV très équilibré.



Paquemar



Les Polychètes sont très présents dans cette station, comme à celle de Massy-Massy. Cette dominance marquée d'un faible nombre d'espèces est souvent caractéristique d'un faciès de perturbation. La proportion de matière organique dans le sédiment est parmi les moins importantes rencontrées avec 2,76%, ce qui ne rejoint pas la dominance dans l'analyse AMBI du groupe III des « espèces tolérantes aux enrichissements en matière organique ». Cette incohérence de conclusions peut être due à des enrichissements ponctuels ou à des biais dans l'analyse des peuplements. Par ailleurs ce site est celui présentant le sédiment le plus fin après celui du site de Génipa, avec quelques 76% de particules fines.



Ilet Baude



La station présente une **communauté équilibrée** à biodiversité élevée, même si elle est dominée par les Annélides et les Bivalves. L'hydrodynamisme de la zone apparaît modéré (près de 70% de particules fines, dans une zone sans apports terrigènes directs). La zone est assez riche en matière organique (3,06%). L'analyse AMBI décrit un site dans la moyenne des autres.



Trou Manuel



Ce site se caractérise par des **biomasses supérieures à la moyenne** des sites, et des abondances parmi les plus élevées. Il se révèle avoir une structure de peuplements similaire à la Baie du Galion (analyse multidimensionnelle). L'analyse AMBI ne révèle rien de particulier sur le site ("légèrement perturbé", dans la moyenne) ou les groupes d'espèces. Le taux de matière organique du site est assez élevé avec 3,46% tandis que les particules sédimentaires sont modérément fines avec moins de 60% de particules inférieures à 63 μm .



Génipa



La communauté benthique est ici plutôt **homogène et abondante**. Ce sont les bivalves qui la dominent, avec de fortes biomasses expliquées par la présence d'individus de grande taille. Le site est ou outre riche en Echinodermes (*Amphiura sp.*), dont l'abondance peut être mise en relation avec un enrichissement particulier en matière organique, associé à un fort taux de particules fines (supérieur à 85%). Pourtant le taux de matière organique est le plus faible (Etang des Salines exclu) avec 1,03%. De plus l'analyse de l'indice AMBI de ce site révèle une valeur très faible, caractéristique d'un milieu non perturbé. La zone jouit peut-être simplement d'une **forte productivité**, d'autant que la grande majorité des espèces observées sont classées dans le groupe I des "espèces très sensibles aux perturbations".



Cohé du Lamentin



La station du Cohé du Lamentin possède le taux de matière organique dans les sédiments le plus élevé de l'étude avec 4,44%. Le taux de particules fines est faible avec moins de 60%. Le substrat est donc composé en majorité d'un sédiment modérément vaseux **largement enrichi en matière organique**. Le peuplement est homogène et la biomasse importante. Comme à Génipa, les Bivalves sont nettement dominants et de grande taille. Ici l'analyse AMBI sur le site et les espèces ne décrit qu'un site légèrement perturbé, dans la moyenne de l'étude, ainsi qu'un spectre d'espèces des types I à IV diversifié et sans dominance.

Ces conclusions apportent en premier lieu des éléments de connaissance fondamentale de la macrofaune des substrats fins d'origine principalement terrigène des abords des mangroves de la Martinique.

De plus elles permettent d'envisager l'utilisation des occurrences et abondances de la macrofaune benthique et de son évolution en tant qu'indicateurs indirects de l'état de santé des masses d'eau de transition de la Martinique et de l'évolution de la qualité de ces eaux, vers un retour au bon état dans les années à venir.

Enfin, certaines hypothèses ou conclusions de cette étude complémentaire viennent enrichir et éclairer la caractérisation des mangroves considérées. Ce travail pourrait être étendu suivant un protocole de suivi plus rapproché tant spatialement que temporellement sur les mêmes sites, par exemple en Baie de Fort-de-France ou du Marin, ou être réalisé sur de nouveaux sites, tels que la baie de l'îlet Céron, la Pointe sud du Robert ou la Baie des Anglais.

A une autre échelle et comme le suggère notre collaborateur, spécialiste de l'endofaune tropicale, Lionel Bigot, il serait intéressant de pouvoir comparer des sites de Guadeloupe, voire d'étendre un tel suivi à travers l'arc antillais.



Figure 33 : Panorama de la diversité spécifique de l'endofaune des mangroves (photos sous loupe binoculaire)

5.3 Base de données et cartographie

5.3.1 Structuration BD - SIG

Une fois les données correctement formatées, une base de données SIG avec identifiants reliés aux descriptifs de chaque zone de mangrove développés précédemment est établie. Les données ont été saisies sous Excel et codifiées afin de permettre un transfert facile dans des tables SIG avec un identifiant pour chaque secteur de mangrove géoréférencé.

Cette structure de base de données SIG a été réalisée en concertation avec le service SIG de la DIREN afin d'assurer une compatibilité optimale avec ces services et avec la cartographie des biocénoses marines en cours. Ces tables pourront toujours être transférées ultérieurement dans une base de données de type Access ou autre si nécessaire.

5.3.2 Cartographie

Afin de spatialiser l'information produite, différentes couches SIG ont été créées sous le logiciel Mapinfo avec le système de projection martiniquais Fort Desaix, UTM Zone 20N, accompagnées des métadonnées afférentes, issues de la campagne de terrain.

Définition des différentes couches cartographiques :

- Patrimoine naturel : descriptif (typologie descriptive) et potentiel écologique (habitat, nurserie, production de matière organique, piège à sédiment...) – intérêt écologique (pour ZNIEFF)
- Risque : pollutions issues du bassin versant et autres pressions littorales (qualitatives)
- Vulnérabilité : exposition à l'urbanisation, le squat, des pollutions, une influence portuaire et zones potentiellement dignes d'intérêt demandant un effort de restauration ou d'aménagement dans l'optique de renforcer leur rôle écologique (nurserie, piège à sédiment, biodiversité...) ou paysager (zones portuaires dégradées...).

Les notations de patrimoine naturel, de risque et de vulnérabilité sont données sur 4 niveaux de valeurs, de 1 (faible) à 4 (élevé) et sont représentées cartographiquement pour chaque secteur d'étude par un code de couleur : bleu pour le 1, vert pour le 2, orange pour le 3 et rouge pour le 4.

5.3.3 Calculs de linéaires côtiers

La Martinique compte 350 km de linéaire côtier. Les différents linéaires de falaises, plages, zones urbaines ou mangroves n'ont jamais été calculés à notre connaissance.

Le linéaire de mangroves a donc été évalué dans la présente étude, en premier lieu pour évaluer l'importance relative des différents types distingués.

Typologie	Nombre	Pourcentage	Linéaire (m)	Pourcentage
Bord de mer (BdM) alluvionnaire	19	23	22142	30
BdM colluvionnaire confiné	40	48	30072	41
BdM colluvionnaire ouvert	25	30	21680	29
Sous-total	84	100	73895	100
Canal			312	
Exclu			2831	
Total			77038	

Figure 34 : Répartition des types de mangroves en nombre et en linéaire côtier

Le linéaire de cordon littoral occupé par les mangroves en Martinique est évalué à un peu plus de 70 km, soit environ un cinquième du linéaire côtier de l'île.

Les zones de canaux et les mangroves non littorales prises en compte par le PNRM ne sont pas prises en compte ici, et le chiffre doit être sous-évalué, du fait de la méthode de calcul employée et des circonvolutions du littoral, particulièrement importantes dans toute la partie sud de l'île.

Sur ces 70 km de mangroves de type "bord de mer", 30% du linéaire est de type "alluvionnaire", pour 23% des occurrences. Sur les 70% restants, c'est le type "colluvionnaire confiné" qui se révèle majoritaire avec 41% du total (48% en nombre), tandis que le type "colluvionnaire ouvert" représente 29% de l'ensemble, soit presque autant que le type "alluvionnaire", et une proportion équivalente en nombre d'unités de mangroves (30%). Le type "colluvionnaire confiné" est au final le plus représenté en terme de linéaire de mangroves, malgré le fait qu'il soit très morcelé.

La prise en compte des linéaires côtiers par rapport aux nombres d'unités arbitraires de mangroves apparaît très utile. La méthode de découpage des unités de mangroves utilisée pour l'inventaire des zones humides est arbitraire. Elle s'appuie sur des réalités administratives et géographiques pour morceler des zones contiguës. A l'inverse, le nombre de mangroves ne reflète aucunement les circonvolutions que peut décrire le trait de côte. Cela est particulièrement vrai pour la typologie colluvionnaire à tendance "deltaïque".

Un indicateur d'intérêt de la frange littorale des mangroves, qui n'a pas été retrouvé dans la bibliographie et qui n'a pu être évalué ici, pourrait être un indice de complexité structurale du cordon littoral, comparable à l'indice de rugosité du substrat d'un récif corallien (Brugneaux *et al.* 2004). Un tel indice mettrait en évidence le potentiel du milieu à mettre un linéaire d'habitat à disposition, mais aussi le potentiel "physique" de la côte dans ses intérêts de piégeage des sédiments, de protection etc. Cet indice serait le rapport entre la longueur d'un segment linéaire côtier de la zone évaluée, et le linéaire réel de la même zone. Il resterait à choisir la dimension d'étude de cet indice, mais aussi et surtout de définir ses limites d'utilisation. Il a en effet été montré par Toffart en 1980 que les zones de canaux et l'arrière de la frange littorale sont moins colonisées que la frange littorale elle-même. Il existe donc une limite de "deltaïsation" au-delà de laquelle l'intérêt d'habitat du milieu est plus faible, même si ces autres intérêts physiques peuvent être conservés voire augmentés. Cela reste à évaluer.

5.3.4 Importance des mangroves dans les différentes communes

La Figure 35 montre l'importance relative des franges littorales de mangroves des 15 communes ayant accès à la mer et possédant des mangroves. Encore une fois les linéaires donnent de meilleures informations sur l'importance des fronts de mer de mangroves dans chaque commune.

Commune	Nombre de mangroves	Pourcentage	Linéaire (m)	Pourcentage
Anses d'Arlet	1	1	581	1
Diamant	3	3	924	1
Ducos	2	2	1135	1
Fort-de-France	1	1	1588	2
François	11	12	3581	5
Lamentin	10	11	13237	17
Marin	6	6	4381	6
Rivière-Pilote	1	1	827	1
Rivière-Salée	5	5	6364	8
Robert	14	15	8740	11
Sainte-Anne	9	10	9418	12
Sainte-Luce	6	6	4655	6
Trinité	7	7	4568	6
Trois-Îlets	8	9	3755	5
Vauclin	10	11	13282	17
Total	94	100	77037	100

Figure 35 : Répartition du nombre et du linéaire côtier de mangroves par communes

Les communes du Lamentin et du Vauclin sont celles qui possèdent le linéaire de mangroves le plus élevé, avec 17% du total chacune. Toutes deux possèdent aussi 10 zones de mangroves différenciées, soit 11% du total.

Suivent ensuite les communes de Sainte-Anne (12% du linéaire pour 9 zones) et du Robert (11% du linéaire pour 14 zones). La Baie du Robert est très découpée en de nombreuses baies. C'est cette commune qui possède le plus grand nombre de zones différenciées, en dehors de découpages géographiques arbitraires tels qu'en Baie de Fort-de-France.

Rivière-Salée arrive après avec 8% de linéaire, constituant la plus grande partie de Génipa, le reste étant à Ducos et au Lamentin. Ce sont ensuite les communes du Marin, Sainte-Luce et Trinité (6%), puis Trois-Ilets et le François (5%) et enfin les autres communes non citées qui ne possèdent que de faibles linéaires de mangroves, même si aucune zone ne doit être négligée.

5.3.5 Prise en compte des ZNIEFF existantes

Une analyse du chevauchement des sites d'étude avec les ZNIEFF existantes a été entreprise. Elle a montré que plusieurs zones sont déjà intégrées dans des ZNIEFF (carte en annexe et Figure 36).

Il convient dès lors de préciser ces situations de juxtapositions ou d'inclusions et d'ajouter s'il y a lieu l'intérêt spécifique des cordons littoraux de mangroves aux justifications de l'inventaire existant pour des ZNIEFF mer, ou de créer des ZNIEFF mer contiguës à certaines ZNIEFF terrestres.

Les zones concernées sont la baie du Trésor, celles du Galion et du Robert, la pointe Sud, l'est de la baie du Marin et le secteur de 3 Rivières.

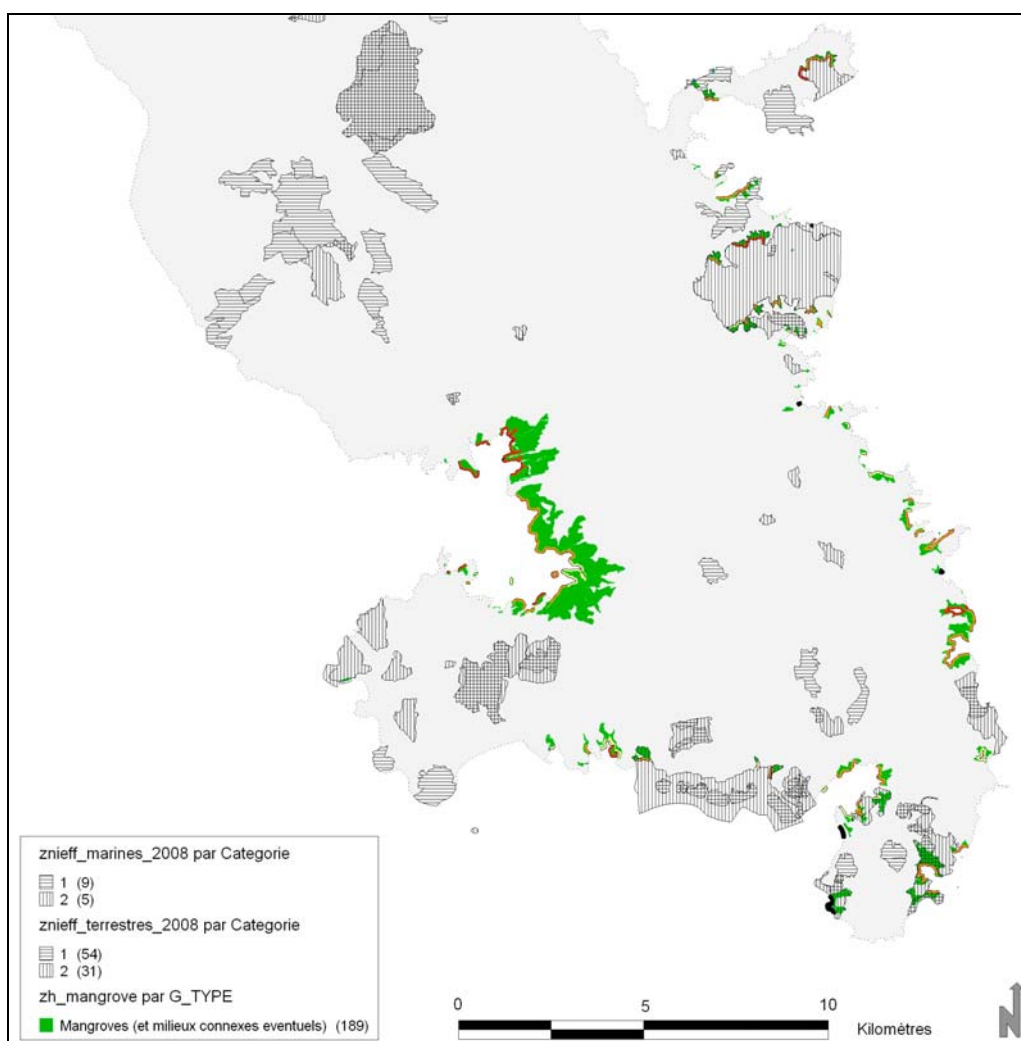


Figure 36 : Les inclusions de mangroves dans les ZNIEFF existantes

5.4 Inventaire des espèces rencontrées

Un inventaire des espèces rencontrées a été réalisé et est ici présenté en tant qu'indicateur de diversité sur l'ensemble des sites rencontrés. Il est évident que le nombre d'espèces observées augmente avec l'effort d'échantillonnage jusqu'à un plateau qui est loin d'être atteint ici. Cet inventaire n'est donc donné qu'à titre indicatif.

Figure 37 : Espèces des mangroves

Groupe	Genre	Espèce	Nom vernaculaire, remarque
Algues	<i>Avrainvillea</i>	<i>sp.</i>	
Algues	<i>Caulerpa</i>	<i>racemosa</i>	Caulerpe raisin vert
Algues	<i>Caulerpa</i>	<i>verticillata</i>	
Algues	<i>Dictyota</i>	<i>sp.</i>	Dictyotas en Y
Algues	<i>Halimeda</i>	<i>incrassata</i>	Halimeda trois-doigts
Algues	<i>Penicillus</i>	<i>dumetosus</i>	Pénicile brosse boule
Algues	<i>Ulva</i>	<i>sp.</i>	Ulves
Arthropodes	<i>Aratus</i>	<i>pisonii</i>	Crabe jaune
Arthropodes	<i>Callinectes</i>	<i>danae</i>	Cirique
Arthropodes	<i>Penaeus</i>	<i>subtilis</i>	Crevette
Arthropodes	<i>Stenopus</i>	<i>hispidus</i>	Grande nettoyeuse
Arthropodes	<i>Stenorhynchus</i>	<i>seticornis</i>	Araignée Nez Pointu
Arthropodes	<i>Paguristes</i>	<i>sp.</i>	Bernards l'Hermite
Arthropodes	<i>Balanus</i>	<i>sp.</i>	Balane
Bryozoaires			Différentes espèces non déterminées
Coraux	<i>Manicina</i>	<i>areolata</i>	Rose de corail
Coraux	<i>Siderastrea</i>	<i>radians</i>	Petit corail starlette
Echinodermes	<i>Holothuria</i>	<i>mexicana</i>	Holothurie mexicaine
Echinodermes	<i>Lytechinus</i>	<i>variegatus</i>	Oursin variable
Echinodermes	<i>Oreaster</i>	<i>reticulatus</i>	Etoile de mer commune
Echinodermes	<i>Tripneustes</i>	<i>ventricosus</i>	Oursin blanc
Eponges	<i>Dysidea</i>	<i>etheria</i>	
Eponges	<i>Mycale</i>	<i>microstigmata</i>	
Eponges	<i>Tedania</i>	<i>ignis</i>	Eponge de feu
Eponges			Eponge bleue
Eponges			Eponge grise
Eponges			Eponge encroûtante blanche
Méduses			Juvéniles non déterminés
Méduses	<i>Cassiopea</i>	<i>frondosa</i>	Cassiopée fine
Méduses	<i>Cassiopea</i>	<i>xamachana</i>	Cassiopée de mangroves
Mollusques	<i>Crassostrea</i>	<i>rhizophorae</i>	Huitre creuse des palétuviers
Mollusques	<i>Hemifusus</i>	<i>morio</i>	mauves
Mollusques	<i>Isognomon</i>	<i>alatus</i>	Huitre plate des palétuviers
Mollusques	<i>Lithopoma</i>	<i>tectum</i>	Astrée imbriquée
Mollusques	<i>Melongena</i>	<i>melongena</i>	Mélongène
Mollusques	<i>Pinctada</i>	<i>radiata</i>	Huitre perlière des Antilles
Mollusques	<i>Littorina</i>	<i>angulifera</i>	Littorine
Mollusques	<i>Strombus</i>	<i>gigas</i>	Lambi
Mollusques			Moule
Oiseaux	<i>Ardea</i>	<i>herodias</i>	Grand héron
Oiseaux	<i>Butorides</i>	<i>virescens</i>	Héron vert, Caiali
Oiseaux	<i>Egretta</i>	<i>caerulea</i>	Aigrette bleue
Oiseaux	<i>Egretta</i>	<i>thula</i>	Aigrette blanche
Oiseaux	<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>	Balbuzard pêcheur
Oiseaux			Merle
Oiseaux	<i>Bubuleus</i>	<i>ibis</i>	Héron garde boeufs
Phanérogames	<i>Syringodium</i>	<i>filiforme</i>	Herbe-à-Lamentin
Phanérogames	<i>Thalassia</i>	<i>testudinum</i>	Herbe-à-tortue
Poissons	<i>Abudefduf</i>	<i>saxatilis</i>	Demoiselle – Sergent major
Poissons	<i>Chaetodipterus</i>	<i>faber</i>	Platax adultes (x2), portugaises
Poissons	<i>Chaetodon</i>	<i>capistratus</i>	Papillon Kat-Zié
Poissons	<i>Diodon</i>	<i>holocanthus</i>	Diodon porc-épic
Poissons	<i>Haemulon</i>	<i>carbonarium</i>	Gorette charbonnée
Poissons	<i>Haemulon</i>	<i>chrysargyreum</i>	Gorette Ti-Bouch
Poissons	<i>Harengula</i>	<i>humeralis</i>	Sardine
Poissons	<i>Hemiramphus</i>	<i>balao</i>	Balaou
Poissons	<i>Lutjanus</i>	<i>spp</i>	Divers pagres

Poissons	<i>Lutjanus</i>	<i>apodus</i>	Sarde jaune
Poissons	<i>Mugil</i>	<i>curema</i>	Mulet blanc, muge
Poissons	<i>Myrichthys</i>	<i>ocellatus</i>	Serpentine ocellée
Poissons	<i>Platybelone</i>	<i>argalus</i>	Orphie de canal
Poissons	<i>Scorpaena</i>	<i>plumieri</i>	Vingt-quatre-heures
Poissons	<i>Sphyraena</i>	<i>barracuda</i>	Barracuda, bécune
Poissons	<i>Stegastes</i>	<i>variabilis</i>	Demoiselle cacao
Poissons	<i>Sphaeroides</i>	<i>testudineus</i>	Tétronon réticulé ou Tchouf-tchouf
Poissons	<i>Centropomus</i>	<i>undecimalis</i>	Brochet de mer
Tuniciers	<i>Botryllus</i>	<i>sp.</i>	
Tuniciers	<i>Clavellina</i>	<i>picta ?</i>	Clavelline maquillée
Vers	<i>Sabellastarte</i>	<i>magnifica</i>	Sabelle

Figure 38 : Espèces de la macrofaune endogée (Bigot & Amouroux 2008)

taxas	Familles	Genre / espèce
ANN	Amphinomidae	<i>Eurythoe matthai</i>
ANN	Aphroditidae	<i>Sthenelais boa</i>
ANN	Capitellidae	<i>Notomastus sp1</i>
ANN	Capitellidae	<i>Dasybranchus caducus</i>
ANN	Capitellidae	<i>Capitella cf capitata (complex)</i>
ANN	Chaetopteridae	<i>Spiochaetopterus costarum</i>
ANN	Cirratulidae	<i>Cirratulus cf africanus</i>
ANN	Eunicidae	<i>Lumbrineris emandibulata</i>
ANN	Eunicidae	<i>Nematonereis unicornis</i>
ANN	Flabelligeridae	<i>Piromis cf. areonosus</i>
ANN	Glyceridae	<i>Glycinde cf nordmani</i>
ANN	Maldanidae	<i>Macroclymene cf. santenderensis</i>
ANN	Nereidae	<i>Nereis ind. (sp1)</i>
ANN	Nereidae	<i>Nereis (Nereis) sp2</i>
ANN	Ophelidae	<i>Armandia longicaudata</i>
ANN	Orbinidae	<i>Sp indet Ornidae (Naineris)</i>
ANN	Orbinidae	<i>Scoloplos cf madagascariensis</i>
ANN	Orbinidae	<i>Orbinidae new (Scoloplos ??)</i>
ANN	Paraonidae	<i>Aricidea fauveli</i>
ANN	Phyllodocidae	<i>Eteone foliosa</i>
ANN	Phyllodocidae	<i>Phyllodoce sp new</i>
ANN	Pilargidae	<i>Ancistrosyllis robusta</i>
ANN	Sabellidae	<i>Sabella melanostigma</i>
ANN	Sabellidae	<i>Branchiomma sp.</i>
ANN	Spionidae	<i>Prionospio steenstrupi</i>
ANN	Spionidae	<i>Prionospio sexoculata</i>
ANN	Spionidae	<i>Prionospio pinnata</i>
ANN	Spionidae	<i>Polydora cf kempii</i>
ANN	Spionidae	<i>Prionospio (minuspio) sp ??</i>
ANN	Syllidae	<i>Syllis sp1</i>
ANN	Sternaspisidae	<i>Sternaspis fossor</i>
ANN	Terebellidae	<i>Polycirrus sp.</i>
ANN	Terebellidae	<i>Loimia medusa</i>
ANN	Terrebellidae	<i>Terebellides stroemi</i>
ANN	Terrebellidae	<i>Terebellid indet</i>
ANN	Terrebellidae	<i>Eupolymnia sp. (débris post)</i>
BIV	Cardidae	<i>Cardium sp</i>
BIV	Corbulidae	<i>Corbula dietziana (caribaea)</i>
BIV	Limidae	<i>Lima pellucida</i>
BIV	Lucinidae	<i>Lucina muricata</i>
BIV	Nuculidae	<i>Nucullana verilliana</i>
BIV	Solenidae	<i>Tagelus divisus</i>
BIV	Tellinidae	<i>Tellina sp1</i>
BIV	Tellinidae	<i>Tellina cf. alternata</i>
BIV	Tellinidae	<i>Tellina americana</i>
BIV	Tellinidae	<i>Macoma tenta</i>
BIV	Tellinidae	<i>Tellina sp3</i>
BIV	Ungulinidae	<i>Diplodonta sp</i>
BIV	Veneridae	<i>Cyclinella tenuis</i>
BIV	Veneridae	<i>sp indet</i>
BIV	Arcidae	<i>Anadara cf. antiquata</i>
CNI	Actiniaria	<i>Esp actin indet</i>
CNI	Actiniaria	<i>Edwardsia cf. callimorpha</i>

CRU	?	<i>Ligeborgia sp</i>
CRU	?	<i>Amphi indet</i>
CRU	Alpheidae	<i>Athanas sp</i>
CRU	Alpheidae	<i>Alpheus bouvieri</i>
CRU	Ampeliscidae	<i>Ampelisca cf sarsi</i>
CRU	Aoridae	<i>Lembos sp1</i>
CRU	Bopyridae	<i>Bopyrus sp.</i>
CRU	Caridae	<i>Ogyrides rarispina</i>
CRU	Décapode	<i>larve décapod caridae</i>
CRU	Isopode	<i>Cirrolana sp1</i>
CRU	Mysidacea	<i>Mysis sp1</i>
CRU	Palaemonidae	<i>Palaemonella atlantica</i>
CRU	Portunidae	<i>Portunidae indet</i>
CRU	Processidae	<i>Processa sp1</i>
CRU	Xanthidae	<i>Pilumnus sp1</i>
CRU	Goneplacidae	<i>Goneplax sp</i>
CRU	Paguridae	<i>Paguridae indet</i>
ECH	Amphiuridae	<i>Amphiura sp1</i>
ECH	Synaptidae	<i>Labidoplax sp.</i>
GAS	Mangellidae	<i>Mangelia quadrata</i>
GAS	Olividae	<i>Olivella pusilla</i>
GAS	Olividae	<i>Olivella cf prefloralia</i>
GAS	Modulidae	<i>Modulus modulus</i>
GAS	Actaeocinidae	<i>Cylichna sp</i>
SCA	Dentalidae	<i>Graptacme lepta</i>
NEM	Némertiens	<i>Nemerte sp1</i>
NEM	Némertiens	<i>Nemerte sp2</i>
SIPU	Golfingiidae	<i>Golfingia sp</i>
OPI	Bullidae	<i>Bulla striata (+)</i>
PLA	Plathelminthe	<i>Plathelminthe indet</i>
VAR	Gobiidae	<i>Pisces indet (Gobiidae)</i>

Un travail d'inventaire bien plus en profondeur reste à réaliser dans les zones de mangroves que cette étude et les décisions politiques reconnaîtront d'un intérêt particulier.

5.5 Analyse par grands bassins versants

Après avoir réalisé la base de données en prenant en compte un grand nombre de zones de mangroves de manière individuelle, il convient de regrouper les zones contiguës d'intérêt comparable et subissant le même type de pressions d'un même bassin versant ou de bassins versants adjacents pour l'analyse, même si quelques zones du sud Atlantique aux mangroves très clairsemées restent esseulées.

Chaque grande zone est située dans son contexte géographique, puis analysée sous ses aspects de richesse patrimoniale naturelle et de richesse en termes d'usages, dont découle la sensibilité. Les pressions anthropiques et facteurs de risques principaux sont rappelés, du haut des bassins versants aux eaux littorales avoisinantes.

Dès lors, la vulnérabilité de chaque zone d'études, résultant de l'analyse de la sensibilité et des facteurs de risque mis en évidence, peut être discutée.

Les notations de patrimoine naturel, de risque et de vulnérabilité sont représentées pour chaque secteur d'étude par un code de couleur : bleu pour le 1 (faible), vert pour le 2, orange pour le 3 et rouge pour le 4 (fort). Les cartes de synthèse jointes en Annexe utilisent ces mêmes codes de couleur pour la représentation de ces trois paramètres.

5.5.1 Baie du Trésor : sites TR03, TR04 & TR05

Les trois sites TR03, TR04 et TR05 sont inclus dans la Baie du Trésor (Figure 39). Ils totalisent environ 3,3 km linéaires de mangrove. Même s'ils sont assez comparables, ils ne peuvent être rassemblés. TR03 et TR04 sont quasi contigus mais TR05 est espacé des autres. De plus les caractéristiques relevées sur ce dernier site sont assez différentes des deux autres.

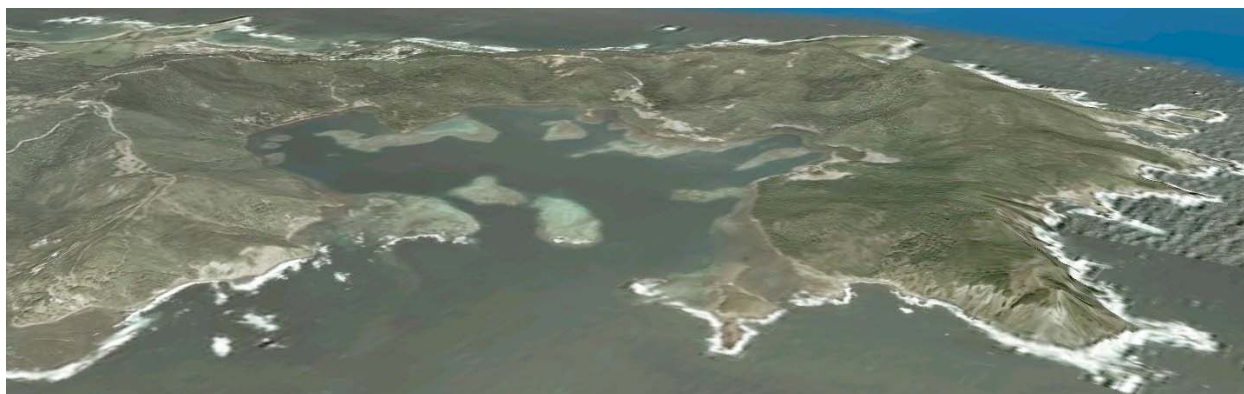
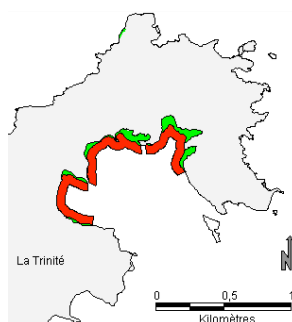


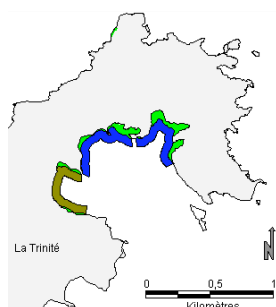
Figure 39 : Vue générale de la Baie du Trésor (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale



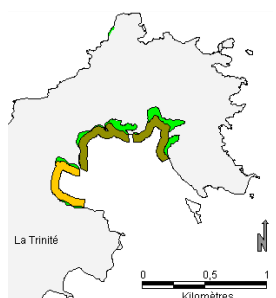
On trouve dans la baie, des mangroves, des herbiers et de petits récifs coralliens peu dégradés. La baie est une ZNIEFF marine de catégorie 2 pour la diversité de ses habitats et la qualité de ses peuplements unique dans le centre Atlantique. C'est aussi un cantonnement de pêche depuis 1999. Les tortues marines venaient y pondre. La mangrove est visitée (ponton aménagé dans TR04). Une petite plage, côté Est donc vers TR03, est fréquentée. Le bassin versant réduit de cette petite baie fermée est principalement inclus dans la Réserve Naturelle de la Caravelle. Le Château Dubuc, assez touristique, est situé au-dessus de TR04.

Facteurs de risque



Une certaine eutrophisation (macroalgues) aux dépens des coraux et un peu de sédimentation sont notés dans la baie. L'hypersédimentation se fait principalement vers l'intérieur (TR04). Elle proviendrait principalement de sédiments fins venus de la Baie du Galion, mais aussi de la fréquentation de marcheurs creusant et ravinant les sentiers de la Presqu'île. Les premiers résultats d'une modélisation des courants ont confirmé l'existence d'un tel courant sortant de la baie voisine en profondeur et contournant la presqu'île de la Caravelle. On a donc ici l'exemple type d'une zone de fonctionnalité élargie bien au-delà du bassin versant : la qualité des eaux de la baie du Trésor dépend directement de celle du Galion. Les facteurs de risque, presque absents de manière directe, sont finalement à consulter dans le paragraphe suivant.

Vulnérabilité



La vulnérabilité de la baie est donc moyenne. Le milieu est parmi les plus remarquables de l'île de par son intérêt patrimonial, mais il ne pâtit que d'un risque faible à modéré, principalement en provenance de la Baie du Galion voisine, alors que son bassin versant n'en présente presque pas, si ce n'est les dangers d'une fréquentation importante, somme toute peu menaçante.

A noter : quelques casiers ont été observés dans la zone TR05, sur la côte sud de la baie.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	TR03	TR04	TR05
Confinement	2	2	2
Courant	2	2	2
Renouvellement en EDM	2	3	3
Apport en ED	1	1	1
Apport en sédiments	1	1	1
Turbidité	1	2	1
Exposition	2	2	3
Orientation	OSO	S	ENE
Espèces de palétuviers	AV - RH +	RH	RH
Hauteur de la canopée	3 à 6 m	4 à 5 m	4 à 5 m
Hauteur de la canopée	3	2	2
Densité des feuilles	4	4	3
Densité des racines	4	4	3
Dynamique de colonisation	4	4	3
Profondeur	80	80	100
Protection littorale	2	3	3
Epuration du bassin versant	1	1	1
Abondance d'algues	4	4	4
Espèces d'algues			
Abondance d'épibiontes	4	3	4
Abondance de faune vagile	4	4	4
Abondance d'espèces benthiques	4	?	4
Herbier	1	1	1
Type	TH	TH	TH
Proximité de la mangrove	4	4	4
Hauteur de canopée	3	3	3
Densité des épiphytes	2	2	2
Envasement	1	2	1
Récif corallien	1	1	1
Habitat	4	4	4
Interactions	1	1	1
Patrimoine naturel	4	4	4

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

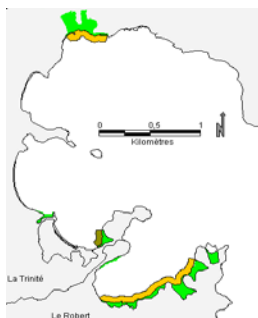
5.5.2 Baie du Galion : sites TR06, TR07 et TR08

La Baie du Galion est parmi les plus grandes baies de l'île (Figure 40). Cette baie semi-ouverte fait face aux Alizés, les courants et le renouvellement y sont donc faibles et les fonds assez envasés. Les eaux turbides sont peu à peu diluées et entraînées par un courant de fond vers la Baie du Trésor et dans le "lagon" situé en arrière de la barrière récifale discontinue à ce niveau. Trois zones de mangroves se distinguent ici : l'Anse Bélune (TR06) près de Spoutourne, la Pointe Bateau (TR07) et la Baie Petit Galion (TR08) au sud de la baie, dans la commune du Robert. Leur linéaire est d'environ 3 km.



Figure 40 : Vue générale de la Baie du Galion (Géoportail 3D, IGN)

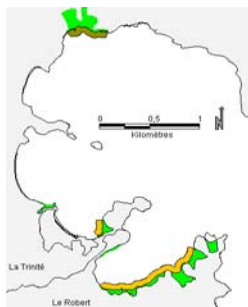
Valeur patrimoniale



Ces trois mangroves sont des zones d'intérêt modéré. En particulier, la Pointe Bateau souffre de sédimentation et elle montre tout comme l'Anse Bélune des signes d'eutrophisation. Des zones d'herbiers ont disparu du fait de la turbidité et de l'envasement de la baie. Pourtant cette zone estuarienne comporte encore des herbiers et des récifs coralliens.

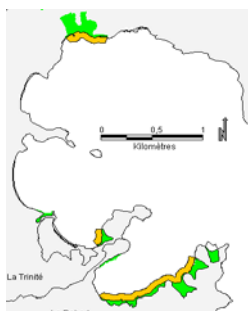
La base de loisirs de Spoutourne propose des activités nautiques. Enfin une zone particulière de forêt relictuelle de Mangliers Médaille est présente derrière ce site et vers la Pointe de la Batterie.

Facteurs de risque



Le vaste bassin versant est essentiellement agricole (banane et canne à sucre, apports de phytosanitaires et sédiments). La pression urbaine et industrielle y est également présente. L'urbanisation se fait principalement au niveau du Galion, de Beauséjour, et de la Pointe Jean-Claude, mais les bourgs de Gros-Morne et de Trinité sont assez importants. L'émissaire de la station d'épuration de Trinité est localisé dans la baie. La baie reçoit aussi les rejets agro-alimentaires de la sucrerie-distillerie du Galion. Le bassin versant comporte peu d'industries mais une usine de peinture. Une carrière à surveiller surplombe aussi TR08. Les pressions sont donc modérément importantes mais variées.

Vulnérabilité



Toute cette zone possède certains atouts mais subit des risques assez importants de par son large bassin versant anthropisé aux pressions diverses. La baie est cependant peu confinée. La vulnérabilité du site est jugée assez élevée.

Il est de plus à noter que le bassin versant de cette baie influence aussi la baie voisine au nord du Trésor, à forte valeur patrimoniale, et qui ne possède pratiquement pas de pressions directes.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	TR06	TR07	RO01
Confinement	2	3	2
Courant	2	1	1
Renouvellement en EDM	3	2	2
Apport en ED	2	3	3
Apport en sédiments	1	3	3
Turbidité	2	4	3
Exposition	3	1	2
Orientation	S	NNO	NNO
Espèces de palétuviers	RH	RH	RH
Hauteur de la canopée	4 à 5 m	7 m	3 à 6 m
Hauteur de la canopée	2	4	3
Densité des feuilles	2	3	4
Densité des racines	3	4	4
Dynamique de colonisation	2	4	4
Profondeur	50	100	100
Protection littorale	2	2	2
Epuration du bassin versant	1	1	2
Abondance d'algues	4	2	4
Abondance d'épibiontes	3	2	3
Abondance de faune vagile	2	2	3
Abondance d'espèces benthiques	3	?	
Herbier	1	0	1
Type	TH SY		TH
Proximité de la mangrove	4		4
Hauteur de canopée	4		?
Densité des épiphytes	3		?
Envasement	3		2
Récif corallien	0	0	1
Habitat	3	3	3
Interactions	1	0	1
Patrimoine naturel	3	2	3

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

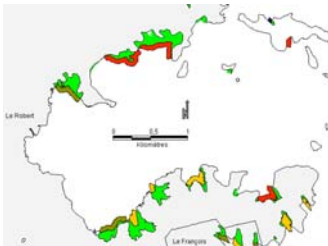
5.5.3 Baie du Robert : sites RO04 à RO12

La Baie du Robert (Figure 41) est très vaste et possède de nombreux diverticules côtiers propices à l'établissement de nombreuses zones de mangroves. 9 espaces de mangroves littorales ont ici été distingués : 4 dans la partie nord, de l'îlet Chancel au bourg du Robert, et 5 dans la partie sud, de Reynoird à Saintpée. Cela représente une frange littorale totale d'environ 5,8 km dans la baie.



Figure 41 : Vue générale de la Baie du Robert (Géoportail 3D, IGN)

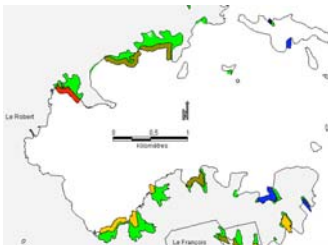
Valeur patrimoniale



Les zones abritées de part et d'autre de l'entrée de la baie sont occupées par des mangroves de plus en plus envasées vers le fond de baie, et de vastes zones d'herbiers généralement de bonne qualité sur les fonds sableux peu profonds. Cette zone possède une grande valeur écologique (mangroves, herbiers et micro-récifs, créant une grande diversité d'habitats) et halieutique (nourricerie). Toute la baie est placée en cantonnement de pêche depuis 2000, à l'ouest entre la Pointe Melon au nord et la Pointe Royale au sud. La partie est de la baie, exclue du cantonnement, subit dès lors une pression accrue.

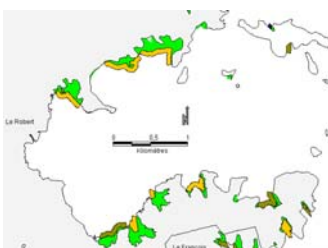
On note la présence de la station Ifremer à la Pointe Fort (laboratoires pêche/aquaculture) et de fermes aquacoles dans ce secteur, entre la Baie des Requins et Pointe Fort. Un projet de "Centre Caribéen de la Mer" est en cours, un aquarium tourné vers le grand public, la recherche et le développement durable.

Facteurs de risque



Le bassin versant est peu étendu. La pression agricole est limitée (surtout élevage : porcs et volaille). La pression urbaine est par contre très forte et en augmentation rapide. Elle entraîne une réduction des zones inondables. La pression portuaire et industrielle, encore faible, est susceptible de s'accroître. La pression urbaine diffuse est très forte sur les pointes, très attractives. L'absence d'assainissement collectif y fait défaut. Une amélioration de l'assainissement en cours devrait permettre une réduction significative des apports domestiques, en particulier des parties isolées de la baie.

Vulnérabilité



La vulnérabilité de la baie est assez élevée du fait de sa valeur patrimoniale globalement élevée, alors qu'elle doit faire face à de nombreuses pressions, dont la tendance est clairement à l'accroissement, avec le développement de cette commune proche de la conurbation de Fort-de-France.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	RO04	RO05	RO06	RO07	RO08	RO09	RO10	RO11	RO12
Confinement	1	1	2	3	3	3	3	2	2
Courant	4	3	3	2	2	2	2	2	3
Renouvellement en EDM	4	3	3	2	2	2	2	2	3
Apport en ED	1	2	2	3	3	3	2	2	1
Apport en sédiments	1	2	2	4	3	3	3	2	2
Turbidité	1	2	2	4	3	3	3	2	2
Exposition	3	2	2	1	1	1	1	2	3
Orientation	S	SSO	SSO	SO	NNO	N	NO	N	N
Espèces de palétuviers	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	AV - RH +
Hauteur de la canopée	4 m	3 à 5 m	3 à 5 m	5 à 6 m	3 à 12 m	4 à 7 m	3 à 5 m	3 à 4 m	2 à 3 m
Hauteur de la canopée	2	2	2	3	4	3	2	2	2
Densité des feuilles	4	4	3	3	3	4	3	3	3
Densité des racines	3	4	3	3	3	4	3	3	3
Dynamique de colonisation	4	4	3	3	2	3	3	3	3
Profondeur	30	200 à 80	100	80	80	100	80	100	120
Protection littorale	1	3	3	3	4	4	4	4	4
Epuration du bassin versant	1	3	2	2	3	4	3	3	4
Abondance d'algues	?	4	3	?	?	2	2	3	3
Abondance d'épibiontes	?	4	3	?	?	4	4	3	3
Abondance de faune vagile	3	4	3	?	?	4	4	3	3
Abondance d'espèces benthiques	2	4	3	?	?	2	2	3	3
Herbier	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Type	TH	TH	TH			TH	TH SY	TH SY	TH
Proximité de la mangrove	4	4	4			3	3	3	4
Hauteur de canopée	?	4	3			3	?	3	2
Densité des épiphytes	?	2	?			?	?	?	2
Envasement	?	3	?			3	?	?	3
Récif corallien	1	1	1	0	0	0	0	0	1
Habitat	3	4	3	2	2	3	3	3	4
Interactions	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Patrimoine naturel	4	4	4	2	2	3	3	3	4

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent

Légende complète en Annexe 2

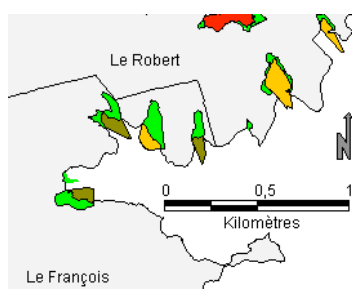
5.5.4 Cul-de-Sac des Roseaux : sites RO13, R014 et FR01 à FR04

La zone comprise entre le sud de la Pointe Larose et la Pointe Thalémont est nommée le Cul-de-Sac des Roseaux (Figure 42). On y compte 6 zones de mangroves, pour un linéaire côtier d'environ 1,5 km.



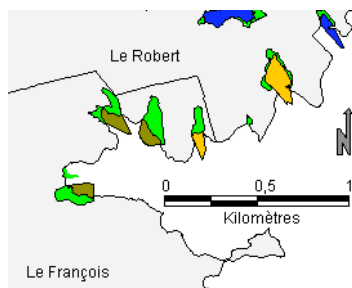
Figure 42 : Vue générale du sud de la Pointe Larose : le Cul-de-Sac des Roseaux (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale



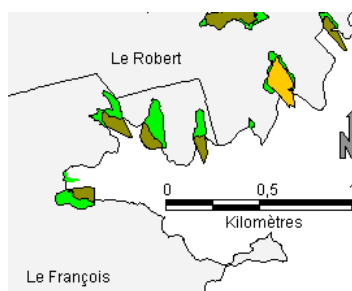
Les mangroves situées sur la pointe, RO13, R014 et FR01 sont implantées dans des zones fermées. Leur intérêt patrimonial est assez élevé, principalement en tant qu'habitats car ce sont de petites zones. Les mangroves du fond de baie sont voisines des quartiers de la Mansarde Rancée et de Thalémont ont un moindre intérêt, plus basé sur la protection littorale et l'épuration du bassin versant.

Facteurs de risque



Le bassin versant de la zone comporte quelques surfaces de bananeraies et un peu d'élevage de volailles, mais les activités anthropiques restent faibles dans la zone. Les mangroves du fond de baie sont voisines des quartiers de la Mansarde Rancée et de Thalémont dont l'urbanisation est importante et croissante. On observe aussi un peu de squattérification en particulier dans les petites baies de la Pointe Larose, RO13 et RO14.

Vulnérabilité



La zone n'est pas d'un intérêt majeur, mais souffre cependant de divers facteurs de risque modérés. Elle est à surveiller surtout en terme d'urbanisation et de squattérification, et fait partie des zones où un effort de réhabilitation pourrait avoir des effets très positifs.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	RO13	RO14	FR01	FR02	FR03	FR04
Confinement	2	3	2	3	3	3
Courant	3	2	3	2	2	2
Renouvellement en EDM	3	2	3	2	2	2
Apport en ED	1	1	1	1	2	2
Apport en sédiments	2	1	1	1	2	2
Turbidité	3	4	2	3	4	4
Exposition	2	2	3	1	1	1
Orientation	SSE	S	S	SO	SE	NNE
Espèces de palétuviers	RH	AV - RH +	RH	AV - RH +	RH	RH
Hauteur de la canopée	3 à 6 m	4 à 8 m	5 m	3 à 4 m	4 à 6 m	3 à 8 m
Hauteur de la canopée	2	3	2	2	2	3
Densité des feuilles	4	3	2	3	3	3
Densité des racines	3	3	2	3	3	3
Dynamique de colonisation	3	3	2	3	2	2
Profondeur	100	100	80	50	100	60
Protection littorale	2	2	2	2	2	2
Epuration du bassin versant	1	1	1	1	1	1
Abondance d'algues	2	3	2	3	?	?
Abondance d'épibiontes	3	4	2	2	?	?
Abondance de faune vagile	3	3	2	2	2	?
Abondance d'espèces benthiques	3	3	2	2	?	?
Herbier	1	1	0	1	0	0
Type	TH	TH		TH		
Proximité de la mangrove	4	2		3		
Hauteur de canopée	4	?		?		
Densité des épiphytes	2	?		?		
Envasement	2	?		?		
Récif corallien	1	1	0	0	0	0
Habitat	3	3	2	2	2	2
Interactions	1	1	0	0	1	1
Patrimoine naturel	3	3	2	3	2	2

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

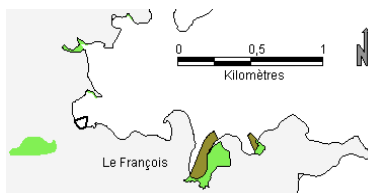
5.5.5 Baie du François : sites FR05, FR06, et FR07

La Baie du François abrite 3 zones de mangroves, à proximité immédiate du bourg (Figure 43). FR05 est une mangrove située le long du canal du François. Elle est exclue de l'étude. Les deux autres mangroves, FR06 et FR07 sont situées en sortie sud du bourg. Leur linéaire côtier est d'environ 0,7 km.



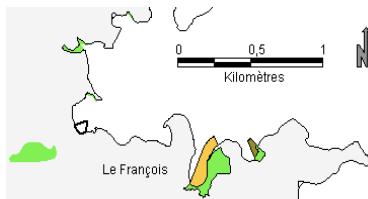
Figure 43 : Vue générale du François (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale



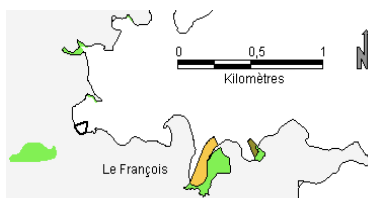
Cette baie est incluse dans le plus vaste cantonnement de pêche de la Martinique (1164ha), qui va de la Pointe Thalémont à la Pointe Jacques. Les deux sites de mangroves péri-urbaines de Trou Monnerot et Pointe René ne présentent qu'une faible valeur patrimoniale.

Facteurs de risque



Le bassin versant est relativement peu étendu mais il existe une légère pression agricole (banane surtout, canne et élevages). La pression urbaine est à surveiller (bourg du François et quartiers littoraux) à deux pas de la mangrove. Les rejets d'eaux usées sont parfois diffus (assainissement autonome) ou se font par l'intermédiaire des cours d'eau. Cette zone fait aussi partie des espaces où l'on observe un peu de squattérisation.

Vulnérabilité



Ces deux sites sont proches d'une ville assez importante. Leur vulnérabilité est évidente quoique modérée, mais aussi limitée par leur faible valeur patrimoniale.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	FR06	FR07
Confinement	3	3
Courant	2	2
Renouvellement en EDM	2	2
Apport en ED	2	2
Apport en sédiments	2	2
Turbidité	3	3
Exposition	2	2
Orientation	N	N
Espèces de palétuviers	AV - RH +	RH
Hauteur de la canopée	4 à 7 m	4 à 5 m
Hauteur de la canopée	3	2
Densité des feuilles	3	3
Densité des racines	3	3
Dynamique de colonisation	3	2
Profondeur	80	80
Protection littorale	2	3
Epuration du bassin versant	3	2
Abondance d'algues	2	?
Abondance d'épibiontes	2	?
Abondance de faune vagile	2	?
Abondance d'espèces benthiques	2	?
Herbier	0	0
Type		
Proximité de la mangrove		
Hauteur de canopée		
Densité des épiphytes		
Envasement		
Récif corallien	0	0
Habitat	2	1
Interactions	0	0
Patrimoine naturel	2	2

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

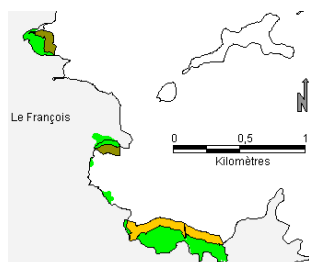
5.5.6 Baie du Simon : sites FR08, FR09, FR10 et FR11

Au sud du François s'ouvre une large baie peu profonde, protégée par de nombreux îlets (Métrente, Long, Frégate...) et des cayes (Figure 44). Le fond du Cul-de-Sac Frégate, juste sous la Pointe Camphre abrite une petite zone de mangrove (FR08). Dans la baie du Simon proprement dite se trouvent aussi une zone de mangrove à Dostaly (FR09), et une autre au Simon même (FR10 et FR11, en adéquation avec l'inventaire du PNRM). Le total de ces zones correspond à un linéaire côtier de quelques 2 km.



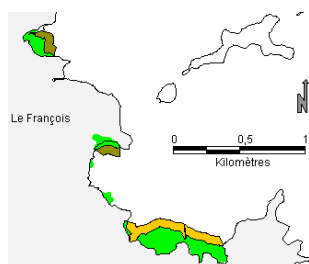
Figure 44 : Vue générale du Cul-de-Sac Frégate au Simon (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale



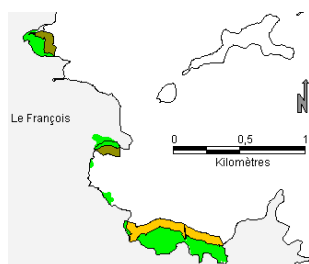
Toutes les zones de mangroves du secteur présentent un intérêt plus physique (protection, épuration, paysage) que d'habitat potentiel. L'eau est assez turbide sur toute la zone, où la sédimentation est donc forte. L'intérêt de la mangrove du Simon (FR10 et FR11) porte donc sur l'épuration de la Rivière du Simon et de la distillerie installée derrière.

Facteurs de risque



Le bassin versant est assez réduit. Il ne comporte que peu d'urbanisation. L'agriculture est assez importante avec en particulier de la banane. La pression industrielle est faible, hormis de par la distillerie du Simon, une des plus importantes, dont le rejet pré-traité est effectué dans la Baie du Simon (ICPE). C'est un risque élevé mais quasi unique sur ce bassin versant faiblement anthropisé.

Vulnérabilité



Aucune de ces mangroves ne se distingue par un intérêt patrimonial particulier. Il y a aussi peu de pressions outre l'urbanisation diffuse et la distillerie du Simon. La vulnérabilité est plus élevée sous la distillerie, mais modérée car peu diversifiée.

Le site de la mangrove du Simon pourrait être étudié plus avant dans le sens de son rôle épuratoire actuel et des moyens de le renforcer dans l'avenir.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	FR08	FR09	FR10	FR11
Confinement	2	2	2	2
Courant	2	2	2	2
Renouvellement en EDM	2	2	2	2
Apport en ED	3	3	4	4
Apport en sédiments	2	2	4	4
Turbidité	3	2	4	4
Exposition	2	2	2	2
Orientation	E	S	N	N
Espèces de palétuviers	RH	RH	RH	RH
Hauteur de la canopée	4 à 8 m	5 à 6 m	5 à 12 m	3 à 6 m
Hauteur de la canopée	3	3	4	3
Densité des feuilles	2	2	2	3
Densité des racines	2	2	3	3
Dynamique de colonisation	2	2	2	2
Profondeur	50	80	50	50
Protection littorale	3	2	3	3
Epuración du bassin versant	3	2	3	3
Abondance d'algues	?	?	?	?
Abondance d'épibiontes	?	3	?	?
Abondance de faune vagile	?	?	?	?
Abondance d'espèces benthiques	?	?	?	?
Herbier	0	0	0	0
Type				
Proximité de la mangrove				
Hauteur de canopée				
Densité des épiphytes				
Envasement				
Récif corallien	0	0	0	0
Habitat	1	2	2	2
Interactions	0	0	0	0
Patrimoine naturel	2	2	3	3

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

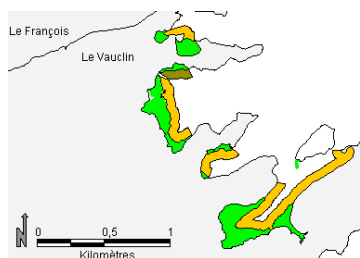
5.5.7 Pointes du Vauclin : sites VA01, VA02, VA03, VA04 et VA05

Entre le François et le Vauclin, la côte dessine une série de pointes au fond desquelles se nichent quelques zones de mangroves. L'ensemble correspond néanmoins à environ 4,7 km de linéaire côtier.



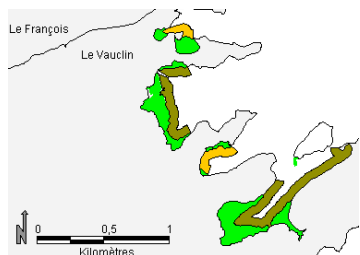
Figure 45 : Vue générale des Pointes du Vauclin (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale



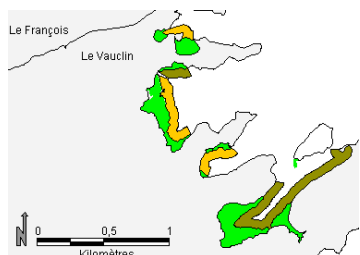
La valeur patrimoniale de ces mangroves est généralement limitée, ne serait-ce que par leur faible taille. Ce sont cependant des habitats de choix, mais dont les potentiels physiques d'épuration, protection sont limités. Ce ne sont pas non plus des habitats de grande valeur, sauf peut-être la zone de Petite Grenade (VA05), au linéaire plus développé.

Facteurs de risque



Ces zones de mangroves reculées ne sont pas menacées par trop de risques car le bassin versant est très réduit. Il y a cependant un petit peu de culture de bananes, en particulier en arrière de Petite Grenade. Certaines pointes sont aussi très attrayantes en terme d'urbanisation (Pointe des Chaudières VA01, Baie des Mulets VA04), avec une population croissante, donc une épuration à mettre à niveau. Une tendance à la squattérisation est aussi mise en évidence sur certains de ces sites.

Vulnérabilité



Cette zone est jugée modérément vulnérable, mais devrait faire partie des zones isolées où une attention particulière doit être portée. C'est en particulier l'urbanisation diffuse et la squattérisation qui doivent être surveillés.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	VA01	VA02	VA03	VA04	VA05
Confinement	3	3	2	2	3
Courant	1	1	2	2	1
Renouvellement en EDM	1	1	2	2	2
Apport en ED	3	3	3	2	2
Apport en sédiments	3	3	3	2	2
Turbidité	4	4	3	2	3
Exposition	2	2	2	3	2
Orientation	E	NE	E	NNE	NE
Espèces de palétuviers	RH	RH	RH	RH	RH
Hauteur de la canopée	4 à 7 m	4 à 8 m	3 à 10 m	3 à 6 m	5
Hauteur de la canopée	3	3	4	3	3
Densité des feuilles	2	2	2	2	3
Densité des racines	2	2	2	3	3
Dynamique de colonisation	2	2	2	3	3
Profondeur	80	80	100	80	50
Protection littorale	3	2	3	3	3
Epuration du bassin versant	2	1	3	3	2
Abondance d'algues	?	2	2	3	3
Espèces d'algues					
Abondance d'épibiontes	?	2	2	3	3
Espèces d'épibiontes					
Abondance de faune vagile	?	2	?	3	3
Espèces vagiles					
Abondance d'espèces benthiques	?	2	?	3	3
Espèces benthiques					
Herbier	1	0	0	1	0
Type	TH			TH	
Proximité de la mangrove	3			4	
Hauteur de canopée	?			?	
Densité des épiphytes	?			2	
Envasement	?			3	
Récif corallien	0	0	0	1	0
Habitat	2	2	2	3	3
Interactions	0	0	0	1	0
Patrimoine naturel	3	2	3	3	3

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

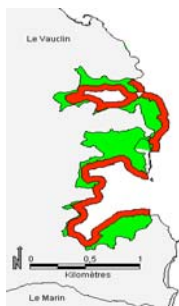
5.5.8 Massy-Massy et Paquemar : sites VA07, VA08, VA09 et VA10

Sous le bourg du Vauclin se situent deux baies assez fermées, Massy-Massy (VA08) et Paquemar (VA10), particulièrement propices à l'établissement de zones de mangroves (Figure 46). Paquemar est plus étendue, mais aussi plus ouverte, bien que les deux baies soient très protégées par des cayes et des zones d'herbiers à leurs entrées. Les deux baies et leurs abords dépassent les 8,3 km de côte.



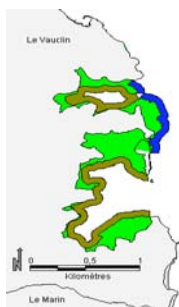
Figure 46 : Vue générale des baies de Massy-Massy et Paquemar (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale



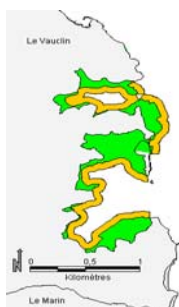
Les deux baies et les mangroves exposées qui se prolongent de part et d'autre (Athanasie VA07 et Ducassous VA09) possèdent un intérêt patrimonial certain. Ce sont des habitats très peu anthropisés et en bonne santé. Ils jouent de plus un rôle de protection littorale certain, et même déjà démontré durant Dean dont les parties au vent portent encore les séquelles. Leur rôle d'épuration pourrait être important, mais le bassin versant est limité.

Facteurs de risque



Leur bassin versant est constitué de pâturages (chevaux, vaches), d'une petite bananeraie et d'habitations clairsemées ainsi que l'habitation Ducassous près de Massy-Massy. Les baies montrent quelques signes d'envasement. Un stand de tir est signalé au nord de Massy-Massy, dont les plombs sont retrouvés en quantité non négligeable dans le sédiment.

Vulnérabilité



L'intérêt de la zone est élevé. Cela a été également mis en évidence par l'étude de l'endofaune. De ce fait, même si la pression anthropique est très limitée dans cette zone, elle reste à surveiller, car le site est d'une vulnérabilité élevée. Le site dans son intégralité est un bon candidat à une inscription à l'inventaire ZNIEFF.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	VA07	VA08	VA09	VA10
Confinement	1	4	1	3
Courant	3	1	4	2
Renouvellement en EDM	3	1	4	3
Apport en ED	1	2	1	3
Apport en sédiments	2	2	2	3
Turbidité	1	4	1	3
Exposition	3	1	4	2
Orientation	ESE	E	E	E
Espèces de palétuviers	RH	RH	RH	RH
Hauteur de la canopée	5 à 10 m	3 à 8 m	5 à 12 m	3 à 12 m
Hauteur de la canopée	4	3	4	4
Densité des feuilles	2	4	1	2
Densité des racines	2	4	2	2
Dynamique de colonisation	2	4	1	1
Profondeur	50	100	60	80
Protection littorale	4	3	4	4
Epuration du bassin versant	1	3	1	3
Abondance d'algues	4	2	?	3
Abondance d'épibiontes	4	4	?	4
Abondance de faune vagile	4	4	?	4
Abondance d'espèces benthiques	4	?	?	?
Herbier	1	1	1	0
Type	TH	TH	TH SY	
Proximité de la mangrove	2	?	?	
Hauteur de canopée	4	?	?	
Densité des épiphytes	2	?	?	
Envasement	2	?	?	
Récif corallien	1	0	1	0
Habitat	4	4	2	4
Interactions	1	1	1	0
Patrimoine naturel	4	4	4	4

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

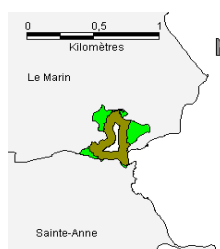
5.5.9 Cul-de-Sac Ferré : site MA01

Le Cul-de-sac Ferré (MA01) abrite une mangrove, quelques kilomètres au sud de Massy-Massy et Paquemar (Figure 47), sous le Cap Macré. C'est une petite baie très refermée d'environ 1,7 km de tour.



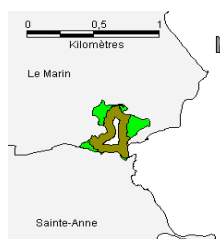
Figure 47 : Vue générale du Cul-de-Sac Ferré (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale



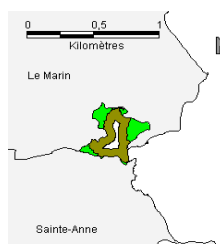
La mangrove est ici assez réduite. La baie est envasée et ne présente qu'un intérêt patrimonial très limité. Elle sert en outre de mouillage à quelques pêcheurs. Un club de kayak est également basé là. Les plages voisines sont fréquentées pour la baignade.

Facteurs de risque



Le bassin versant de ce site est réduit. De plus il ne comporte que peu de cultures et aucune industrie, juste un peu d'élevage. L'habitat diffus est cependant en augmentation. La baie est très envasée.

Vulnérabilité



La vulnérabilité du site est faible, du fait d'un intérêt très limité et de la faible occurrence de facteurs de risque.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	MA01
Confinement	4
Courant	1
Renouvellement en EDM	1
Apport en ED	2
Apport en sédiments	2
Turbidité	4
Exposition	1
Orientation	E
Espèces de palétuviers	RH
Hauteur de la canopée	5 à 7 m
Hauteur de la canopée	2
Densité des feuilles	2
Densité des racines	2
Dynamique de colonisation	2
Profondeur	80
Protection littorale	1
Epuration du bassin versant	1
Abondance d'algues	3
Espèces d'algues	
Abondance d'épibiontes	?
Espèces d'épibiontes	
Abondance de faune vagile	?
Espèces vagiles	
Abondance d'espèces benthiques	?
Espèces benthiques	
Herbier	0
Type	
Proximité de la mangrove	
Hauteur de canopée	
Densité des épiphytes	
Envasement	
Récif corallien	0
Habitat	2
Interactions	0
Patrimoine naturel	2

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

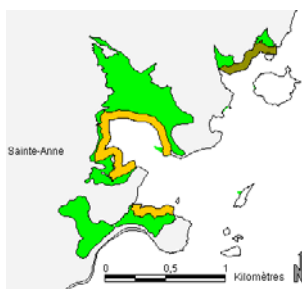
5.5.10 Baie des Anglais : sites SA01, SA02 & SA03

La zone comporte trois sites distincts de mangroves (Figure 48). Sous la Pointe à Pommes (SA01) entre l'îlet Chevalier et la côte se trouvent quelques morceaux de mangrove. Puis plus au sud s'ouvre la Baie des Anglais (SA02), qui se poursuit encore au sud par la Pointe Baham (SA03) où s'est développée une mangrove entre la Baie des Anglais et l'Anse Trabaud au sud. L'ensemble occupe 4,2 km de côte.



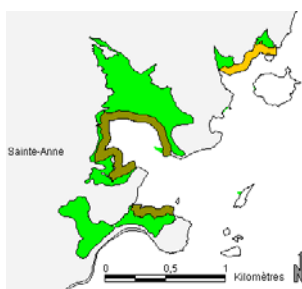
Figure 48 : Vue générale de la Pointe à Pomme, la Baie des Anglais et la Pointe Baham (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale



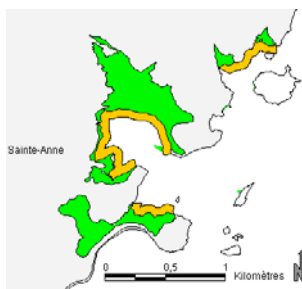
Toute la zone possède un intérêt patrimonial élevé, même si le site de la Pointe à Pommes est morcelé et très réduit. La zone de mangrove de la Pointe Baham est très abîmée et peu restaurée depuis Dean, mais sert toujours d'habitat à une faune épiphyte qui attire la faune vagile. Le rôle de protection littorale de tels sites est reconnu. Le site est un cantonnement de pêche depuis 2002, établi entre le Cap Ferré et la Pointe Baham. La partie terrestre derrière la Baie des Anglais et au-delà de l'Anse Trabaud vers le sud est aussi une réserve de chasse.

Facteurs de risque



Les risques sur ces sites sont très faibles, si ce n'est sur la Pointe à Pommes, site touristique assez fréquenté, en particulier pour la visite des mangroves, le mouillage, ou le passage vers l'îlet Chevalier. Le risque principal pesant sur la Baie des Anglais est le tourisme, mais il est limité et contrôlé, la zone étant sensible car les îlets en face dits les îlets de Sainte-Anne (Poirier et Hardy) sont une réserve naturelle.

Vulnérabilité



L'intérêt de la zone est élevé, mais il y a très peu de facteurs de risque. Cependant une pression de tourisme sur cette zone fragile motive le maintien d'un niveau de vulnérabilité assez élevé.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	SA01	SA02	SA03
Confinement	3	3	1
Courant	2	2	3
Renouvellement en EDM	2	2	3
Apport en ED	2	3	1
Apport en sédiments	2	2	2
Turbidité	2	2	1
Exposition	2	2	3
Orientation	SSE	SSE	NNE
Espèces de palétuviers	RH	RH	AV - RH +
Hauteur de la canopée	4 à 5 m	2 à 8 m	5 à 10 m
Hauteur de la canopée	2	3	4
Densité des feuilles	2	4	1
Densité des racines	2	4	1
Dynamique de colonisation	2	4	1
Profondeur	80	80	80
Protection littorale	1	3	4
Epuration du bassin versant	1	3	1
Abondance d'algues	1	2	3
Abondance d'épibiontes	1	3	3
Abondance de faune vagile	1	4	2
Abondance d'espèces benthiques	2	?	1
Herbier	1	1	1
Type	TH	TH	TH
Proximité de la mangrove	4	?	?
Hauteur de canopée	?	?	?
Densité des épiphytes	?	?	?
Envasement	?	?	?
Récif corallien	1	0	1
Habitat	2	3	3
Interactions	1	1	1
Patrimoine naturel	2	3	3

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

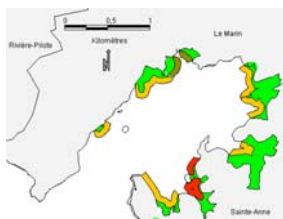
5.5.11 Baie du Marin : SA06 à SA09 et MA02 à MA06

La Baie du Marin est fermée et très protégée entre les pointes Borgnesse et Marin (Figure 49). Il s'agit d'une zone privilégiée de sédimentation et d'engraissement littoral. C'est une des raisons pour lesquelles cette baie compte 9 zones de mangroves distinguées par l'inventaire du PNRM, pour 6,1 km de littoral.



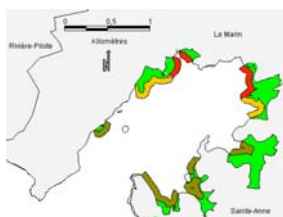
Figure 49 : Vue générale de la Baie du Marin (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale



L'intérêt patrimonial de cette baie est indéniable, avec un potentiel écologique exceptionnel, aujourd'hui très dégradé en particulier pour les nourriceries : mangroves et herbiers. La valeur patrimoniale actuelle des zones de mangroves est moyenne, sauf pour des sites tels que l'îlet Baude, Bareto ou Duprey, en entrée de baie. L'îlet Baude est un des sites les plus riches en diversité et des plus intéressants en tant qu'habitat visités. Cette analyse est également valable en terme de peuplements d'endofaune.

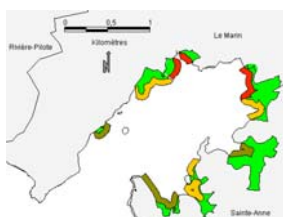
Facteurs de risque



Le bassin versant n'est pas très arrosé. Les deux principaux cours d'eau s'écoulent vers la baie par des chenaux à Canal O'Neil (SA09 & MA02) à l'Est et Trou Manuel (MA03, MA04 & MA05) à l'Ouest. Ils sont séparés par le bourg, le port et la plage du bourg. Le bassin versant est principalement agricole. L'urbanisation se développe vite notamment sur les flans des mornes et en arrière de la mangrove à ses dépens. La déforestation pour l'agriculture (pâturages, canne) et plus récemment le développement du maraîchage et de l'urbanisation, ont accru la sédimentation de la baie.

Les activités portuaires et les zones artisanales sont sources potentielles de micropollution aux effets écotoxiques et leur développement exerce une pression foncière sur la mangrove. Les rejets domestiques (rejets littoraux de stations d'épuration et assainissement autonome) s'ajoutent aux polluants de l'activité agricole (maraîchage). A la Pointe Marin, la STEP de Belfond effectue ses rejets dans la baie par un canal traversant la mangrove (SA06) qui garde encore les stigmates des rejets de l'ancienne station et d'une petite ferme aquacole qui semble ne plus être en activité mais reste implantée près de la station. La zone a beaucoup souffert des vents de Dean.

Vulnérabilité



La vulnérabilité de toute la baie est très élevée à élevée, car cette baie possède un potentiel certain mais doit faire face à de trop fortes pressions. Leur réduction doit se faire rapidement, dans le cadre des possibilités de résilience du milieu.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	SA06	SA07	SA08	SA09	MA02	MA03	MA04	MA05	MA06
Confinement	3	4	4	3	3	3	3	3	2
Courant	2	1	1	1	1	1	1	1	2
Renouvellement en EDM	2	1	1	1	1	1	1	1	2
Apport en ED	1	2	2	3	3	2	3	3	2
Apport en sédiments	1	2	2	4	4	3	4	4	2
Turbidité	1	3	3	4	4	4	4	4	2
Exposition	2	1	1	1	1	1	1	1	2
Orientation	ENE	?	?	OSO	OSO	SO	SE	S	SE
Espèces de palétuviers	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH
Hauteur de la canopée	5 à 10 m	2 à 6 m	2 à 4 m	2 à 5 m	2 à 6 m	4 à 6 m	4 à 5 m	3 à 7 m	6 à 7 m
Hauteur de la canopée	4	3	2	2	3	3	3	4	4
Densité des feuilles	2	4	3	4	4	2	2	3	3
Densité des racines	2	4	4	4	4	2	2	3	3
Dynamique de colonisation	2	4	3	4	3	2	2	3	3
Profondeur	70	130	150	100	100	80	70	80	100
Protection littorale	4	4	4	4	4	3	3	3	2
Epuration du bassin versant	1	2	3	4	4	2	3	3	1
Abondance d'algues	?	3	3	3	2	3	3	3	?
Abondance d'épibiontes	?	4	2	2	2	2	2	2	?
Abondance de faune vagile	?	4	3	3	2	2	2	3	?
Abondance d'espèces benthiques	?	2	?	?	?	?	?	?	?
Herbier	1	1	1	0	0	0	0	0	1
Type	TH	TH	TH						TH
Proximité de la mangrove	?	1	2						3
Hauteur de canopée	?	?	?						?
Densité des épiphytes	?	?	?						?
Envasement	?	?	?						?
Récif corallien	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Habitat	2	4	3	3	2	2	2	2	3
Interactions	1	1	1	0	0	0	0	0	1
Patrimoine naturel	3	4	3	3	3	2	2	3	3

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

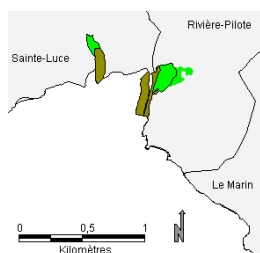
5.5.12 Sainte-Luce – Rivière-Pilote : sites MA07 & SL01

L'entrée de la Baie de Sainte-Luce abrite l'entrée de la Rivière-Pilote, et plus à l'ouest, le Trou au Diable (Figure 50). Ces deux renforcements possèdent des zones de mangroves sur environ 1,3 km de littoral.



Figure 50 : Vue générale de Rivière-Pilote & Sainte-Luce (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale

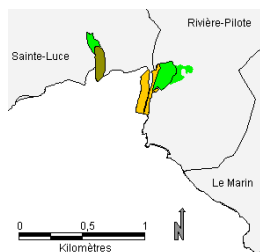


La valeur patrimoniale de ces deux sites est à l'heure actuelle limitée. Même si l'enrochement de l'entrée de la Rivière-Pilote est colonisé par un front pionnier de *Rhizophora mangle* très dynamiques, la mangrove qui se situe un peu en arrière a beaucoup souffert de Dean. De même la zone de mangrove du Trou au Diable est très limitée.

Les deux sites sont compris dans un cantonnement de pêche établi en 1999 entre la Pointe Borgnesse à l'est et l'Anse Corps de Garde à l'ouest.

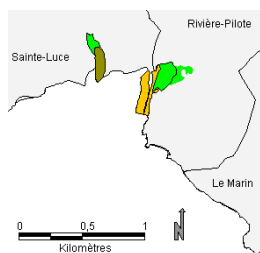
Une ZNIEFF-mer découpée en catégories 1 et 2 est également établie sur le littoral face à Sainte-Luce, au départ de la Pointe Borgnesse, et jusque Trois-Rivières. C'est la qualité des récifs coralliens de la zone qui a motivé cette mesure. La zone est parmi les plus fréquentées de l'île par les plongeurs sous-marin.

Facteurs de risque



Le bassin versant de la Rivière-Pilote est assez grand. Il comporte un peu d'agriculture (bananes et canne) et d'élevage. Le tissu urbain est limité mais présent, avec en particulier le bourg de Rivière-Pilote. En amont se situe la distillerie La Mauny qui produit aussi le rhum Trois-Rivières. Du côté de Sainte-Luce, on trouve un peu d'élevage, quelques petites industries et un bourg assez touristique.

Vulnérabilité



Ces deux sites de valeur patrimoniale modérée sont ainsi peu vulnérables aux pressions de leur bassin versant dans leur état actuel. Ils méritent cependant d'être surveillés, en particulier le front pionnier de mangrove qui a pris possession de l'enrochement de l'embouchure de la Rivière Pilote.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	RP01	SL01
Confinement	4	4
Courant	1	1
Renouvellement en EDM	1	2
Apport en ED	4	4
Apport en sédiments	4	4
Turbidité	4	4
Exposition	1	1
Orientation	?	?
Espèces de palétuviers	RH	RH
Hauteur de la canopée	1 à 4 m	3 à 4 m
Hauteur de la canopée	1	2
Densité des feuilles	3	3
Densité des racines	3	3
Dynamique de colonisation	4	3
Profondeur	?	70
Protection littorale	1	1
Epuration du bassin versant	1	2
Abondance d'algues	2	?
Abondance d'épibiontes	2	?
Abondance de faune vagile	3	3
Abondance d'espèces benthiques	?	?
Herbier	0	0
Type		
Proximité de la mangrove		
Hauteur de canopée		
Densité des épiphytes		
Envasement		
Récif corallien	0	0
Habitat	2	2
Interactions	0	0
Patrimoine naturel	2	2

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

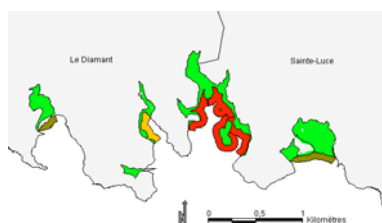
5.5.13 Diamant – Céron –Trois-Rivières : sites SL02 à SL06 & DI01 à DI03

Avant d'arriver au Diamant, la côte basse et découpée, protégée par des cayes, abrite quelques mangroves occupant quelques 5 km de côte. Les principales ravines débouchent dans ces mangroves bordant de petites baies protégées, aires de sédimentation préservant ainsi les peuplements coralliens extérieurs. De vastes herbiers couvrent les hauts fonds voisins.



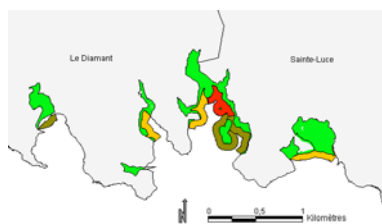
Figure 51 : Vue générale de Trois-Rivières, la Baie du Céron et le marigot du Diamant (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale



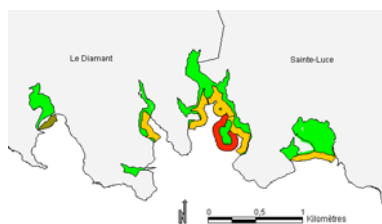
La mangrove de Trois-Rivières (SL02) ne présente pas de valeur patrimoniale élevée, contrairement à la Baie de Céron (SL03 à SL06) qui présente un habitat riche. L'îlet Céron (SL03) est en particulier très riche. Le site de Taupinière (DI01) est lui aussi satisfaisant, tandis que le Marigot du Diamant (DI03) est en deçà.

Facteurs de risque



Le bassin versant est réduit et peu arrosé. Des apports sédimentaires sont localisés dans les mangroves, arrivant par les ravines. Les activités de carrières peuvent y contribuer. Les mangroves subissent une pression urbaine liée notamment au tourisme et aux activités de pêche (port de La Taupinière, DI01 et Trois Rivières, SL02). Le bassin versant de Trois-Rivières comporte en outre l'ancienne distillerie de la marque, où aucune activité industrielle ne semble être encore réalisée. Un risque écotoxique (direct ou via le réseau trophique) est provoqué par la décharge intercommunale de Céron en particulier sur les zones SL03, SL04, SL05 et SL06. La zone de Grand Fond (SL05) est en particulier située en aval de la décharge dont elle reçoit donc tous les lixiviats.

Vulnérabilité



La vulnérabilité de l'ensemble de la zone est très variable. Elle est maximale pour l'îlet Céron, et modérée à élevée sur cette baie et les autres secteurs.

Un effort de compréhension et la prise de mesures adéquates pour préserver la zone du Céron des pollutions actuelles et avenir de la décharge seraient à envisager.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	SL02	SL03	SL04	SL05	SL06	DI01	DI03
Confinement	2	3	4	4	4	4	3
Courant	3	2	1	1	1	1	2
Renouvellement en EDM	3	2	1	1	2	1	2
Apport en ED	4	2	4	4	3	4	4
Apport en sédiments	4	3	4	4	4	4	4
Turbidité	3	2	4	4	4	4	3
Exposition	2	2	1	1	1	1	2
Orientation	S	?	?	?	?	?	SE
Espèces de palétuviers	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH
Hauteur de la canopée	3 à 6 m	3 à 6 m	4 à 7 m	3 à 7 m	2 à 5 m	4 à 5 m	6 à 7 m
Hauteur de la canopée	2	2	3	3	2	2	3
Densité des feuilles	3	4	3	2	3	2	3
Densité des racines	2	4	3	2	2	2	3
Dynamique de colonisation	3	4	3	2	3	2	3
Profondeur	80	100	80	80	100	60	60
Protection littorale	2	4	2	2	2	2	3
Epuration du bassin versant	3	2	3	3	2	3	3
Abondance d'algues	1	3	3	3	3	3	?
Abondance d'épibiontes	1	3	3	3	3	3	?
Abondance de faune vagile	2	3	3	3	3	3	?
Abondance d'espèces benthiques	1	3	3	3	3	?	?
Herbier	0	1	1	0	1	0	0
Type		TH	TH		TH		
Proximité de la mangrove		4	4		4		
Hauteur de canopée		4	3		?		
Densité des épiphytes		2	?		?		
Envasement		2	?		?		
Récif corallien	1	1	0	0	0	0	0
Habitat	1	4	4	4	4	3	2
Interactions	1	1	1	0	1	0	0
Patrimoine naturel	2	4	4	4	4	3	2

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

5.5.14 Trois-îlets : sites TI01 à TI08

La commune de Trois-Îlets possède 8 zones de mangroves réduites et très découpées sur son littoral (Figure 52) mais totalisant tout de même environ 3,8 km de linéaire côtier.

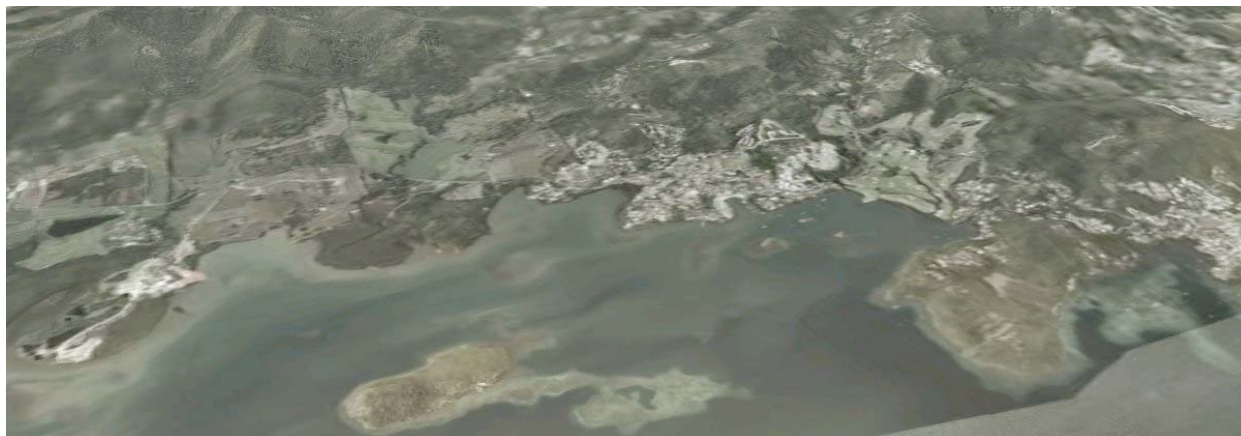
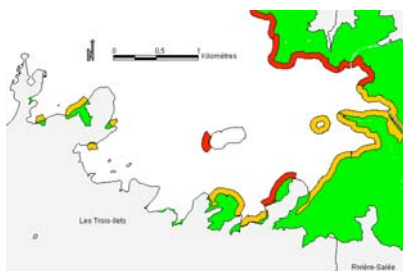


Figure 52 : Vue générale de Trois-Îlets (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale

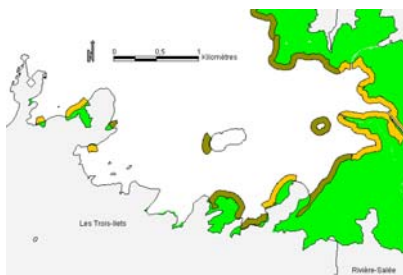


Ces mangroves sont souvent réduites à des franges littorales étroites sans développement de forêts importantes de palétuviers, principalement du fait du relief rapidement abrupt en s'éloignant des côtes, mais aussi à cause de l'urbanisation qui s'est développée aux dépens des mangroves voisines du bourg.

L'ensemble de ces zones possède un intérêt d'habitat non négligeable, et un intérêt patrimonial supplémentaire, du fait de leur rareté sur un site qui comptait avant beaucoup plus de mangroves, en continuité de la zone est de Génipa.

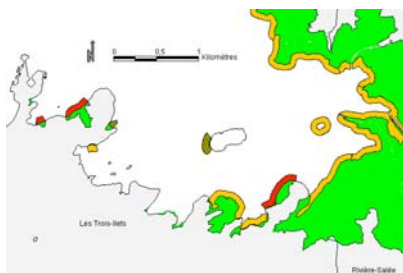
Les îlets de Trois-Îlets possèdent aussi des petites zones de mangroves (Îlets Sixtin et Charles, seul l'îlet Teblu ne possède pas de mangroves), ainsi que le Gros Îlet (TI08) sur sa partie Ouest. Ces zones ont aussi un fort intérêt patrimonial.

Facteurs de risque



Aucune de ces zones ne possède de bassin versant très étendu, mais toutes sont comprises dans la Baie de Fort-de-France, dont la courantologie redistribue les masses d'eau. Le secteur de Trois-Îlets est aussi parmi les plus touristiques de l'île et les plus recherchés par les résidents. La pression d'urbanisation est encore modérée mais croissante. Le site de La Pointe (TI07) comporte une poterie et une carrière à proximité.

Vulnérabilité



La vulnérabilité de toute la zone de Trois-Îlets est élevée à maximale. En effet ces zones sont pour la plupart des reliquats de ce que l'expansion du bourg et des quartiers n'a pas encore détruit. Il semble urgent de protéger voire de restaurer ces quelques bribes restantes.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	TI01	TI02	TI03	TI04	TI05	TI06	TI07	TI08
Confinement	3	2	2	3	3	4	4	4
Courant	2	3	2	1	2	1	2	3
Renouvellement en EDM	2	3	3	2	3	2	3	3
Apport en ED	2	1	1	3	3	3	2	1
Apport en sédiments	2	1	1	3	3	3	3	2
Turbidité	2	1	1	2	2	3	3	2
Exposition	2	3	2	2	2	1	1	2
Orientation	N	NNO	NE	S	N	N	N	O
Espèces de palétuviers	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH
Hauteur de la canopée	3 m	2 à 5 m	3 à 4 m	3 à 4 m	3 à 6 m	3 à 4 m	2 à 5 m	2 à 4 m
Hauteur de la canopée	2	2	2	2	3	2	2	2
Densité des feuilles	3	3	3	3	3	3	4	4
Densité des racines	3	3	3	3	3	3	4	4
Dynamique de colonisation	2	3	3	3	3	3	4	4
Profondeur	80	80	60	80	100	60	80	100
Protection littorale	2	2	1	1	2	2	2	2
Epuration du bassin versant	2	2	1	1	2	2	2	1
Abondance d'algues	3	3	?	3	?	?	?	3
Abondance d'épibiontes	3	3	?	3	?	?	?	3
Abondance de faune vagile	3	3	?	3	?	?	?	2
Abondance d'espèces benthiques	3	3	?		?	?	?	?
Herbier	1	1	1	1	1	0	0	1
Type	TH	TH	TH	TH	TH			TH
Proximité de la mangrove	4	4	4	4	4			4
Hauteur de canopée	?	?	?	?	?			4
Densité des épiphytes	?	?	?	?	?			?
Envasement	?	?	?	?	?			?
Récif corallien	1	1	1	0	1	0	0	1
Habitat	3	3	3	2	3	3	3	3
Interactions	1	1	1	0	1	0	0	1
Patrimoine naturel	3	3	3	3	3	3	4	4

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent

Légende complète en Annexe 2

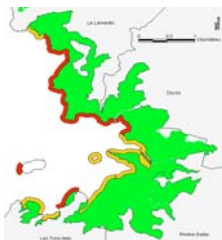
5.5.15 Génipa : sites RS01 à RS05, DU01 et DU02, LA01 à LA04

La Baie de Génipa (Figure 53) forme une "baie dans la baie" de Fort-de-France. Elle est ici élargie jusqu'au sud de l'aéroport (Pointe Merle LA01 à Baie de la Poterie LA04), soit environ 13,1 km de frange littorale continue. Elle est bordée par la plus vaste mangrove de Martinique traversée de nombreuses rivières et canaux. Elle présente un fort intérêt écologique et fait l'objet d'un projet de mise en Réserve (RNR).



Figure 53 : Vue générale de la Baie de Génipa (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale



La valeur patrimoniale de la mangrove de Génipa ne fait aucun doute. Elle remplit tous les rôles physiques d'une mangrove : protection littorale, expansion des crues, décantation des sédiments terrigènes. C'est aussi un habitat de premier ordre pour bon nombre d'espèces à valeur patrimoniale (cf étude Impact-mer 2008b déjà évoquée). L'étude citée met l'accent sur la zone sud est de la baie (proposition de mise en réserve intégrale), secteur où la mangrove est la plus large et la plus riche pour la faune et la flore aériennes. Toutefois si l'on ne considère que la frange littorale, la partie située entre le Canal Cocotte et l'aéroport paraît posséder la plus grande valeur patrimoniale, principalement car elle est moins confinée et plus profonde, ce qui lui confère un rôle d'habitat potentiel plus élevé pour les espèces marines.

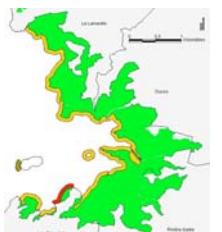
Facteurs de risque



La Baie de Génipa est très envasée. Les herbiers disparaissent dès 2-3m de profondeur, voire totalement, à cause de la turbidité et de la sédimentation. Les coraux autrefois abondants sur les cayes et au niveau des pentes ont quasiment disparu. Certaines zones de la frange littorale sont si peu profondes qu'elles ne sont accessibles qu'en kayak à marée haute, voire pas du tout. La chenalisation des canaux réduit l'expansion des crues et donc l'épuration des eaux avant l'exutoire dans la baie. L'embouchure de la Rivière Salée et certaines zones abritées sont des zones naturelles d'engraissement, mais les apports sédimentaires issus des bassins versants dépassent la capacité de la mangrove : les nappes turbides envahissent l'ensemble de la baie avec les conséquences évoquées sur les herbiers et les coraux de la baie.

Le bassin versant est agricole et urbain. Il est en forte urbanisation (extension urbaine du centre). Cette pression s'accompagne d'une pression industrielle et artisanale (zones d'activités et commerciales) s'exerçant notamment sur l'arrière-mangrove. Le fort développement démographique et économique des bassins versants de la baie devra être compensé par un effort conséquent pour réduire les flux de pollution et de sédiments. Comme Trois-Ilets, la zone subit indirectement les pressions de sa masse d'eau adjacente au nord : la Ville de Fort-de-France, son port et la Cohé du Lamentin (cf. paragraphe suivant).

Vulnérabilité



Cet espace à forte valeur patrimoniale est vulnérable dans son ensemble. L'enjeu sera de rétablir le rôle de filtre de la mangrove pour la restauration des habitats et de la qualité des eaux de la baie. Des décisions de gestion doivent être prises ; les actions du contrat de baie porté par la CAESM et le projet de mise en réserve de la baie de Génipa devraient fournir les moyens de gestion adéquats pour tenter d'enrayer sa détérioration, engager sa restauration rapide par des moyens adaptés pouvant faire appel à l'ingénierie écologique pour accélérer les phénomènes naturels.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	RS01	RS02	RS03	RS04	RS05	DU01	DU02	LA01	LA02	LA03	LA04
Confinement	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3
Courant	1	1	1	1	3	1	1	2	2	2	1
Renouvellement en EDM	2	2	1	1	3	2	2	2	3	3	3
Apport en ED	4	4	4	4	3	4	4	3	3	2	2
Apport en sédiments	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3
Turbidité	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4
Exposition	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2
Orientation	NO	O	O	O	?	O	S	S	O	O	O
Espèces de palétuviers	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH	RH
Hauteur de la canopée	4 à 10 m	4 à 10 m	7 à 8 m	6 à 7m	2 à 3 m	5 à 6 m	4 à 10 m	4 à 12 m	3 à 6 m	3 à 7 m	4 à 8 m
Hauteur de la canopée	4	4	3	3	1	3	4	4	3	3	4
Densité des feuilles	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3
Densité des racines	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Dynamique de colonisation	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Profondeur	50	50	50	50	80	50	80	80	80	80	80
Protection littorale	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Epuration du bassin versant	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4
Abondance d'algues	?	?	?	?	3	?	?	?	?	?	?
Abondance d'épibiontes	?	?	2	?	3	?	?	?	?	?	?
Abondance de faune vagile	?	?	?	?	3	?	?	?	?	?	?
Abondance d'espèces benthiques	?	?	?	?	3	?	?	?	?	?	?
Herbier	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Type					TH						
Proximité de la mangrove					4						
Hauteur de canopée					4						
Densité des épiphytes					?						
Envasement					?						
Récif corallien	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Habitat	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Interactions	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Patrimoine naturel	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent
Légende complète en Annexe 2

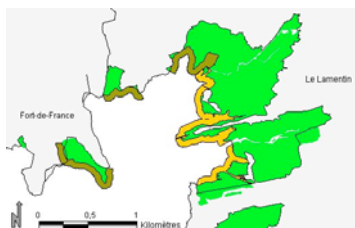
5.5.16 Cohé du Lamentin : sites LA05 à LA10 et FF01

La Cohé du Lamentin est une zone de mangroves à la limite de la conurbation Fort-de-France/Lamentin (Figure 54). Cette zone qui doit faire face à une très forte pression anthropique, totalise environ 9,2 km de linéaire de mangrove littorale.



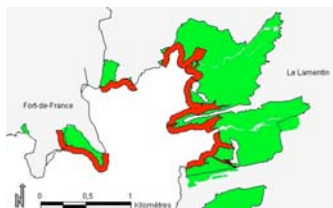
Figure 54 : Vue générale de la Cohé du Lamentin (Géoportail 3D, IGN)

Valeur patrimoniale



Zone d'engraissement littoral, cette zone joue son rôle épurateur pour contribuer à la qualité des eaux marines de la baie. Le milieu aquatique est de qualité très variable, en particulier à l'embouchure de la rivière La Lézarde, vu les pressions et la mauvaise qualité des eaux en amont. Les crues entraînent une forte baisse de salinité, des apports en polluants et en solides qui se répartissent d'abord dans l'aire d'expansion de la crue, puis dans la baie. Notons la présence d'une avifaune riche et d'une flore exceptionnelle (orchidées).

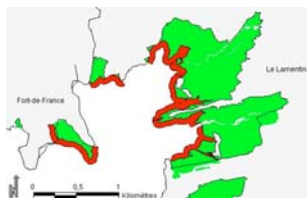
Facteurs de risque



L'ensemble de la baie est caractérisé par une très forte pression urbaine et portuaire. Elle souffre d'hypersédimentation, de fortes turbidités et d'une pollution chronique (décharge de la Trompeuse et autres effluents) qui affectent les biocénoses marines. La mangrove est traversée de nombreuses rivières et de canaux où la salinité varie en fonction de la marée et des apports d'eaux douces. C'est l'une des mangroves subissant le plus de pressions anthropiques, tant par l'urbanisation que par les industries et les rejets domestiques.

Elle est sous l'influence du plus grand bassin versant de l'île, celui de la Lézarde qui comporte une forte urbanisation, des industries, des commerces, des activités agricoles importantes et diverses (dont beaucoup de bananes et de canne à sucre). La zone industrielle de La Lézarde, inondable aux abords de la rivière, a été bâtie en partie sur la mangrove. Les activités portuaires voisines sont notamment pétrolières avec la raffinerie SARA juxtaposée aux mangroves de Californie et Jambette, qui sont déjà étouffées par une pression urbaine intenable à leur porte. Une base nautique (club Neptune) et une association de gommiers utilisent le plan d'eau de la Cohé et un parcours de loisirs utilise un ponton visitant la mangrove, dans la même zone autour du Morne Cabrits.

Vulnérabilité



La Cohé du Lamentin possède un patrimoine naturel non négligeable, bien qu'il soit occulté par les plus fortes pressions anthropiques qu'une mangrove ait à subir sur cette île. Sa vulnérabilité est donc maximale ; les actions du contrat de baie de la CAESM et le projet de mise en réserve de la baie de Genipa devraient fournir les moyens de gestion adéquats pour tenter d'enrayer la destruction de cette zone qui a débuté avec le développement urbain de son bassin versant.

Observations concernant la valeur patrimoniale (extraites du tableau de données)

CODE	LA05	LA06	LA07	LA08	LA09	LA10	FF01
Confinement	4	4	4	4	4	4	3
Courant	1	1	1	1	2	2	3
Renouvellement en EDM	2	2	2	2	2	3	3
Apport en ED	3	4	3	4	2	3	1
Apport en sédiments	4	4	4	4	2	3	2
Turbidité	4	4	4	4	2	3	2
Exposition	1	1	1	2	2	3	3
Orientation	O	?	?	O	S	S	O
Espèces de palétuviers	RH	RH	RH	RH	RH	RH	AV - RH +
Hauteur de la canopée	4 à 8 m	4 à 8 m	4 à 8 m	3 à 6 m	5 à 6 m	2 à 8 m	3 à 6 m
Hauteur de la canopée	4	4	4	2	3	4	3
Densité des feuilles	3	3	3	4	3	2	3
Densité des racines	3	3	3	3	3	2	3
Dynamique de colonisation	3	3	3	3	2	2	3
Profondeur	80	80	100	50	?	?	100
Protection littorale	4	4	3	3	1	2	3
Epuration du bassin versant	4	4	4	4	1	2	1
Abondance d'algues	?	?	2	2	?	?	3
Abondance d'épibiontes	?	?	3	2	?	?	3
Abondance de faune vagile	?	?	2	2	?	2	4
Abondance d'espèces benthiques	?	?	?	?	?	?	3
Herbier	0	0	0	0	0	0	1
Type							TH
Proximité de la mangrove							4
Hauteur de canopée							3
Densité des épiphytes							2
Envasement							2
Récif corallien	0	0	0	0	0	0	0
Habitat	3	3	3	2	1	1	3
Interactions	0	0	0	0	0	0	1
Patrimoine naturel	3	3	3	3	2	2	2

1 : faible, 2 : modéré, 3 : assez élevé, 4 : élevé, ? : pas observable, vide : absent

Légende complète en Annexe 2

6 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

6.1 Recommandations sur la mise en place de ZNIEFF

Cette étude a permis de révéler l'intérêt patrimonial, les facteurs de risque et la vulnérabilité des secteurs de la frange littorale de la mangrove dans le sud de la Martinique ; l'intérêt de certaines zones, particulièrement intéressantes de par leur richesse biologique et l'imbrication des milieux dans l'écosystème côtier de la Martinique a été montré.

Face aux risques encourus par ces milieux, il convient d'attirer rapidement l'attention du public, des acteurs et des décideurs sur les zones les plus riches, les plus sensibles et les plus menacées. L'inscription à l'inventaire ZNIEFF n'est pas une protection directe puisqu'elle n'offre pas de mesure réglementaire opposable aux tiers, mais elle met en avant l'existence de zones d'intérêt particulier, qui doivent être prises en compte par les aménageurs dans les études d'impact notamment.

Dès lors chacun se doit de prendre en compte le nouveau statut de ZNIEFF de telle ou telle zone avant de mettre en œuvre un projet qui irait clairement à l'encontre des préoccupations environnementales distinguées sur la mangrove.

Toutefois, il est nécessaire de souligner plusieurs points importants :

- la qualité des milieux aquatiques (continentaux et littoraux) dépend de la zone de fonctionnalité de leur secteur (bassin versant et zones littorales proches) : ceci est une différence fondamentale avec les « ZNIEFF terrestres » que l'on peut plus facilement protéger ;
- aucune zone de mangrove n'est indemne en Martinique, car située en bas de bassin versant et dans des zones abritées plus ou moins confinées : la forêt peut être florissante alors que le milieu aquatique est très dégradé (cf Cohé ou Génipa, mais aussi Le Marin...) ;
- nous ne pouvons nous baser sur la biodiversité par manque de données et de moyens scientifiques pour en juger l'intérêt ;
- c'est donc en terme d'intérêt écologique potentiel que nous proposons de réfléchir ; potentiel car basé sur des indicateurs devant favoriser la biodiversité et l'intérêt écologique voire halieutique ; potentiel aussi dans la mesure où les actions engagées pour un « retour au bon état écologique des eaux continentales et littorales » (DCE, contrats de baie, etc.) permettent d'espérer à plus ou moins court terme une évolution de l'état de santé dans le bon sens.

Les zones de mangroves de la Baie de Fort-de-France, Cohé, Génipa et Trois-Ilets, possèdent des intérêts patrimoniaux certains mais sont inscrits dans des contextes très particuliers. Ce sont des zones fortement modifiées par l'activité humaine, qui ne répondent donc pas au cahier des charges d'une ZNIEFF.

Les intérêts patrimoniaux distingués pour les mangroves de la côte sud de l'île hors Baie du Marin sont modérés, hormis ce qui concerne la Baie de Céron. Cette zone s'inscrit dans un contexte particulier du fait de la présence d'une décharge à proximité immédiate. Cependant le site reste très peu anthropisé de manière directe, il offre un paysage attrayant et un habitat déjà utilisé et au potentiel de reconquête élevé. Il ne fait l'objet d'aucune distinction de protection actuellement. Enfin, la surveillance de l'évolution des fuites en lixiviats de la décharge de Céron pourrait fournir une occasion de tester la phytoremédiation de ses pollutions par la mangrove.

La Baie du Marin est très anthropisée et modifiée, sauf dans certaines parties, en particulier l'îlet Baude dont l'intérêt est élevé. Cette zone est inscrite dans une ZNIEFF terrestre de catégorie 2. Il pourrait être envisagé d'inscrire l'îlet Baude et peut-être Bareto à l'inventaire, dans le prolongement côtier et marin de cette ZNIEFF préexistante.

En suivant la même démarche, le site de la mangrove de la Baie des Anglais, qui s'inscrit déjà dans un contexte de zonage de protection fort, pourrait faire l'objet d'une ZNIEFF en continuité des ZNIEFF terrestres de cette même baie.

La zone des baies de Massy-Massy et Paquemar possède elle aussi un intérêt patrimonial élevé dans un contexte paysager très peu modifié et aux facteurs de risques anthropiques très limités. Cette zone fait partie dans son ensemble des meilleurs candidats à l'inscription à l'inventaire ZNIEFF.

Enfin les franges littorales de mangroves de la Baie du Trésor ne bénéficient pas d'un statut de protection clair, à la limite entre une réserve naturelle et une ZNIEFF marine qui ne les prend pas en compte. Il pourrait donc être judicieux d'explicitier ce statut, l'intérêt majeur de la zone étant reconnu par tous.

6.2 Réalisation d'études complémentaires

Ce rapport a permis de révéler diverses lacunes de connaissances qu'il serait bon de renseigner, à court, moyen ou long terme en fonction des moyens scientifiques et humains (taxonomie...).

En tête de ces besoins, il apparaît urgent de procéder à une mise à jour de l'inventaire le plus exhaustif possible des pressions anthropiques issues des bassins versants, et ce à différentes échelles de bassins et d'exutoires, afin de pouvoir répondre à des besoins ciblés géographiquement, ou au contraire généralisés à l'échelle d'une baie, ou même de l'île toute entière.

Cela passe par la connaissance des courants côtiers autour de la Martinique. Les données à ce propos sont sauf à quelques exceptions locales, peu précises et assez anciennes (Pujos *et al.* 1992).

Concernant les études sur la macroendofaune des mangroves, il a été évoqué le besoin d'étendre le nombre de sites, voire le nombre de stations sur chaque site, mais aussi d'augmenter l'effort d'échantillonnage temporel pour prendre en compte les saisons, facteur probablement décisif dans les variations interannuelles des peuplements d'endofaune.

Enfin, des études élargies à d'autres îles permettraient d'offrir des comparaisons dans le cadre de partenariats mutuellement enrichissants. La responsabilité de la France concernant les mangroves est importante de par leur caractère exceptionnel dans les Petites Antilles : elles sont donc à protéger, inventorier et restaurer. La compréhension de leur fonctionnement est nécessaire à leur protection efficace.

Une cartographie des biocénoses marines est en cours de finalisation par l'OMMM. Cette cartographie décrira les différents peuplements côtiers de la Martinique et leurs importances relatives. L'expression des proportions de littoraux en linéaires côtiers s'est révélée d'un grand intérêt dans cette étude. Il nous paraît donc intéressant de pouvoir continuer une telle démarche, en affinant la méthode de calcul des distances, pour obtenir la répartition des différentes morphologies côtières par commune, par bassin versant, par baie, par côte, sur l'ensemble du trait de côte de l'île.

6.3 Projets de restauration

Certains sites dont l'état a été souligné comme étant préoccupant pourraient faire l'objet de projets de restauration, au niveau communal, intercommunal ou régional.

Un site dont la valeur patrimoniale actuelle est faible peut néanmoins posséder un fort "potentiel écologique". C'est dès lors sa résilience qui est à évaluer, vers un retour à un état plus naturel, et donc une fonction d'habitat, de protection littorale, de zone d'intérêt "respectueux" de l'homme.

Les efforts à faire pour s'inscrire dans une telle démarche doivent être évalués, mais sont bien souvent dépendantes en premier lieu de l'application des politiques environnementales en cours, auxquelles s'ajoute une prise de conscience locale et des considérations socio-économiques. Des changements plus profonds dans l'hydrologie des sites par exemple peuvent néanmoins être à prévoir. De plus, les mesures à prendre sont parfois d'une autre échelle, du fait de l'influence des effluents voisins par exemple.

La zone de la Pointe des Sables (FF01), ZAC et futur port de Plaisance de l'Etang Z'abricots, fait par exemple l'objet d'un projet qui se veut pilote, pour la prise en compte dans un plan d'urbanisation de la zone et d'un port de plaisance important, d'une mangrove qui doit être pérennisée et mise en valeur, accompagné d'une restauration de mangrove sur un autre site.

Toute la zone de Cohé du Lamentin au sud de Génipa est proposée pour une mise en réserve (RNR). Divers projets pour favoriser la régénération de la mangrove, voire son extension sont proposés, dans le but d'offrir plus de protection physique et plus de biotope aux espèces qui habitent ou visitent la zone.

Un site tel que la Baie du Céron (SL03 à SL06) ne montre pas aujourd'hui un patrimoine naturel élevé. C'est pourtant une zone qui ne possède qu'un facteur de risques, la décharge. Une gestion adéquate de

cette décharge et de ses lixiviats potentiels sur de nombreuses années après sa fermeture, pourrait aider le site à retrouver un meilleur état, proche de celui de son îlet, moins exposé, par exemple. Avant tout, une étude approfondie sur cette zone pourrait permettre d'affiner la compréhension de ses problèmes.

Dans la Baie du Marin, les zones de Trou Manuel (MA03 et MA04 en particulier) et du Canal O'Neil (MA02) sont très exposées à diverses pressions physiques et pollutions de toutes sortes (stations d'épuration, carénages nautiques, urbanisation, bassin versant agricole...). Des expérimentations de bioremédiation et des restaurations hydrauliques pourraient être envisagées dans ces zones assez "deltaïques", propices à la rétention et l'épuration des eaux par le système mangrove.

D'autres sites tels que certaines mangroves relictuelles ou très abîmées de la côte Atlantique pourraient faire l'objet de projets de restauration.

6.4 Changement climatique

Le changement climatique est chaque jour plus au cœur des préoccupations mondiales, après des annonces toujours plus alarmistes de l'urgence de la situation, couplées à une certaine prise de conscience de la population. La situation insulaire de la Martinique la rend d'autant plus fragile et exposée à ces menaces.

Le principal risque lié au changement climatique global est considéré être une augmentation de fréquence des aléas climatiques. La Martinique est une région cyclonique, et la fréquence de passage de cyclones est étudiée avec attention. Même si aucun élément ne démontre un risque cyclonique plus élevé dans les années à venir, il est judicieux de conserver à l'esprit le rôle fondamental de protection littorale qu'exerce la mangrove face à ces phénomènes.

Cette réalité peut devenir cruciale et des mesures de protection fortes devraient voir le jour si le niveau des océans venait à évoluer dans les prochaines décennies. La mangrove, de par sa situation à l'interface entre la mer et la terre, et sa dépendance en eau douce et en eau salée, ne peut résister à des variations de trait de côte que sur une large échelle de temps, et dans des zones assez planes.

Des modifications climatiques modifieraient l'hydrologie de la zone, les saisons et l'abondance des précipitations. Par exemple, des périodes de sécheresse plus longues et plus fréquentes auraient des incidences graves sur les apports en eau douce dans la mangrove, donc sur la salinité des eaux. Une incidence sur la forêt de mangrove, mais aussi sur les forêts des bassins versants (remontée en altitude de la forêt sèche) ne feraient qu'accroître des phénomènes d'érosion terrigène déjà dramatiques.

L'écosystème "mangrove" en entier serait de plus mis à mal par des modifications des écosystèmes liés que sont les récifs coralliens et les herbiers, eux aussi très sensibles aux changements climatiques.

Tous ces éléments montrent, dans un contexte où les spécialistes revoient encore leurs prévisions à la hausse, et où diverses régions du monde ont à lutter contre des phénomènes climatiques souvent inédits ou rares, à quel point l'urgence est à l'action, au niveau collectif vers un après Kyoto ambitieux, et au niveau de chacun vers une responsabilisation individuelle. Une démarche d'anticipation est donc à engager, vers le développement de solutions d'ingénierie écologique innovantes.

7 BIBLIOGRAPHIE

- Acer Campestre, Lurel Environnement, Contrechamp, 2006. Inventaire des zones humides de la Martinique. Rapport pour: Parc Naturel Régional de la Martinique, 105 p.
- Assor, R., Julius, C., 1991. Circulation des masses d'eau, qualité bactériologique et microfaune benthique de la partie interne de la baie de Fort-de-France. Plan d'Action pour l'Environnement de la Caraïbe, 38 p.
- Assor, R., Julius, C., 1992. Circulation des masses d'eau, qualité bactériologique et microfaune benthique de la partie interne de la Baie de Fort-de-France. Protection et valorisation du milieu naturel dans la baie de Fort-de-France. Université Antilles-Guyane, Conseil Régional de la Martinique, PAEC., 52 p.
- Baldwin, A., Egnotovich, M., Ford, M., Platt, W., 2001. Regeneration in fringe mangrove forests damaged by Hurricane Andrew. *Plant Ecology*, 157 (2), 151-164.
- Bigot, L., Amouroux, J.-M., 2008. Définition de l'état de référence et contrôle de surveillance des masses d'eau de transition (MET) - Directive Cadre sur l'Eau - Martinique 2008. Analyse de la macrofaune de substrat meuble. Equilibre, LOBB., Rapport pour: Impact-mer, PARETO, 20 p.
- Blaber, S.J.M., 2007. Mangroves and fishes: issues of diversity, dependence, and dogma. *Bulletin of Marine Science*, 80 (3), 457-472.
- Bosire, J.O., Dahdouh-Guebas, F., Kairo, J.G., Kazungu, J., Dehairs, F., Koedam, N., 2005. Litter degradation and CN dynamics in reforested mangrove plantations at Gazi Bay, Kenya. *Biological Conservation*, 126 (2), 287-295.
- Bouchon-Navaro, Y., Louis, M., Bouchon, C., 1997. Les peuplements ichtyologiques côtiers des Antilles. *Cybiu*(Paris), 21 (1), 107-127.
- Brossard, M., 1991. La mangrove de la Baie de Fort-De-France: Relations sols-végétation et dynamique actuelle. Université Antilles Guyanep.
- Brossard, M., Imbert, D., Menard, S., Cuny, P., 1991. La mangrove de la baie de Fort de France: relations solsvégétation et dynamique actuelle. Rapport PNUE, 91.
- Brugneaux, S., Pierret, L., Bouchon, C., Bouchon-Navaro, Y., Portillo, P., Louis, M., 2004. Suivi de l'état de santé des récifs coralliens de la Martinique : Campagnes 2001-2003. Observatoire du Milieu Marin Martiniquais. Rapport pour: DIREN Martinique & IFRECOR, 38 (+ Annexes) p.
- Cizel, O., 2006. Protection et gestion des zones humides. Révision du SDAGE RM&C. Pôle relais lagunes méditerranéennes, 115 p.
- DAF, 1975. Etude préalable sur l'aménagement des mangroves. 22 p.
- DAF, 1977. Réserve naturelle des mangroves de la Martinique. 5 p.
- DIREN Martinique, 2001. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de la Martinique - Volume II : Etat des lieux, diagnostic. Rapport pour: DIREN Martinique, 76 p.
- DIREN Martinique, 2004. Sites Inscrits - Sites Classés - PNRM. Cartographie des Espaces Protégés de la Martinique. DIREN Martinique.
- DIREN Martinique, 2005. Stratégie locale pour la biodiversité en Martinique.
- DIREN Martinique, 2006a. Cantonnements de pêche - Réserves de chasse. Cartographie des Espaces Portégés de la Martinique. DIREN Martinique.
- DIREN Martinique, 2006b. Délimitation des cantonnements de pêche - 2006. DIREN Martinique.
- DIREN Martinique, 2006c. ZNIEFF - Réserves Naturelles - Arrêtés de Protection de Biotope. Cartographie des Espaces Protégés de la Martinique. DIREN Martinique.
- DIREN Martinique, 2007. Conservatoire du Littoral et Forêts soumises. Cartographie des Espaces Portégés de la Martinique. DIREN Martinique.

- Dutrieux, E., Canovas, S., Denis, J., Henocque, Y., Quod, J.P., Bigot, L., 2000. Guide méthodologique pour l'élaboration de cartes de vulnérabilité des zones côtières de l'Océan Indien Réalisé par Creocean. Ifremer et Arvan pour le compte de l'UNESCO/IOC et le PRE-COI/UE, Brest, France.
- FAO, 2007. The world's mangroves 1980-2005. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Rome, 77 p.
- Feller, I.C., Sitnik, M., 1996. Mangrove ecology: A manual for a field course. Smithsonian Institution, Washington DC, Washington DC, 135 p.
- Gabrie, C., 1998. L'état des rectifs coralliens en France Outre-Mer. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et le Secrétariat d'Etat à l'Outre-Mer, Paris, Parisp.
- Gayot, M., Laval, S., 2006. Inventaire des zones humides de la Martinique. Rapport de synthèse du PNRM. Acer Campestre, Lurel Environnement. Rapport pour: Parc Naturel Régional de la Martinique, 105 p.
- Granek, E.F., Frasier, K., 2007. The impacts of red mangrove (*Rhizophora mangle*) deforestation on zooplankton communities in bocas del toro, Panama. *Bulletin of Marine Science*, 80 (3), 905-914.
- Greenwood, M.F.D., Idelberger, C.F., Stevens, P.W., 2007. Habitat associations of large-bodied mangrove-shoreline fishes in a southwest Florida estuary and the effects of hurricane damage. *Bulletin of Marine Science*, 80 (3), 805-821.
- Guelorget, O., Gaujous, D., Louis, M., Perthuisot, J.P., 1990. Macrobenthofauna of lagoons in Guadeloupean mangroves (Lesser Antilles): Role and expressions of the confinement. *Journal of Coastal Research*, 6 (3), 611-626.
- Guelorget, O., Perthuisot, J.P., 1983. Le domaine paralique: expressions géologiques, biologiques et économiques du confinement. Presses de l'École Normale Supérieure, 136 p.
- Harborne, A.R., Mumby, P.J., Micheli, F., Perry, C.T., Dahlgren, C.P., Holmes, K.E., Brumbaugh, D.R., Southward, A.J., 2006. The functional value of Caribbean coral reef, seagrass and mangrove habitats to ecosystem processes Peer reviewed article. *Advances in Marine Biology*, 50, 57-189.
- Hogarth, P., 2007. *The Biology of Mangroves and Seagrasses*. Oxford University Press, 237 p.
- Imbert, D., Bonhême, I., Saur, E., Bouchon, C., 2000. Floristics and structure of the *Pterocarpus officinalis* swamp forest in Guadeloupe, Lesser Antilles. *Journal of Tropical Ecology*, 16 (01), 55-68.
- Impact-mer, 2000. Etudes préalables à la mise en place du Réseau National d'Observation (RNO) de la qualité du milieu marin aux Antilles (Martinique & Guadeloupe), devenir des nutriments en milieu marin tropical. Rapport pour: IFREMER, 30 p.
- Impact-mer, 2001. Etudes s'assainissement. Station d'épuration du Marin : phases 2 & 3 : étude du rejet et de son impact. Rapport pour: Commune du Marin, Direction de l'agriculture et de la forêt, Service des équipements publics ruraux, 52 p.
- Impact-Mer, 2002. Base de données cartographique des pressions d'origine terrestre s'exerçant sur le milieu marin côtier de la Martinique. Rapport pour: DIREN Martinique, 48 p.
- Impact-mer, 2003a. Aménagement du front de mer du bourg du Robert. Etude de la mangrove de Cité La Croix. Réhabilitation et protection de la mangrove et du milieu marin. Valorisation du patrimoine naturel en milieu urbain. Rapport pour: Ville du Robert, 28 p.
- Impact-mer, 2003b. Auto-surveillance de l'émissaire de la station d'épuration de Maniba, commune de Case-Pilote. Suivi des biocénoses benthiques. Rapport pour: Ville de Case-Pilote, Direction Départementale de l'Équipement, 32 p.
- Impact-mer, 2004. Mise en valeur de la Baie du Marin. Aménagements maritimes. Contribution à l'étude d'impact du projet d'aménagement de la rivière Trou Manuel, de la baie de Carénantilles, du port de pêche et de la plage. Rapport pour: Ville du Marin, 64 p.
- Impact-mer, 2006a. Etude de la mangrove de Pointe Melon et du mode de rejet des eaux de mer et pluviales. Rapport pour: Communautés des communes du nord de la Martinique, 48 p.
- Impact-mer, 2006b. Port de plaisance de l'Étang Z'Abriots. Contribution à l'étude d'impact du projet d'extension. Impact sur la faune et la flore marines. Bibliographie, état Initial des biocénoses et recommandations. Rapport pour: CACEM, SEMAFF, 74 p.

- Impact-mer, 2007. Etude environnementale pour la réalisation d'aménagements touristiques dans la mangrove de Canal-Ducos. Rapport d'étude Ville de Ducos, 40 p.
- Impact-mer, 2008a. Directive Cadre sur l'Eau. Définition de l'état de référence et réalisation du contrôle de surveillance des masses d'eau de transition de Martinique. Etude complémentaire 2008 : compte-rendu de terrain, juillet 2008. Rapport pour: DIREN martinique, 30 p.
- Impact-mer, 2008b. Etude préalable à la création d'une réserve naturelle régionale en Baie de Génipa. Diagnostic bibliographique et concertations. Etudes de terrain et enquêtes. Cartographies. Rapport pour: Parc Naturel Régional de la Martinique, 145 p.
- Impact-Mer, 2009. Directive Cadre européenne sur l'Eau. Définition de l'état de référence pour les Masses d'Eaux de Transition de la Martinique. Revue bibliographique sur l'utilisation des épibiontes des racines de palétuviers comme indicateurs de l'état de santé des Masses d'Eaux de Transition. Rapport Annexe. Rapport pour: Martinique, D., 17 p.
- Impact-mer, in prep. Directive Cadre sur l'Eau. Contrôle de surveillance pour les masses d'eau littorales. Suivi des paramètres biologiques, physicochimiques et hydromorphologiques 2006, 2007, 2008. Rapport final. Rapport pour: DIREN Martinique, x p.
- Joseph, P., 2006. Hypothèses sur l'évolution de la végétation littorale des Petites Antilles depuis l'époque précolombienne: le cas de la Martinique. *Cybergeo*, 29 (338).
- Joseph, P., Saffache, P., Deknuydt, F., Tayalay, G., 2000. Les îlets de la Martinique - Expertise réalisée sur 24 îlets - Etude biogéographie, écologique et géomorphologique. Rapport pour: Geode Caraïbe, Conservatoire du littoral, DIREN Martinique.
- Kathiresan, K., Bingham, B.L., 2001. Biology of mangroves and mangrove ecosystems. *Advances in Marine Biology*. ACADEMIC PRESS, pp. 84-251.
- Kopp, D., Bouchon-Navaro, Y., Louis, M., Bouchon, C., 2007. Diel differences in the seagrass fish assemblages of a Caribbean island in relation to adjacent habitat types. *Aquatic Botany*, 87 (1), 31-37.
- Lewis, R.R., Gilmore, R.G., 2007. Important considerations to achieve successful mangrove forest restoration with optimum fish habitat. *Bulletin of Marine Science*, 80 (3), 823.
- Ley, J.A., Halliday, I.A., 2007. Diel variation in mangrove fish abundances and trophic guilds of northeastern Australian estuaries with a proposed trophodynamic model. *Bulletin of Marine Science*, 80 (3), 681-720.
- Louis, M., 1983. Biologie, écologie et dynamique des populations de poissons dans les mangroves de Guadeloupe (Antilles françaises), Université des sciences et techniques du Languedoc, Université des Antilles et de la Guyane, 304 p.
- Louis, M., Bouchon, C., Bouchon-Navaro, Y., 1995. Spatial and Temporal variations of mangrove fish assemblages in Martinique (French West Indies). *Hydrobiologia*, 295 (1), 275-284.
- Moulis, D., 2000. Etude de protection et de mise en valeur de la Baie de Génipa. Parc Naturel Régional de la Martinique, IEA-IAREp.
- Mumby, P.J., Edwards, A.J., Arias-Gonzalez, J.E., Lindeman, K.C., Blackwell, P.G., Gall, A., Gorczynska, M.I., Harborne, A.R., Pescod, C.L., Renken, H., 2004. Mangroves enhance the biomass of coral reef fish communities in the Caribbean. *Nature (London)*, 427 (6974), 533-536.
- Nagelkerken, I., 2007. Are non-estuarine mangroves connected to coral reefs through fish migration? *Bulletin of Marine Science*, 80 (3), 595-607.
- Nagelkerken, I., Blaber, S.J.M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirton, L.G., Meynecke, J.O., Pawlik, J., Penrose, H.M., Sasekumar, A., 2007. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna. *Aquatic Botany*, 89, 155-185.
- Pujos, M., Gonzales, J.-L., Pons, J.-C., 1992. Circulation des eaux sur les plateaux insulaires de Martinique et Guadeloupe. *Am. Géog. Phys.*, 197, 415-435.
- Robin, B., Petron, C., Rives, C., 1987. Les coraux : Nouvelle Calédonie, Tahiti, Réunion, Antilles. Les éditions du Pacifique, 75 p.
- Soegiarto, A., 2004. Research into. and conservation of. mangrove ecosystems in Indonesia. *Mangrove Management and Conservation: Present and Future*, 51-75.

Taylor, D.S., Reyier, E.A., Mclvor, C.C., Davis, W.P., 2007. An Assessment of Ichthyofaunal assemblages within the mangal of the Belize offshore cays. *Bulletin of Marine Science*, 80 (3), 721-737.

Thampanya, U., Vermaat, J.E., Sinsakul, S., Panapitukkul, N., 2006. Coastal erosion and mangrove progradation of Southern Thailand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 68 (1-2), 75-85.

Toffart, J.-L., 1980. Composition, distribution et dynamique des peuplements sessiles des racines de palétuviers et leur importance dans l'écosystème littoral en Guadeloupe (Antilles Françaises), Université Pierre et Marie Curie, Paris 6, 115 p.

Sites Internet consultés :

IFREMER <http://www.ifremer.fr/envlit/glossaire/index.php?p=definition&num=774>

ATEN, 2005. <http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/>

DIREN Martinique. <http://www.martinique.ecologie.gouv.fr>

Ministère de l'Intérieur, de l'Outre-Mer et des Collectivités Territoriales. www.outre-mer.gouv.fr

Conseil Régional de la Martinique. [en ligne]. www.cr-martinique.fr

Conseil Général de la Martinique. [en ligne]. www.cg972.fr

Communauté d'agglomération du Centre de la Martinique. [en ligne]. www.cacem.info

INSEE. Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques. [en ligne]. www.insee.fr

IUCN, 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org

Météo France. *Le climat en Martinique*. [en ligne]. http://www.meteo.fr/temps/domtom/antilles/public/meteoPLUS/climat/climat_mart.htm



8 ANNEXES

Annexe 1 : Matrice des données brutes

Annexe 2 : Liste des indicateurs (colonnes) des tables de données

Annexe 3 : Liste des sites de mangroves étudiés

Annexe 4 : Carte de synthèse des Espaces Protégés de la Martinique

Annexe 5 : Album photographique

Annexe 6 (document à part) : Rapport de la mission de terrain sur l'endofaune, Impact-mer 2008a

Annexe 7 (document à part) : Rapport technique "Analyse de la macrofaune de substrat meuble", Bigot & Amouroux 2008

Liste des fichiers de la BD SIG (CD-ROM joint)

Données brutes : BD_Caractérisation_mangroves.xls

Table XLS à croiser au fichier de géoréférencement : BD_Caractérisation_mangroves_MapInfo.xls

Table de géoréférencement : Tampon_notation_972.tab (et fichier annexes)

Base de données géoréférencée : Notation_mangroves.tab (et fichiers annexes)

Annexe 1 : matrice des données brutes de la campagne de terrain

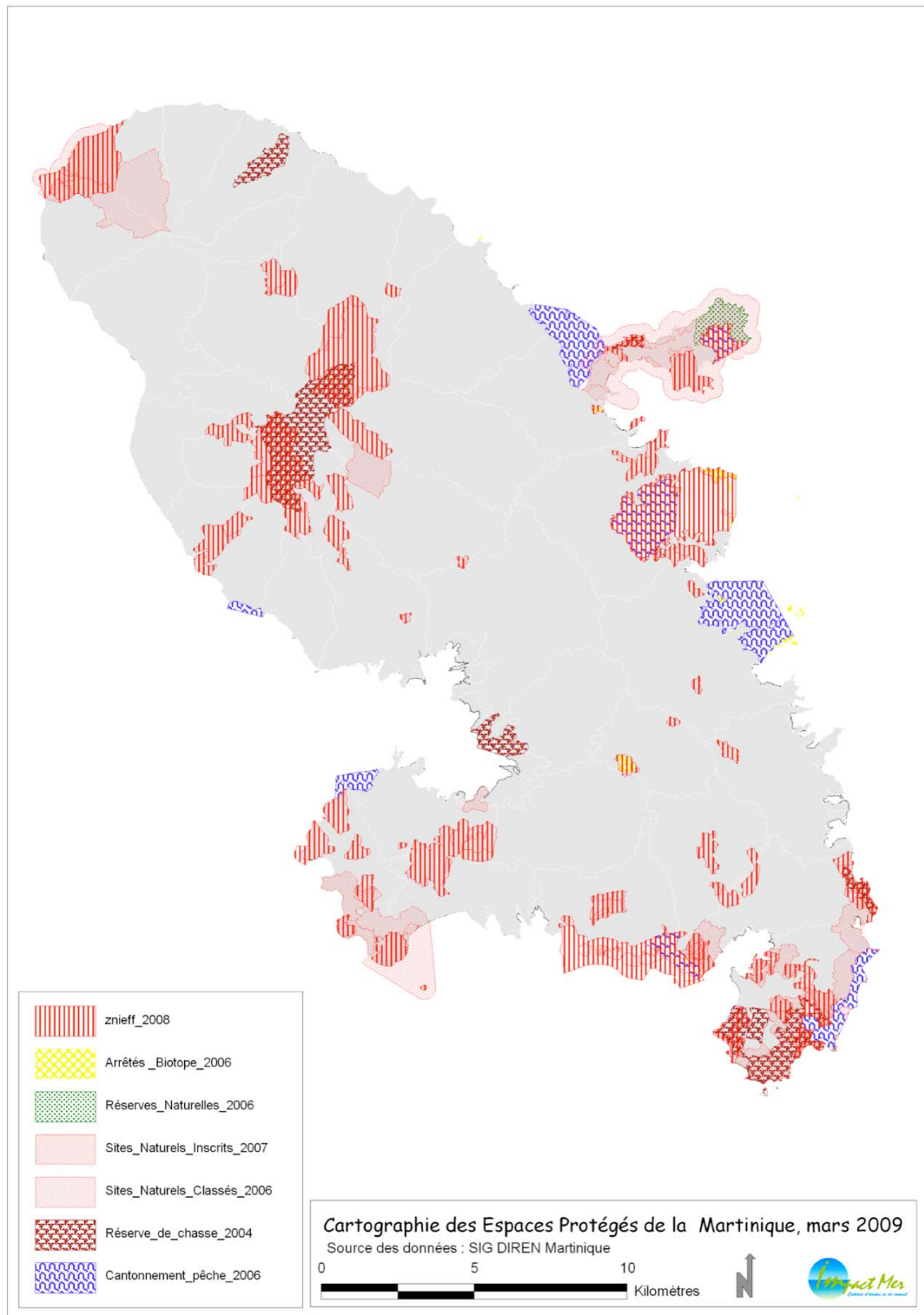
Annexe 2 : Liste des indicateurs (colonnes) des tables de données

	Indicateur	Unité	Explication
GENERALITES	N°		Numéro de la zone de frange de mangrove
	CODE		CCNN : deux premières lettres de la commune et numéro d'ordre dans commune (Trinité vers Fort-de-France)
	Nom site		Nom donné au site
	Commune		Commune d'appartenance
	Baie		Baie ou zone littorale où est incluse la mangrove
	N° ZH		Numéro attribué dans l'Inventaire des Zones Humides
	Surf. ZH	en km ²	Surface de mangrove calculée dans l'Inventaire des Zones Humides
	"sous-secteur"		Code de bassin hydrographique Carthage (SANDRE)
	Nom BV IM2002		Bassin versant de l'étude Impact-mer 2002
	Surf. BV IM2002	en hectares	Surface du bassin versant de l'étude Impact-mer 2002
	Linéaire côte	en mètres	Linéaire de côte approximatif (surface du tampon de notation divisé par sa largeur)
Marine	0 ou 1	Directement en contact avec la mer : 0 = non & 1 = oui (si non, la zone est exclue)	
BIOTOPE	Type de sédiment		Sédimentologie : substrat plus ou moins argileux ou sableux
	Origine du sédiment		Sédiment d'origine majoritairement alluvionnaire ou colluvionnaire
	Confinement	1 à 4	Niveau de fermeture de la côte, échelle du site et de son éventuelle baie d'appartenance, 1 = faible à 4 = élevé
	Courant	1 à 4	Intensité du courant, 1 = faible à 4 = élevé
	Renouvellement en eau de mer	1 à 4	1 = faible à 4 = élevé
	Apport en eau douce	1 à 4	1 = faible à 4 = élevé
	Apport en sédiments	1 à 4	1 = faible à 4 = élevé
	Turbidité	1 à 4	1 = faible à 4 = élevée
	Exposition	1 à 4	Exposition du site à la houle et aux courants, 1 = faible à 4 = élevée
	Orientation		Points cardinaux de l'exposition principale du site
	Typologie		Typologie mise en place dans ce rapport
FORET	Espèces de palétuviers	AV / RH	AV = <i>Avicennia germinans</i> & RH = <i>Rhizophora mangle</i>
	Hauteur de la canopée	en m	Hauteur moyenne des arbres de la frange littorale
	Hauteur de la canopée	1 à 4	1 = faible à 4 = élevée
	Densité des feuilles	1 à 4	1 = faible à 4 = élevée
	Densité des racines	1 à 4	1 = faible à 4 = élevée
	Dynamique de colonisation	1 à 4	1 = faible à 4 = élevée
	Profondeur	en cm	Profondeur moyenne de la frange littorale
	Protection littorale	1 à 4	Capacités de protection littorale de la frange de palétuviers, 1 = faible à 4 = élevée
	Epuration du bassin versant	1 à 4	Capacités d'épuration de la forêt mangrove du site, 1 = faible à 4 = élevée
BIOCENOSSES	Abondance d'algues	1 à 4	Abondance relative, suivant les possibilités d'observation, 1 = faible à 4 = élevée
	Espèces d'algues		Espèces observées, à titre indicatif
	Abondance d'épibiontes	1 à 4	Abondance relative, suivant les possibilités d'observation, 1 = faible à 4 = élevée
	Espèces d'épibiontes		Espèces observées, à titre indicatif
	Abondance de faune vagile	1 à 4	Abondance relative, suivant les possibilités d'observation, 1 = faible à 4 = élevée
	Espèces vagiles		Espèces observées, à titre indicatif
	Abondance d'espèces benthiques	1 à 4	Abondance relative, suivant les possibilités d'observation, 1 = faible à 4 = élevée
	Espèces benthiques		Espèces observées, à titre indicatif
BIOTOPES VOISINS	Herbier	0 ou 1	Présence d'un herbier associé, si observable, 0 = non & 1 = oui
	Type	TH / SY	Espèce de l'herbier, si observable, TH = <i>Thalassia testudinum</i> & SY = <i>Syringodium filiforme</i>
	Proximité de la mangrove	1 à 4	Distance séparant la frange de palétuviers et l'herbier observé, 1 = faible à 4 = élevée
	Hauteur de canopée	1 à 4	Longueur globale des feuilles de phanérogames de l'herbier, si observable, 1 = faible à 4 = élevée
	Densité des épiphytes	1 à 4	Densité des épiphytes de l'herbier, si observable, 1 = faible à 4 = élevée
	Envasement	1 à 4	Envasement de l'herbier, 1 = faible à 4 = élevé
		Récif corallien	0 ou 1
	Habitat	1 à 4	Qualité d'habitat du milieu mangrove + milieux associés, 1 = faible à 4 = élevé
	Interactions	0 ou 1	Interactions avec des milieux connexes, herbier ou corail, 0 = non & 1 = oui
	Patrimoine naturel	1 à 4	Qualité globale et potentiel du milieu, biotope et biocénoses, 1 = faible à 4 = élevé
USAGES	Usages récréatifs	0 ou 1	0 = non & 1 = oui
	Usages professionnels	0 ou 1	0 = non & 1 = oui
	Protection	0 ou 1	0 = non & 1 = oui
	Cantonnement	0 ou 1	0 = non & 1 = oui
PRESSIONS	Sensibilité	1 à 4	Sensibilité du milieu, issue de sa valeur patrimoniale et de ses usages, 1 = faible à 4 = élevé
	ZU continue	0 à 3	Présence de zones urbaines continues, 0 = nulle/négligeable à 3 = élevé
	ZU discontinue	0 à 3	Présence de zones urbaines discontinues, 0 = nulle/négligeable à 3 = élevé
	Industries	0 à 3	Présence de zones industrielles, 0 = nulle/négligeable à 3 = élevé
	Commerces	0 à 3	Présence de zones commerciales, 0 = nulle/négligeable à 3 = élevé
	Infrastructures	0 à 3	Présence d'infrastructures, 0 = nulle/négligeable à 3 = élevé
	Décharges	0 à 3	Présence de décharges, 0 = nulle/négligeable à 3 = élevé
	Epuration	0 à 3	Importance de l'épuration dans la zone, 0 = nulle/négligeable à 3 = élevée
	Agriculture	0 à 3	Pressions agricoles, 0 = nulle/négligeable à 3 = élevée
ACTIVITES	Pêche	0 à 3	0 = nulle/négligeable à 3 = élevé
	Chasse	0 à 3	0 = nulle/négligeable à 3 = élevé
	Nautisme	0 à 3	0 = nulle/négligeable à 3 = élevé
	Ports	0 à 3	0 = nulle/négligeable à 3 = élevé
	Pontons	0 à 3	0 = nulle/négligeable à 3 = élevé
	Squatt	0 à 3	0 = nulle/négligeable à 3 = élevé
	Risque	1 à 4	Risque lié à l'existence de plus ou moins de pressions de différentes intensités, 1 = faible à 4 = élevé
	Vulnérabilité	1 à 4	Un site est d'autant plus sensible que sa sensibilité est élevée, ainsi que son risque, 1 = faible à 4 = élevé
	Remarque		Remarques éventuelles

Annexe 3 : liste des sites de mangroves étudiés

N°	CODE	Nom site	Commune	Baie	N° ZH	Surf. ZH (km2)	Linéaire côte (m)	Marine (0/1)
1	TR01	Pointe de la batterie	Trinité	Tartane			132	0
2	TR02	Pointe Rouge	Trinité	Tartane			63	0
3	TR03	Dubuc Est	Trinité	Baie du Trésor			1081	1
4	TR04	Dubuc Ouest	Trinité	Baie du Trésor			1178	1
5	TR05	Balata	Trinité	Baie du Trésor			1073	1
6	TR06	Anse Béluue	Trinité	Baie du Gallon	1	15,13	749	1
7	TR07	Pointe Bateau	Trinité	Baie du Gallon			291	1
8	RO01	Baie Petit Gallon	Robert	Baie du Gallon			1945	1
9	RO02	Pointe Banane	Robert	Baie du Gallon			207	0
10	RO03	Ilet Chancel Nord	Robert	Havre du Robert			37	0
11	RO04	Ilet Chancel Sud	Robert	Havre du Robert			208	1
12	RO05	Baie des Requins	Robert	Havre du Robert			1032	1
13	RO06	Réunion	Robert	Havre du Robert			1108	1
14	RO07	Cité Lacroix	Robert	Havre du Robert			725	1
15	RO08	Reynoldr usine	Robert	Havre du Robert			746	1
16	RO09	Reynoldr	Robert	Havre du Robert	88	16,53	489	1
17	RO10	Pointe Royale	Robert	Havre du Robert	89	9,53	188	1
18	RO11	Pointe Hyacinthe	Robert	Havre du Robert			642	1
19	RO12	Baie de Saintpée	Robert	Havre du Robert			703	1
20	RO13	Baie Coco	Robert	Cul-sac- des Roseaux			178	1
21	RO14	Pointe Roseau	Robert	Cul-sac- des Roseaux			534	1
22	FR01	Pointe la Rose	François	Cul-sac- des Roseaux			148	1
23	FR02	Gros Roche	François	Cul-sac- des Roseaux			220	1
24	FR03	Mansarde Rancée Nord	François	Cul-sac- des Roseaux			251	1
25	FR04	Mansarde Rancée	François	Cul-sac- des Roseaux	87	2,88	194	1
26	FR05	Canal du François	François	Baie du François	82	6,54	113	0
27	FR06	Trou Monnerot	François	Baie du François			587	1
28	FR07	Pointe René	François	Baie du François			98	1
29	FR08	Cul-sac-de Frégate	François	Cul-sac-de Frégate			375	1
30	FR09	Dostaly	François	Baie du Simon	103	3,16	266	1
31	FR10	Distillerie du Simon Est	François	Baie du Simon			852	1
32	FR11	Distillerie du Simon Ouest	François	Baie du Simon	85	7,86	477	1
33	VA01	Pointe des Chaudières	Vauclin	Baie de Sans-Soucis			338	1
34	VA02	Pointe des Sables	Vauclin	Baie de Sans-Soucis	86	1,62	331	1
35	VA03	Sans-Soucis	Vauclin	Baie de Sans-Soucis			996	1
36	VA04	Baie des Mulets	Vauclin	Baie des Mulets			592	1
37	VA05	Petite Grenade	Vauclin	Cul-de-Sac Petite Grenade			2483	1
38	VA06	Rivière du Vauclin	Vauclin	Baie du Vauclin			199	0
39	VA07	Athanase	Vauclin	Massy-Massy			264	1
40	VA08	Massy-Massy	Vauclin	Massy-Massy	120	11,81	2265	1
41	VA09	Ducassous	Vauclin	Paquemar			1368	1
42	VA10	Paquemar	Vauclin	Paquemar			4445	1
43	MA01	Cul-de-Sac Ferré	Marin	Cul-de-Sac Ferré	137	4,97	1736	1
44	SA01	Pointe à Pomme	Sainte-Anne	Pointe à Pomme			904	1
45	SA02	Baie des Anglais	Sainte-Anne	Baie des Anglais			2647	1
46	SA03	Pointe Baham	Sainte-Anne	Baie des Anglais	98	12,05	652	1
47	SA04	Fond Moustiques	Sainte-Anne	Petite Anse des Salines	134	35,68	1215	0
48	SA05	Belfond	Sainte-Anne	Saint-Anne	99	7,24	564	0
49	SA06	Pointe Marin	Sainte-Anne	Cul-de-sac du Marin			1049	1
50	SA07	Ilet Baude	Sainte-Anne	Cul-de-sac du Marin			1085	1
51	SA08	Bareto	Sainte-Anne	Cul-de-sac du Marin	101	32,81	579	1
52	SA09	Canal O'Neil sud	Sainte-Anne	Cul-de-sac du Marin	102	22,65	723	1
53	MA02	Canal O'Neil nord	Marin	Cul-de-sac du Marin	102		727	1
54	MA03	Trou Manuel STEP	Marin	Cul-de-sac du Marin			246	1
55	MA04	Trou Manuel Nord ravine	Marin	Cul-de-sac du Marin			386	1
56	MA05	Trou Manuel Sud ravine	Marin	Cul-de-sac du Marin			902	1
57	MA06	Duprey	Marin	Cul-de-sac du Marin			384	1
58	RP01	Rivière-Pilote	Rivière-Pilote	Sainte-Luce	100	9,07	827	1
59	SL01	Trou au Diable	Sainte-Luce	Sainte-Luce			469	1
60	SL02	Trois Rivières	Sainte-Luce	Anse des Trois Rivières	104	31,04	704	1
61	SL03	Ilet du Céron	Sainte-Luce	Anse Céron			1030	1
62	SL04	Grand Céron	Sainte-Luce	Anse Céron			720	1
63	SL05	Grand Fond	Sainte-Luce	Anse Céron			958	1
64	SL06	La pointe	Sainte-Luce	Anse Céron			775	1
65	DI01	Taupinière	Diamant				599	1
66	DI02	Grand-Pointe	Diamant	Grand-Pointe			32	0
67	DI03	Marigot du Diamant	Diamant	Marigot du Diamant	97	11,9	293	1
68	AA01	Grande Anse d'Arlets	Anses d'Arlet	Grande Anse d'Arlets	4	3,39	581	0
69	TI01	Glacy	Trois-Ilets	Baie de FdF Sud			143	1
70	TI02	Pointe Bois d'Inde	Trois-Ilets	Baie de FdF Sud			454	1
71	TI03	Pointe Angboeuf	Trois-Ilets	Baie de FdF Sud			120	1
72	TI04	Pointe Galy	Trois-Ilets	Baie de FdF Sud			171	1
73	TI05	Pointe Vatable	Trois-Ilets	Baie de FdF Sud	96	20,9	1058	1
74	TI06	Cul-de-Sac à Vaches	Trois-Ilets	Baie de FdF Sud			534	1
75	TI07	La pointe	Trois-Ilets	Baie de FdF Sud			871	1
76	TI08	Gros Ilet	Trois-Ilets	Baie de FdF Sud			404	1
77	RS01	Habitation Four à Chaux	Rivière-Salée	Baie de Génipa	95	130,33	1351	1
78	RS02	La Fayette	Rivière-Salée	Baie de Génipa			1565	1
79	RS03	Petit Bourg	Rivière-Salée	Baie de Génipa	3	55,74	1544	1
80	RS04	Génipa	Rivière-Salée	Baie de Génipa	94	114,57	1159	1
81	RS05	Petit Ilet	Rivière-Salée	Baie de Génipa			746	1
82	DU01	Canal Cocotte sud	Ducos	Baie de Génipa	93	71,5	869	1
83	DU02	Canal Cocotte nord	Ducos	Baie de Génipa	92	88,89	267	1
84	LA01	Pointe Merle	Lamentin	Baie de FdF centre			1978	1
85	LA02	Pointe Croix Bigot	Lamentin	Baie de FdF centre			1754	1
86	LA03	Bonazaire	Lamentin	Baie de FdF centre			1255	1
87	LA04	Baie de la Poterie	Lamentin	Baie de FdF centre	91	47,25	616	1
88	LA05	Aéroport nord	Lamentin	Baie de FdF centre			1428	1
89	LA06	Rivière Lézarde	Lamentin	Baie de FdF Nord			1282	1
90	LA07	Morne Cabrit	Lamentin	Baie de FdF Nord	90	76,12	1923	1
91	LA08	Vieux Pont	Lamentin	Baie de FdF Nord	128	40,54	549	1
92	LA09	Californie	Lamentin	Baie de FdF Nord	2	66,25	1657	1
93	LA10	Z.I. Jambette	Lamentin	Baie de FdF Nord			795	1
94	FF01	Pointe des Sables	Fort-de-France	Baie de FdF Nord			1588	1

Annexe 4 : Carte de synthèse des Espaces Protégés de la Martinique



Annexe 5 : Album photographique

Baie du Trésor : sites TR03, TR04 & TR05



Est de la Baie du Trésor : *Rhizophora* et *Avicennia* en marge de la zone



Herbier (*Thalassia testudinum*) et Sardes jaunes (*Lutjanus apodus*)



Ponton de sensibilisation à la mangrove (PNRM)



Frange littorale dense et riche typique de la baie



Frange littoral pionnière réduite en cours de reconquête du littoral



Présence d'un casier dans le cantonnement de pêche, au sud du côté de Balata

Baie du Galion : sites TR06, TR07 et TR08



Algues vertes sur les racines de palétuviers, possible signe d'eutrophication de l'Anse Bélune



Herbier à *Thalassia testudinum* et *Syringodium filiforme* aux pieds de la mangrove



Mangrove dégradée (Dean) de la Pointe Bateau, adossée à un morne



Carrière et habitat côtier, Baie du Petit Galion

Baie du Robert : sites RO04 à RO12



Frange littorale de la Baie des Requets



Mangrove de Cité Lacroix, voisine du bourg du Robert



Canopée élevée mais arbres abîmés à la Reynoard, au sud du Robert



Pontons et canopée basse de Pointe Royale



Versant urbanisé au-dessus de Pointe Hyacinthe



Lambi dans l'herbier de la Baie de Saintpée

Cul-de-Sac des Roseaux : sites RO13, R014 et FR01 à FR04



Banc de juvéniles sous les racines, Baie Coco



Pontons et mouillages à l'abri de la Pointe Roseau



Ponton et squattérisation à Pointe La Rose



Fond de baie anthropisé de la Mansarde Rancée

Baie du François : sites FR05, FR06, et FR07



Extrémité sud anthropisée de Trou Monnerot



Mangrove peu dynamique et turbide, Pointe René

Baie du Simon : sites FR08, FR09, FR10 et FR11



Squattérisation du Cul-de-Sac Frégate



Distillerie du Simon derrière une haute frange de palétuviers abîmés par Dean

Pointes du Vauclin : sites VA01, VA02, VA03, VA04 et VA05



Urbanisation et squattérisation, Pointe des Chaudières



Zone de décantation et de piégeage des sédiments terrigènes, Sans-Soucis



Faune marine entourant les racines aériennes immergées en Baie des Mulets



Longue bande de mangrove en bonne santé au nord de Petite Grenade

Massy-Massy et Paquemar : sites VA07, VA08, VA09 et VA10



Pêcheurs en sortie de Baie de Massy-Massy



Méduse Cassiopée (*Cassiopea frondosa*) à Athanase



Front de mangrove élevé et assez abîmé par Dean, entre Massy-Massy et Paquemar



Mangrove d'intérêt majeur à Paquemar

Cul-de-Sac Ferré : site MA01



Mangrove réduite du Cul-de-Sac Ferré



Bateaux de pêcheurs dans le Cul-de-Sac Ferré

Baie des Anglais : sites SA01, SA02 & SA03



Mangrove anthropisée de la Pointe à Pommes



Squattérisation à la Pointe à Pommes



Frange littorale de la Baie des Anglais



Des littorines colonisent la mangrove dégradée de la Pointe à Baham

Baie du Marin : SA06 à SA09 et MA02 à MA06



Mangrove abîmée par Dean de la Pointe du Marin



Riche faune épiphyte de l'îlet Baude



Mouillages de Bareto, le long de la mangrove



Mangrove de Canal O'Neil et port de plaisance



Trou Manuel, à la limite du Marin (commerces)



Zone de carénage derrière le front de palétuviers

Sainte-Luce – Rivière-Pilote : sites MA07 & SL01



Front pionnier sur l'enrochement de Rivière Pilote



Mangrove dégradée de la Rivière Pilote



Pont de la RN5 au-dessus du Trou au Diable



Mangrove du Trou au Diable

Diamant – Céron –Trois-Rivières : sites SL02 à SL06 & DI01 à DI03



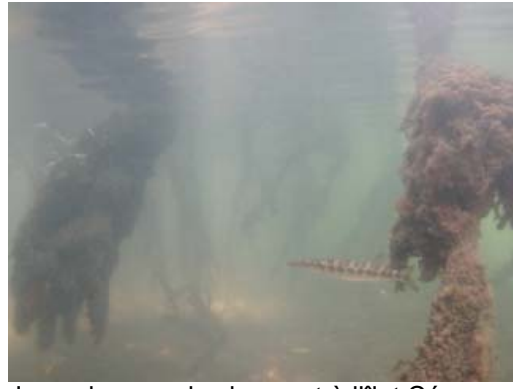
Mangrove juxta le bourg de Trois-Rivières



Fond de Baie du Céron et décharge



Un des casiers autour de l'îlet Céron



Jeune barracuda chassant à l'îlet Céron



Herbier proche de la frange de mangrove, sur un extérieur de Baie du Céron



Côté ouest de la Baie du Céron et décharge



Mangrove de Taupinière



Mangrove du Marigot du Diamant

Trois-îlets : sites TI01 à TI08



Pêcheur à la Pointe Bois d'Inde



Voilier "oublié", Pointe Galy



Mangrove sur l'îlet Charles



Visite guidée de la mangrove de Pointe Vatable



Mangrove du Gros Îlet



Industrie de poterie, à la Pointe

Génipa : sites RS01 à RS05, DU01 et DU02, LA01 à LA04



Sud de Génipa, vers l'Habitation Four à Chaux



Mangrove du Petit Îlet



Pointe de l'embouchure de la Rivière Salée, Génipa



Visite guidée de la mangrove, à l'entrée du Canal Cocotte



Pointe Merle, au-dessus de Génipa



Ponton d'activités nautiques sous la Pointe Bonzaire

Cohé du Lamentin : sites LA05 à LA10 et FF01



Mangrove de l'embouchure de la Rivière Lézarde



Ponton du parcours de santé du Morne Cabrit



Voilier victime de la frange pionnière de mangrove au sud du Neptune Club



Dortoir à oiseaux à Vieux Pont, devant le Neptune Club



Mangrove de Californie et le Neptune Club au sud



Mangrove de Californie



Mangrove de Jambette et la SARA derrière



Mangrove de Jambette et la décharge de la Trompeuse derrière



Mangrove de la Pointe des Sables



Pointe des Sables côté Etang Z'Abriots