

---

## Etude préalable à la réalisation d'actions de reconquête de la mangrove sur le périmètre de la baie de Fort-de-France

---

Affaire n° 19S0044



**Rapport de Phase 1 V2 post terrain**  
Référence : 1909\_08 - Février 2020



---

**IMPACT MER** Sarl - 90, rue de Professeur Raymond Garcin – Didier – 97 200 FORT DE FRANCE

SIRET : 534 347 836 00015 – APE : 7219 Z

Téléphone : 0596 63 31 35 - Direction Tél/ fax : 0596 57 23 56

Site : [www.impact-mer.fr](http://www.impact-mer.fr) / Courriel : [cyvon@impact-mer.fr](mailto:cyvon@impact-mer.fr)

# TABLE DES MATIERES

<b>A. CONTEXTE.....</b>	<b>5</b>
<b>1 LE CONTRAT DE LA GRANDE BAIE : UNE ZONE À ENJEUX MULTIPLES .....</b>	<b>5</b>
<b>2 LES MANGROVES DE MARTINIQUE .....</b>	<b>6</b>
<b>B. PHASE 1 : IDENTIFICATION DE 7 À 10 SITES PROPICES À LA MISE EN PLACE D’OPÉRATIONS DE PLANTATION DE MANGROVES .....</b>	<b>7</b>
<b>1 OBJECTIFS .....</b>	<b>7</b>
<b>2 ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA RESTAURATION DES MANGROVES .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Les écosystèmes de mangrove dans le monde .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 La restauration des mangroves .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.1 La plantation de palétuviers : des méthodes à adapter selon le contexte de la zone .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.2 De nombreux essais à travers le monde.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.3 Retour d’expérience sur les opérations de restauration de mangrove à travers le monde.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.4 Les impacts écologiques et sociaux de la replantation .....</b>	<b>12</b>
<b>3 PROJETS CONCERNANT LA MANGROVE DE LA GRANDE BAIE.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Ensemble de la Baie .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.1 Conservatoire du littoral (Cdl).....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.2 Parc Naturel de la Martinique (PNRM).....</b>	<b>14</b>
<b>3.1.3 L’Office National des Forêts (ONF).....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Fort-de-France .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Le Lamentin.....</b>	<b>15</b>
<b>3.4 Ducos .....</b>	<b>17</b>
<b>3.5 Rivière-Salée .....</b>	<b>17</b>
<b>3.6 Les Trois-Îlets .....</b>	<b>17</b>
<b>4 PRÉSENTATION DES SITES POTENTIELS POUVANT ACCUEILLIR DES PROJETS DE RESTAURATION ÉCOLOGIQUE DE LA MANGROVE.....</b>	<b>18</b>
<b>5 EXPERTISE DE TERRAIN .....</b>	<b>21</b>
<b>5.1 Objectifs .....</b>	<b>21</b>
<b>5.2 Déroulement des expertises .....</b>	<b>21</b>
<b>5.3 Résultats.....</b>	<b>22</b>
<b>5.3.1 Site 1 : Volga Plage .....</b>	<b>22</b>
<b>5.3.2 Site 7 : ZI Lézarde nord.....</b>	<b>23</b>
<b>5.3.3 Site 8 : ZI Lézarde Sud .....</b>	<b>25</b>
<b>5.3.4 Site 16 : Port Cohé ouest.....</b>	<b>27</b>
<b>5.3.5 Site 19 : Champigny sud.....</b>	<b>29</b>
<b>5.3.6 Site 20 : Champigny est.....</b>	<b>30</b>
<b>5.3.7 Site 21 : Cocotte nord .....</b>	<b>32</b>
<b>5.3.8 Site 22 : Rivière Pierre .....</b>	<b>34</b>

5.3.9 Site 27 : Rivière-Salée sud.....	36
5.3.10 Site 28 : Trois-Ilets bourg .....	38
5.4 Faisabilité de la restauration et sélection des sites pour la suite de l'étude .....	40
<b>6 PERSPECTIVES .....</b>	<b>42</b>
6.1 Phase 2 : définition d'un protocole de plantation adapté à chaque site .....	42
6.2 Phase 3 : Estimation du coût de chaque opération de plantation .....	42
<b>7 BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>43</b>

## **ANNEXES**

---

# LISTE DES FIGURES

Figure 1. Zone du Contrat de Baie (Source : CACEM) .....	5
Figure 2. Répartition des littoraux à mangrove dans le monde ( <i>in</i> Taureau, 2017 d'après Alongi, 2009 ; Hogarth 2007 et Tomlinson, 1994) .....	8
Figure 3. Distribution des genres dominants en fonction de la salinité et du potentiel d'oxydo-réduction en Guadeloupe. Le potentiel redox permet de mesurer la minéralisation du sol et de la fréquence d'inondation : moins la submersion est fréquente, plus le potentiel redox est élevé (Source : Stubbs, 2002 in Pole Relais Zone Humide Tropicale, 2018) .....	10
Figure 4. Localisation des projets concernant la mangrove identifiés dans la Grande Baie.....	13
Figure 5. Zonage du projet de Réserve Naturelle de Génipa.....	14
Figure 6. Zonage des projets de restauration de la FDL dans le cadre des compensations TCSP (CTM) et Trompeuse (CACEM) ; source : ONF .....	16
Figure 7. Zones à reboiser proposées par la mairie du Lamentin : .....	16
Figure 8. Localisation des sites potentiels présélectionnés pouvant accueillir des projets de restauration de mangrove identifiés sur le territoire de la Grande Baie .....	18
Figure 9. Refractomètre et tarière.....	21
Figure 10. Site de Volga : enrochements en bas de talus.....	22
Figure 11. Cheminement (points roses) et points d'intérêts du site de Volga (numéro du site indiqué en orange).....	23
Figure 12. Site de ZI Lézarde nord : vaste zone à Herbe de Guinée en lisère de mangrove et de zone industrielle .....	24
Figure 13. Cheminement (points roses) et point d'intérêt du site de ZI Lézarde nord (numéro du site indiqué en orange) .....	24
Figure 14. Site de ZI Lézarde sud : vaste zone à Herbe de Guinée en lisère de mangrove et de zone industrielle .....	25
Figure 15. Cheminement (points roses) et points d'intérêt du site de ZI lézarde sud (numéro du site indiqué en orange) .....	26
Figure 16. Carotte de sédiment réalisée à travers une épaisse couche de tiges d'Herbe de Guinée entremêlées (point GPS 312) .....	26
Figure 17. Site de Port Cohé ouest : zone ouverte dominée par le Palétuvier rouge et des vestiges de Palétuviers blancs.....	28
Figure 18. Cheminement (points marron) et points d'intérêts du site de Port Cohé ouest (numéro du site indiqué en orange) .....	28
Figure 19. Site de Champigny sud : zone ouverte dominée par la végétation herbacée flottant sur l'eau et des bosquets de Palétuviers noirs ayant survécu au passage de cyclone Dean .....	29
Figure 20. Cheminement (points marron) et points d'intérêts du site de Champigny sud (numéro du site indiqué en orange) .....	30
Figure 21. Site de Champigny est : zone ouverte dominée par l'Herbe de Guinée et des bosquets de <i>Machaerium lunatum</i> , certaines zones sont pâturées .....	31
Figure 22. Cheminement (points roses) et points d'intérêts du site de Champigny Est (numéro du site indiqué en orange).....	31
Figure 23. Site de Cocotte nord : zone ouverte dominée par <i>Commelina diffusa</i> avec des bosquets de <i>Mimosa pigra</i> , certaines zones sont pâturées .....	33
Figure 24. Cheminement (points roses) et points d'intérêts du site de Cocotte nord (numéro du site indiqué en orange).....	33
Figure 25. Site de rivière Pierre : zone ouverte dominée par l'Herbe de Guinée avec des bosquets de <i>Mimosa pigra</i> , certaines zones sont très inondées.....	34
Figure 26. Cheminement (points roses) et points d'intérêts du site de rivière Pierre (numéro du site indiqué en orange).....	35
Figure 27. Carotte de sédiment argileux à travers une épaisse couche de tiges d'Herbe de Guinée entremêlées .....	36
Figure 28. Site de Rivière-Salée sud : zone inondée à la végétation très dense (lianes, <i>Machaerium lunatum</i> , Palétuviers blancs...), le nord-est de la parcelle est occupé par une végétation basse dominée par la liane <i>Paullinia pinnata</i> (à droite).....	37

Figure 29. Cheminement (points jaunes) et points d'intérêts du site de Rivière-Salée sud (numéro du site indiqué en orange).....	37
Figure 30. Site de Trois-Ilets bourg : zone de mangrove mixte à l'embouchure d'une ravine dans un contexte urbain .....	39
Figure 31. Cheminement (points jaunes) et point d'intérêt du site de Trois-Ilets bourg (numéro du site indiqué en orange).....	39
Figure 32. Site de Trois-Ilets bourg : zone aval avec une mise à l'eau à l'arrière du restaurant et le canal qui donne sur le front de mer de Trois-Ilets .....	40

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Préconisations proposées par le Pole Relais Zones Humides Tropicales (2018) pour les deux méthodes de restauration par plantation.....	9
Tableau 2 : Avantages et inconvénients des méthodes EMR (Ecological Mangrove Restoration) et REM (Riley Encased Methodology) dans Robert 2016 d'après Kairo et al, 2001 ; Lewis et Borwn, 2014 ; Riley et Kent, 1999).....	11
Tableau 3 : Impacts écologiques de la mangrove (Source : <a href="https://www.pml.ac.uk/">https://www.pml.ac.uk/</a> ) .....	12
Tableau 4 : Impacts sociaux de la mangrove (Source : <a href="https://www.pml.ac.uk/">https://www.pml.ac.uk/</a> ) .....	12
Tableau 5. Description des sites potentiels pouvant accueillir des projets de restauration écologique de la mangrove .....	19
Tableau 6. Description des sites potentiels pouvant accueillir des projets de restauration écologique de la mangrove - suite .....	20
Tableau 7. Tableau d'aide à la décision pour la sélection des cinq sites de restauration écologique pour la suite de l'étude ; le gradient de couleur, <b>vert</b> , <b>jaune</b> et <b>orange</b> indique une faisabilité ou un intérêt écologique décroissant.....	40

# A. Contexte

## 1 Le contrat de la Grande Baie : une zone à enjeux multiples

La baie de Fort-de-France reçoit l'intégralité d'un bassin versant qui comprend plus de 30 cours d'eau parcourant 14 communes et regroupant plus de 70% de la population de l'île.

Son rôle est essentiel pour la Martinique : vaste espace de biodiversité, zone d'attractivité touristique, elle est aussi un moteur de l'activité maritime. Son importance environnementale, sociale, culturelle et économique est incontestable.

Afin de protéger cet espace, la CACEM porte depuis 2010 le Contrat de la Grande Baie, dont les objectifs sont de restaurer et de préserver la qualité de ses eaux et écosystèmes.



Figure 1. Zone du Contrat de Baie (Source : CACEM)

**La baie de Fort-de-France et son bassin versant, un espace d'une grande richesse et aux enjeux multiples :**

- **une baie de 70 km<sup>2</sup> où se déversent 30 cours d'eau** : un vaste espace de biodiversité, réunissant un grand nombre d'espèces rares ou protégées (surtout au niveau de la baie de Génipa)
- **un bassin versant de 345 km<sup>2</sup> qui couvre 14 communes** : un lieu de développement économique, moteur de l'activité maritime, pôle d'échange migratoire et commercial, zone d'attractivité touristique majeure
- **290 000 habitants, représentant plus de 70% de la population** : une dimension économique, sociale et culturelle incontestable, avec de grande richesse patrimoniale convergente.

**La baie de Fort-de-France abrite la plus grande mangrove de Martinique avec une superficie estimée à 1 410 ha (Source : Inventaire des zones humides de Martinique, Impact Mer pour PNRM et DEAL, 2015).**

## 2 Les mangroves de Martinique

Forêt littorale remarquable par sa productivité, sa biodiversité et les nombreux services écosystémiques qu'elle procure, la mangrove joue un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes marins côtiers. Habitat pour de nombreuses espèces marines et terrestres, zone de frai et de nurserie, fonction de filtre et de protection côtière, les enjeux liés à ces formations forestières tropicales sont considérables. Longtemps ignorés par l'homme, les bienfaits des mangroves ont été fortement altérés au cours des générations par la conversion de ces espaces naturels au profit de l'agriculture, du développement urbain et de grandes infrastructures.



Afin de mieux connaître et protéger les mangroves, de nombreuses études commanditées par les pouvoirs publics ont été réalisées, notamment par Impact Mer. Ainsi, Impact Mer a évalué le potentiel écologique de la frange littorale des mangroves de Martinique (2009), cartographié les mangroves de Martinique et l'évolution de leurs superficies entre 1951 et 2004 pour la DIREN et a analysé pour chaque secteur de mangrove les mutations de l'espace littoral (2011). Partenaire du projet INTERREG Caribsat, Impact Mer a cartographié les impacts du cyclone Dean et la résilience sur les mangroves (2011). Au cours de l'actualisation de l'inventaire des zones humides de la Martinique (2015), Impact Mer et ses partenaires ont également actualisé l'évolution de la cartographie des mangroves entre 2000 et 2010 et caractérisé plus de 60 sites de mangrove (indicateurs, flore, faune, hydrologique, usages, pressions).

Ces études permettent de disposer d'une base de connaissances solides sur les mangroves de Martinique, mais celles-ci sont essentiellement liées à leur biodiversité. Des études lancées par le Conservatoire du littoral et l'Office de l'eau Martinique abordent des aspects socio-économiques et culturels des mangroves avec notamment une évaluation des services écosystémiques (Vertigolab, 2017) et une étude sur les relations des Martiniquais à la mangrove (CNRS, 2017).

Entre 1951 et 2010 les superficies de mangroves sont globalement stables, elles sont passées de 2 241 ha à 2 215 ha. Toutefois, cette apparente stabilité est à préciser par deux phénomènes dynamiques : la perte de superficie en arrière mangrove (destruction directe et/ou drainage par des canaux pour le développement agricole ou urbain) et la progression de front pionnier littoral (souvent relié à un apport massif de sédiments par les cours d'eau, dû à une érosion des sols accrue sur les bassins versants). Il apparaît désormais nécessaire de mettre en place des actions de protection vers celles-ci.

Ces apports sédimentaires peuvent impacter certaines zones de mangroves en modifiant l'hydrologie, et la qualité des eaux de l'ensemble de la baie par le phénomène d'hypersédimentation de la Baie constaté dès 1983 dans le cadre de la mission Corantilles et confirmé par les nombreuses études et suivis jusqu'à ce jour.

Outre la biodiversité et autres services écosystémiques, les mangroves ont un rôle majeur en tant que filtre-décanteur des eaux et contribuent ainsi à maintenir ou restaurer la qualité des eaux marines de la Baie.

**Les opérations de restauration envisagées par cette étude s'inscrivent ainsi dans cette démarche nécessaire de reconquête de la mangrove.**

**La pérennité de la mangrove martiniquaise dépend également de la connaissance par la population de son fonctionnement et des services écosystémiques qu'elle apporte. L'aspect pédagogique et participatif de ce projet de restauration s'engage tout à fait en ce sens.**

# B. Phase 1 : Identification de 7 à 10 sites propices à la mise en place d'opérations de plantation de mangroves

---

## 1 Objectifs

L'objectif principal de la phase 1 est de proposer au maître d'ouvrage une sélection de 7 à 10 sites propices à la mise en place d'opérations de plantation de mangrove. Pour chacun d'eux les avantages et inconvénients sont exposés.

L'identification des sites a été réalisée à partir de :

- la consultation des acteurs du Contrat de Baie et des communes,
- notre très bonne connaissance de la zone d'étude,
- l'analyse bibliographique et cartographique,
- la prise en compte de la hausse du niveau marin avec les changements climatiques,
- des missions de « vérité-terrain ».

La phase 1 a été lancée lors de la réunion du 10/06/2020. Elle a été l'occasion de présenter la méthodologie proposée mais aussi de recueillir les attentes du maître d'ouvrage notamment concernant les critères de sélection des sites ainsi que la localisation de sites potentiels que ses membres avaient déjà identifiés.

Une seconde séance de travail a eu lieu le 19/10/2020. **Lors de cette réunion le déroulement de la phase 1 a été modifié.** Il s'agit maintenant de présenter une première sélection de sites potentiels au comité de pilotage afin qu'un choix de 7 à 10 sites soit fait par le comité de pilotage. Un maximum d'informations est renseigné pour chacun des 28 sites présélectionnés afin de faciliter le choix.

Le travail de terrain a donc été réalisé après le comité technique de phase 1 du 17 septembre 2020 sur les 10 sites qui ont alors été sélectionnés.

## 2 Etude bibliographique sur la restauration des mangroves

### 2.1 Les écosystèmes de mangrove dans le monde

L'écosystème de mangrove est distribué dans le monde sur des latitudes comprises entre 30°N et 30°S (Figure 1). Son aire globale de répartition a été estimée entre 110 000 et 240 000 km<sup>2</sup> (Wilkie et Fortune, 2003 ; FAO, 2007). Sur l'ensemble de ces territoires, les mangroves subissent des pressions anthropiques et des opérations de restauration y sont lancées.

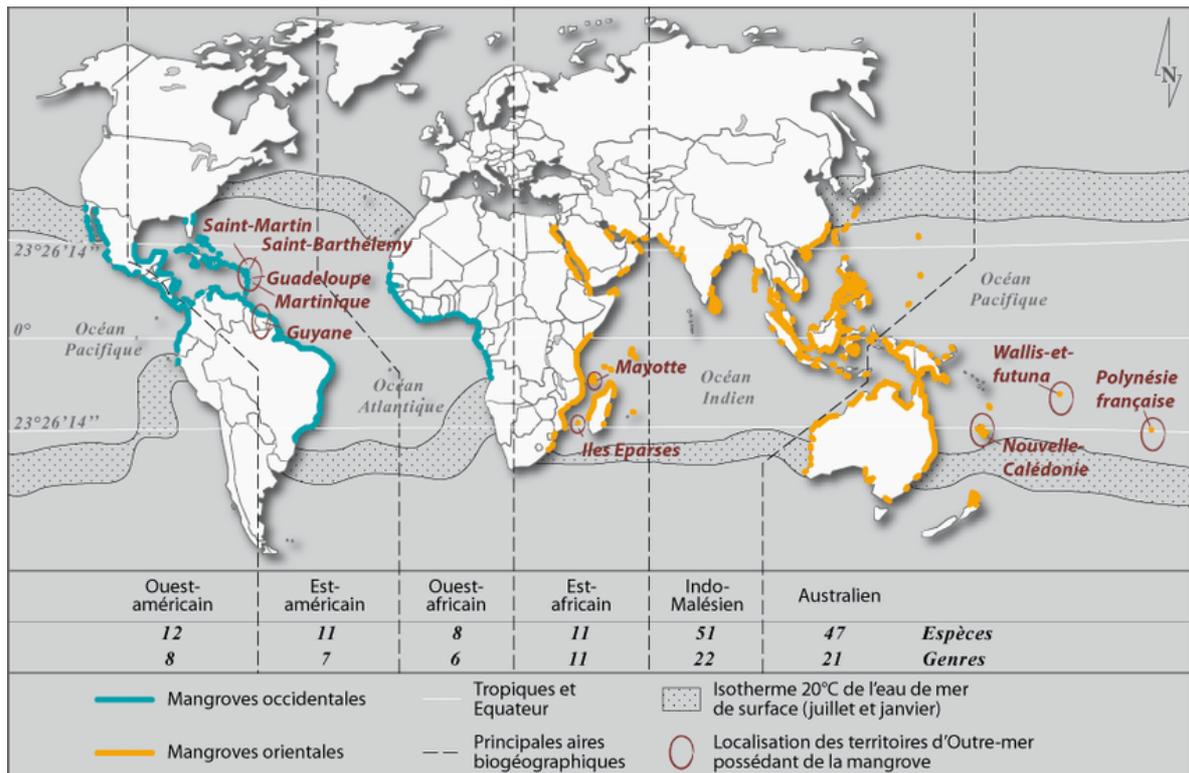


Figure 2. Répartition des littoraux à mangrove dans le monde (in Taureau, 2017 d'après Alongi, 2009 ; Hogarth 2007 et Tomlinson, 1994)

Un certain nombre d'initiatives encouragent le reboisement et la protection des mangroves. Les palétuviers replantés agissent ainsi comme un puits de carbone et permettent d'atténuer les effets du changement climatique.

## 2.2 La restauration des mangroves

Les mangroves sont soumises à de multiples pressions anthropiques au niveau mondial : pollution, artificialisation des sols, remblais, urbanisation. La Martinique n'échappe pas à ce constat.

Afin de faire face au déclin de ces écosystèmes à haute valeur patrimoniale des opérations de restauration sont mises en place dans plusieurs pays.

Le terme « restauration » a un sens très large et suit généralement la définition de Lewis (1990) : « retour par une quelconque action de l'Homme d'une situation altérée ou totalement dégradée à son état naturel initial ou peu altéré ». Les écologues sous-entendent ainsi que la restauration consiste en l'acte de retour d'un écosystème à ses conditions originelles. Mais, tel que Kaly et Jones l'expriment en 1998, la majorité des personnes sur le terrain s'accordent sur le fait que restaurer un écosystème à son exact état originel est irréalisable. (Dale et al., 2014).

Deux approches essentielles peuvent être envisagées dans la restauration écologique des mangroves :

- la colonisation naturelle ou
- la plantation de palétuviers.

Cette deuxième approche fait l'objet de la présente synthèse et doit être privilégiée dans les secteurs où le recrutement naturel n'est plus ou mal assuré, ou bien pour enrichir la zone d'une espèce particulière ayant fortement régressé. Elle peut également être employée pour coloniser un espace où autrefois, la mangrove se développait. La plantation peut également être un bon « outil » destiné à la sensibilisation des acteurs locaux (Source : Relais Pole Zone Humide, 2018).

Cinq étapes ont été décrites par Lewis & Marshall (1997) comme étant nécessaires à la réussite d'une opération de restauration de mangrove :

- Comprendre l'écologie des espèces de mangrove du site, en particulier leur reproduction, la distribution des propagules et le succès d'établissement des graines (recrutement) ;
- Comprendre le profil hydrologique « normal » qui contrôle la distribution, le succès d'établissement, et la croissance des espèces cibles ;
- Evaluer les modifications de l'environnement qui empêchent actuellement la succession secondaire ;
- Définir le programme de restauration pour restaurer le régime hydrologique et utiliser le recrutement naturel des propagules ;
- Mettre en place des cultures et des plantations de propagules seulement après avoir déterminé à travers les étapes 1 à 4 que le recrutement naturel ne fournira pas assez d'individus et n'aura pas un taux de stabilisation et de croissance suffisant pour assurer les objectifs de restauration.

### 2.2.1 La plantation de palétuviers : des méthodes à adapter selon le contexte de la zone

Comme signalé précédemment, cette méthode de recolonisation **n'est préconisée que si les méthodes de restauration par colonisation naturelle ne sont pas possibles à mettre en place** ou s'il est nécessaire de retrouver rapidement une couverture végétale (Source : Relais Pole Zone Humide, 2018). De plus le gestionnaire doit rester mobilisé plusieurs années après avoir organisé la replantation afin de favoriser la réussite du projet. Il est également préconisé de mettre en place un protocole de suivi des individus plantés.

Le choix des espèces de palétuviers à replanter doit s'effectuer au cas par cas. Il existe deux méthodes de restauration par plantation :

- La collecte et le stockage des propagules en vue d'une implantation directe dans le substrat : cette technique consiste à prélever directement les semences sur les espèces de palétuviers en vue de leur implantation directe dans la zone à restaurer ;
- La mise en pépinière : il s'agit d'entamer une croissance des palétuviers dans un espace plus ou moins contrôlé. Cette méthode a l'avantage d'augmenter les chances de survie lors de la plantation, les propagules ayant déjà acquis une certaine croissance et développé un système racinaire plus conséquent.

**Tableau 1 : Préconisations proposées par le Pole Relais Zones Humides Tropicales (2018) pour les deux méthodes de restauration par plantation**

Collecte et stockage des propagules	Mise en pépinière
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'accessibilité du site de collecte facilite le transport de matériel et du personnel</li> <li>• Le site de collecte doit être au plus près de la zone de stockage des propagules, pour éviter ou limiter le transport de ces semences fragiles</li> <li>• Le site de collecte doit être à proximité de la mer afin de pouvoir stocker les propagules dans les conditions idéales</li> <li>• Pour <i>l'Avicennia marina</i> (non présent en Martinique), il est souhaitable de faire tremper les propagules dans de l'eau douce pendant 24 heures pour faire tomber le péricarpe avant semis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une localisation à proximité du site de collecte et de la pépinière est à préconiser, pour limiter le transport des propagules.</li> <li>• Le gestionnaire doit choisir un espace pratique car la mise en pochon nécessite du matériel.</li> <li>• L'origine du substrat peut provenir de la mangrove à proximité.</li> <li>• Enlever les déchets aux environs de la pépinière</li> <li>• Retirer les plants malades ou parasités de la pépinière</li> <li>• Favoriser une bonne circulation de l'air dans la pépinière.</li> </ul>

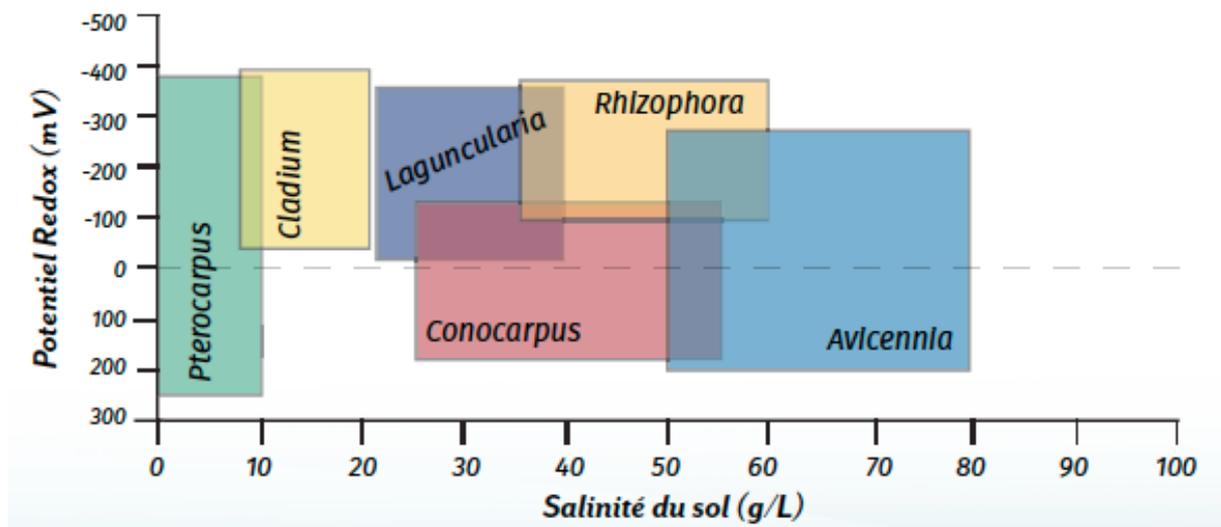


Figure 3. Distribution des genres dominants en fonction de la salinité et du potentiel d'oxydo-réduction en Guadeloupe. Le potentiel redox permet de mesurer la minéralisation du sol et de la fréquence d'inondation : moins la submersion est fréquente, plus le potentiel rédox est élevé (Source : Stubbs, 2002 in Pole Relais Zone Humide Tropicale, 2018)

### 2.2.2 De nombreux essais à travers le monde

Dans son étude, Robert (2016) mentionne qu'à travers le monde il existe deux grands types de replantation de palétuviers :

- EMR (Ecological Mangrove Restoration) et
- REM (Riley Encased Methodology).

Ce sont des dérivés de la plantation directe et indirecte des semences après croissance en milieu abrité (pépinière artisanale ou industrielle).

La **méthode EMR** consiste à favoriser la régénération naturelle des zones dégradées en passant par l'élimination de l'origine de la dégradation. La **méthode REM** consiste à augmenter les taux de survie et d'implantation des semences plantées par la mise en place de protection physique de ces dernières contre l'énergie des courants, des vents et des marées.

L'identification des avantages et des inconvénients inhérents à chacune des méthodes permet de rendre compte que ces dernières sont complémentaires et doivent être choisies en fonction du contexte et de l'objectif de la réhabilitation.

**Tableau 2 : Avantages et inconvénients des méthodes EMR (Ecological Mangrove Restoration) et REM (Riley Encased Methodology) dans Robert 2016 d'après Kairo et al, 2001 ; Lewis et Borwn, 2014 ; Riley et Kent, 1999)**

Méthode	EMR <sup>1</sup>	REM
<b>Avantages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- peu coûteux</li> <li>- peu de besoins en main d'œuvre et en matériel</li> <li>- peu de perturbation du sol</li> <li>- implantation vigoureuse des plantules</li> <li>- applicable sur de grandes surfaces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stock connus</li> <li>- choix de l'espèce plantée</li> <li>- choix de l'intervalle</li> <li>- résistance à l'énergie des vagues, du vent et des marées</li> <li>- présence d'arbres-mères à proximité non nécessaire</li> <li>- amélioration génétique du stock possible</li> </ul>
<b>Inconvénients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- espèce recrutée pas forcément la même que celle d'origine</li> <li>- absence d'arbres-mères entraînant un faible voire aucun approvisionnement en semences</li> <li>- amélioration génétique du stock non aisément introduite</li> <li>- action excessive des vagues entraînant un faible recrutement</li> <li>- prédation élevée des propagules par le macrobenthos (crabes, escargot, etc.)</li> <li>- pas de contrôle sur l'espacement, ni sur le stock initial et la composition des plantules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- coûteux</li> <li>- importants besoins en main-d'œuvre et en matériels</li> <li>- difficilement applicable sur de grandes surfaces</li> <li>- perturbation du sol</li> <li>- peu d'intérêt porté sur les besoins hydrologiques et sédimentaires des plants</li> </ul>

### 2.2.3 Retour d'expérience sur les opérations de restauration de mangrove à travers le monde

Une synthèse des expériences a été réalisée par Robert (2016) sur les différentes expérimentations de replantation réalisées à travers le monde. Globalement, le succès des opérations de restauration est mitigé et différents types d'échec sont observés tels que la non-implantation des plants, la destruction des plants établis ou encore le non développement des plants jusqu'à des stades équivalents aux naturels (Ellison, 2000).

L'échec le plus courant lors d'une opération est la non-implantation des plants sur la zone replantée (Lewis, 2005). En effet, dans certains cas, les changements qui ont eu lieu sur la zone sont irréversibles, avec par exemple la présence d'acide sur la zone, rendant les opérations menées vouées à l'échec (Iftekhar, 2008).

Ainsi les efforts de réhabilitation ont des succès limités pour de nombreuses raisons dont les principales sont la non-acquisition de suffisamment d'informations, l'utilisation de mauvaises méthodes, la non-participation des populations locales et le non-respect de l'ensemble des étapes préconisées dans la littérature (Dale *et al.*, 2014 ; Lewis et Brown, 2014).

De manière générale, les taux de survie sont peu renseignés et seulement 47% (15 sur 32) des projets recensés dans l'étude possèdent une information sur la mortalité des plants plantés ou recrutés. De plus, dans 80% des cas (12 sur 15), ces taux de survie ne sont précisés qu'à court terme (N+1 à N+2) et uniquement 20% (3 sur 15) des fiches présentent des données sur un plus long terme (N+5 à N+10). Ainsi, seules les mortalités à court terme peuvent être comparées. Or selon la «FSM3» qui indique des taux de survie de 80% à N+1 puis de 1,26% à N+6, la survie sur le long terme est parfois très différente de celle observée à court terme. En Nouvelle-Calédonie, le taux de survie moyen à court terme est de 60%, mais aucune mesure de survie sur le long terme n'a été recensée (Robert, 2016).

Sur les 32 opérations de replantation analysées par Robert (2016) à travers le monde, 65% des projets (21 sur 32) n'ont pas fait intervenir de modifications hydrologiques dans leur plan de

réhabilitation. La majorité des opérations recensées n'inclut donc pas de chantiers en amont rétablissant le régime hydrologique optimal d'une mangrove. Le taux de survie moyen à N+1 est de 75% (SE=30) pour les parcelles dont la réhabilitation est passée par une étape de modification de l'hydrologie. Pour les zones qui ne l'ont pas effectuée, le taux de survie moyen à N+1 est de 71% (SE=33,3).

### ***L'importance de l'implication de la population locale***

Pour les opérations recensées, seules 15% (5 sur 32) n'ont pas fait participer les communautés locales. La majorité des opérations de réhabilitation recensées inclut donc la participation des habitants de la zone réhabilitée, que ce soit de façon rémunérée ou bénévole. Le taux de survie moyen est de 76% (SE=30) lorsque les locaux participent aux opérations, tandis qu'il est de 59% (SE=36) lorsqu'ils ne sont pas engagés (Robert, 2016).

## **2.2.4 Les impacts écologiques et sociaux de la replantation**

Il est estimé que les mangroves restaurées pourront retenir les écoulements d'eau et servir d'habitat, offrir une résistance à différentes pressions telles que le changement climatique et l'activité humaine, garantir la fourniture continue de services écosystémiques socialement bénéfiques.

**Tableau 3 : Impacts écologiques de la mangrove (Source : <https://www.pml.ac.uk/>)**

<b>Impacts écologiques</b>	
<b>Positifs</b>	<b>Négatifs</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La restauration réussie des mangroves accroît l'abondance et la diversité des espèces vivant dans les fonds marins, améliorant la fonctionnalité et la délivrance des services écosystémiques.</li> <li>• De très grandes plantations de mangroves (150 000 hectares) en Asie ont permis une importante accumulation de sédiments, et même sur de plus petites parcelles, la composition du sol et sa teneur en éléments nutritifs est affectée. Cela suggère que les plantations remplissent leur rôle en piégeant les sédiments provenant des écoulements d'eau, au moins dans une certaine mesure.</li> <li>• Aucun envasement des récifs après le reboisement des mangroves ne semble avoir été signalé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le reboisement des mangroves porte souvent sur certaines espèces spécifiques, et ne reproduit donc pas la biodiversité des mangroves existantes.</li> <li>• La diversité et la richesse des espèces de poissons peuvent être plus faibles au sein des habitats des mangroves reboisées, mais les résultats sont mitigés et les facteurs les expliquant sont complexes.</li> <li>• La plupart des tentatives de restauration de mangroves échouent totalement ou alors n'atteignent pas les objectifs fixés.</li> </ul>

**Tableau 4 : Impacts sociaux de la mangrove (Source : <https://www.pml.ac.uk/>)**

<b>Impacts sociaux</b>	
<b>Positifs</b>	<b>Négatifs</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les projets de restauration de mangroves liés à des programmes de crédits carbone peuvent générer des revenus pour la communauté.</li> <li>• Les projets de restauration peuvent également soutenir d'autres moyens de subsistance (par exemple, l'apiculture, l'aquaculture ou les activités d'écotourisme).</li> <li>• Les communautés locales sont conscientes des avantages apportés par les plantations de mangroves en termes de délivrance de services écosystémiques. Si en général, les mangroves naturelles sont plus valorisées en raison de la gamme de produits qu'elles fournissent, les plantations de mangroves peuvent, elles, être particulièrement appréciées pour la production de produits de meilleure qualité (des pieux par exemple).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les communautés ne sont pas toujours informées avant que les plantations de mangroves ne soient initiées, et n'ont pas toujours été consultées sur les espèces à planter, de sorte que celles choisies ont pu offrir moins d'avantages.</li> </ul>

### 3 Projets concernant la mangrove de la Grande Baie

Différents acteurs du contrat de baie ont été consultés afin d'identifier les projets concernant la mangrove de la Grande Baie. Ainsi les projets d'aménagement et de restauration ont été inventoriés par commune.



Figure 4. Localisation des projets concernant la mangrove identifiés dans la Grande Baie

Un tableur Excel comprenant la description des projets ainsi que les contacts des personnes ressource a été créé pour l'occasion et sera fourni au contrat de Baie avec le rapport (ANNEXE). Les numéros présentés sur la carte (Figure 4) renvoient aux descriptions des projets ci-dessous.

#### 3.1 Ensemble de la Baie

##### 3.1.1 Conservatoire du littoral (CdI)

Le Conservatoire du littoral, affectataire de la plupart des mangroves de la Baie de Fort de France, développe actuellement un projet nommé « Adpto » permettant de recenser et coordonner l'ensemble des projets qui concernent la mangrove de la Baie de Fort-de-France afin d'optimiser les différentes actions.

Le Conservatoire du littoral soutient également le projet « Réciprocité » de la Mairie du Lamentin.

Il mène actuellement une étude sur un an visant à répertorier tous les projets et les différents prestataires qui sont concernés par la mangrove en Martinique afin de mettre en place un schéma de mise en valeur des mangroves à l'échelle de l'île.

Concernant les zones de chasse situées sur le territoire du Conservatoire du littoral, elles doivent respecter un cahier des charges pour perdurer. En cas de non respect, il peut y voir des amendes

voire un retrait du lot de chasse. De manière générale, le Conservatoire ne souhaite pas remettre en cause les lots de chasse actuels mais ne souhaite pas non plus en accorder de nouveaux.

### 3.1.2 Parc Naturel de la Martinique (PNRM)

Avec l'ONF, le PNRM est co-gestionnaire de la mangrove dont le Conservatoire du littoral est affectataire. Malgré plusieurs sollicitations par mail et par téléphone nous n'avons obtenu aucun retour du PNRM.

Cependant, le PNRM porte un projet qui concerne l'ensemble de la Grande Baie. Il s'agit du projet de création de la Réserve Naturelle de Génipa lancé de longue date et qui est toujours d'actualité. Les périmètres du projet sont présentés sur la Figure 5.

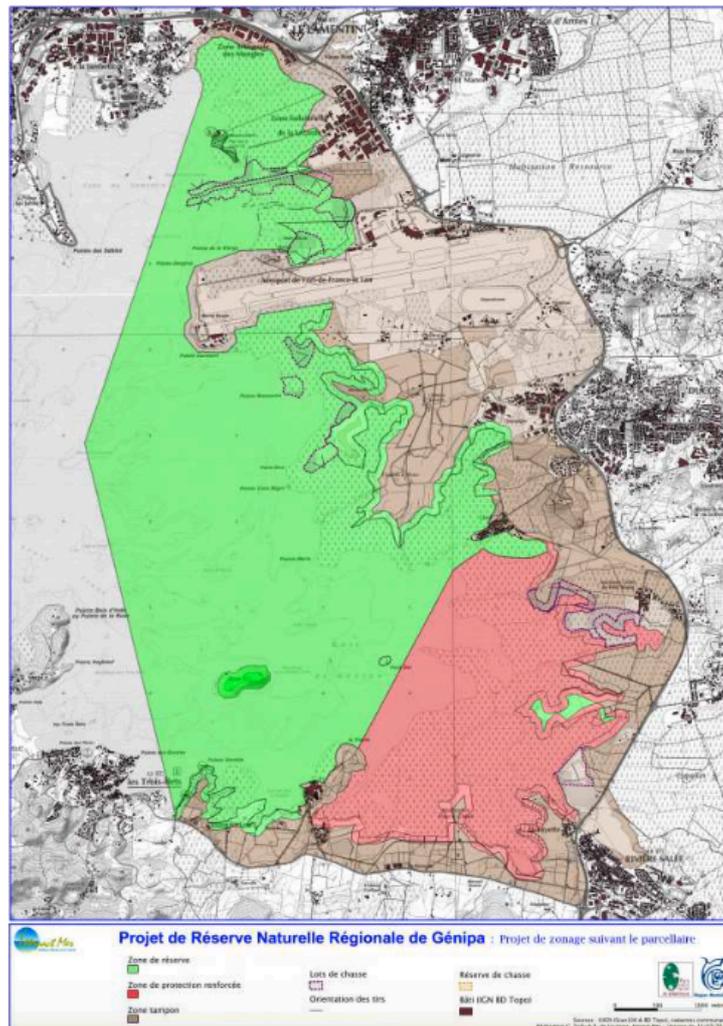


Figure 5. Zonage du projet de Réserve Naturelle de Génipa

### 3.1.3 L'Office National des Forêts (ONF)

Avec le PNRM, l'ONF est co-gestionnaire des mangroves dont le Conservatoire du littoral est affectataire.

L'ONF réalise les opérations de plantation dans le cadre des projets de compensation du TCSP (CTM) et Trompeuse (CACEM) sur la zone de forêt domaniale littorale FDL d'Acajou les Mangles (parcelle 214, sites 4 et 5).

L'ONF a également déjà réalisé un reboisement de Mangle Médaille (*Pterocarpus officinalis*) sur la forêt domaniale du littoral (Fdl) de la commune de Rivière-Salée (9).

Aucun autre projet de restauration de mangrove n'a été mentionné par l'ONF.

## 3.2 Fort-de-France

Sur la commune de Fort-de-France trois projets ont retenu notre attention.

- **Projet de compensation écologique dans le cadre de la construction d'immeubles sur la zone de Étang Z'abricots (1).**  
Dans le cadre du projet d'agrandissement du port de plaisance de l'Étang Z'abricots sur une ancienne mangrove classée en ZHIEP par la DEAL. La parcelle est cependant classée en zone constructible dans le cadre de l'autorisation de construire le port au début des années 2000. D'après la CACEM, la DEAL est en cours de déclassement de la zone ZHIEP.
- **Projet de compensation écologique dans le cadre de la construction d'immeubles sur la zone de Étang Z'abricots (2).**  
Il s'agit d'un projet de compensation écologique mené par la SOAME (ancienne SEMAFF) suite à la construction d'immeubles en bordure de la mangrove de l'étang Z'abricots. Il s'agit de réaliser une plantation de 1000 m<sup>2</sup> au pied des constructions en cours côté pointe des sables. Le projet est en cours (commandes des plants et devis pour la plantation effectués). Ainsi, des plantations d' *Avicennia germinans* et 3 types de "campêches" (dixit SOAME) commandés chez un pépiniériste devraient être prochainement réalisées. La SOAME a également un projet de parcours pédagogique dans la mangrove naturelle de l'étang Z'abricots.
- **Projet pilote de recherche de solutions basées sur la nature sur le site de la Pointe des Sables (3).**  
Il s'agit d'un projet expérimental d'une solution de génie écologique porté par la CACEM et Safege. Il s'agit de planter des pieux en bois pour favoriser l'accrétion et le retour naturel de la mangrove (ou plantation suivant l'évolution) sur la pointe des sables. Il y aurait eu de la mangrove sur cette zone il y a longtemps. Ce projet expérimental en cours, mis en place suite à la réponse à un appel à projet de l'OFB, n'a rien à voir avec de la compensation qui concernerait la zone de l'étang Z'abricots.

## 3.3 Le Lamentin

Sur la commune du Lamentin quatre projets ont retenu notre attention.

- **Projet de restauration de la végétation de la zone des Mangles dans le cadre de la compensation écologique de la CACEM (4).**  
Projet de plantation réalisé par l'ONF sur la parcelle AX 274 (FDL) qui a démarré en juin 2019 et qui doit se terminer par une dernière plantation en octobre 2021. Il s'agit de 1,6 ha de palétuviers, de forêt marécageuse (*P. officinalis*) et d'espèces d'arrière mangrove. Trois phases (A, B et C) de replantation suite à la compensation de l'aménagement de la zone de Trompeuse. Phase A finalisée, reste B et C. Volonté de la CACEM de poursuivre sur ce site pour B et C. Pas d'autre site prévu pour la compensation de destruction de zones humides.
- **Projet de restauration de la végétation de la zone des Mangles dans le cadre de la compensation écologique de la CTM (5).**  
Projet de plantation réalisé par l'ONF sur la parcelle AX 274 (FDL) qui a démarré et qui se poursuit, 427 *Pterocarpus officinalis* déjà plantés et cela va se prolonger avec des palétuviers et des espèces de forêt sèche en novembre 2020. La surface est de 1,3 ha (1300 arbres ; un arbre / 10m<sup>2</sup>). La CTM, satisfaite du travail réalisé avec l'ONF, est motivée pour faire d'autres projets du même type.

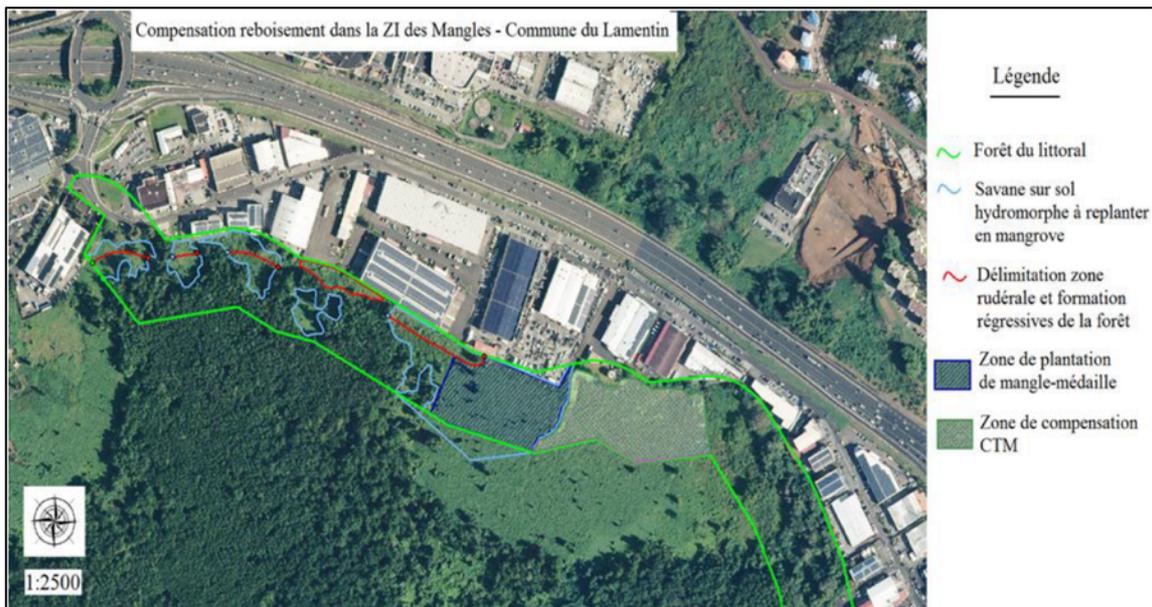


Figure 6. Zonage des projets de restauration de la FDL dans le cadre des compensations TCSP (CTM) et Trompeuse (CACEM) ; source : ONF

- Projet « Réciprocité » porté par la mairie du Lamentin (6).  
 La mairie du Lamentin porte le projet « Réciprocité » qui place la mangrove au cœur de la ville. Le site du Morne Cabri est en cours de réaménagement dans le cadre de ce projet. Cependant aucun projet de plantation de palétuvier n'est prévu dans « Réciprocité ». Cependant la mairie du Lamentin a indiqué quatre sites de mangrove dégradée qu'ils ont identifiés pour mener des actions de restauration écologique (ZA Les mangles DP I 702 ; ZA Lézarde DP E82 et DP E 136 ; proximité du bourg (rivière Longvilliers) DP AO 156, DP AO 342 et DP AO 0002) Figure 7.  
 Le projet « réciprocité » est soutenu par le Conservatoire du littoral qui va accompagner la mairie.

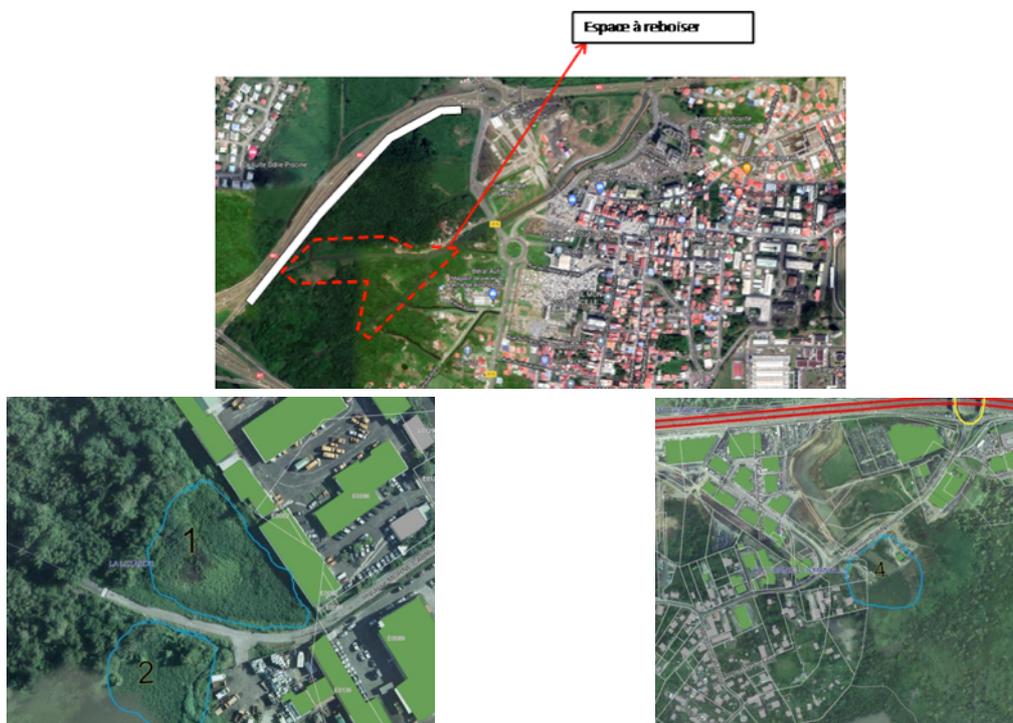


Figure 7. Zones à reboiser proposées par la mairie du Lamentin : rivière Longvilliers en haut, ZI Lézarde à gauche et ZI des Mangles à droite

- Projet d'aménagement d'un port de plaisance de Port Cohé (7).  
Projet porté par la CACEM, qui indique que dans le projet en attente de validation il y aura de la restauration de mangrove puisqu'il va falloir en détruire un peu pour aménager le site. Propose de prendre un rdv pour une visite virtuelle du site.

### 3.4 Ducos

Sur la commune de Ducos un projet a retenu notre attention.

- Projet d'aménagement de la mangrove du quartier Cocotte « Petite Amazonie » (8).  
Projet d'aménagement du quartier Canal Cocotte de longue date porté par la mairie de Ducos. Le projet « Petite Amazonie » prévoit un aménagement de la mangrove avec platelage mais pas de restauration de mangrove prévue.

### 3.5 Rivière-Salée

Sur la commune de Rivière-Salée un projet a retenu notre attention.

- Projet d'aménagement du site de La Fayette (10).  
Projet de valorisation de la mangrove de Rivière-Salée à partir du quartier La Fayette porté par la mairie (parcelle N 735). L'idée est de réaliser ce projet dans le cadre de la future Réserve Naturelle de Génipa dans laquelle cette parcelle serait proposée en zone tampon et site d'accès/valorisation à la mangrove de la Réserve.  
Historiquement (années 1970) cette parcelle était destinée à la création d'une zone d'activités commerciales (ZAC) portée par la chambre de commerce et d'industrie de la Martinique (CCIM). Les élus sont actuellement opposés à ce projet et ont placé la parcelle concernée en zone naturelle (N). La CCIM maître d'ouvrage du projet de ZAC, a attaqué en justice le PLU de Rivière-Salée. Le jugement est attendu fin 2020.

Également à signaler sur la commune une parcelle expérimentale de l'ONF (9) concernant la plantation de Mangle médaille (*Pterocarpus officinalis*) sur une portion de forêt domaniale du littoral (FDL).

### 3.6 Les Trois-Îlets

Selon la Mairie des Trois-Îlets, aucun projet concernant la mangrove n'est prévu actuellement sur le territoire de la Commune.

## 4 Présentation des sites potentiels pouvant accueillir des projets de restauration écologique de la mangrove

Une analyse bibliographique et cartographique ainsi que notre bonne connaissance du terrain ont permis de dégager 28 propositions de sites (Figure 8) répartis sur l'ensemble de la Baie de Fort de France.

De plus, dans le cadre de la réalisation de l'état de santé des mangroves de Martinique pour le Conservatoire du Littoral (Impact Mer, 2020) nous avons parcouru récemment la plupart de l'arrière mangrove de la Grande Baie et pu ainsi optimiser la présélection des sites.

Ces 28 sites ont ainsi été sélectionnés suivant les critères suivants :

- les secteurs ayant subi une dégradation anthropique par modifications hydrauliques, déforestation, remblais et/ou pollution
- les secteurs ayant subi une dégradation naturelle par cyclone, et dont la résilience est problématique
- les zones d'accrétion de sédiments côté mer, ou de salinisation des eaux en amont,
- les propriétaires / gestionnaires des sites
- l'accessibilité des sites pour le public en phase opérationnelle,
- les projets communaux.

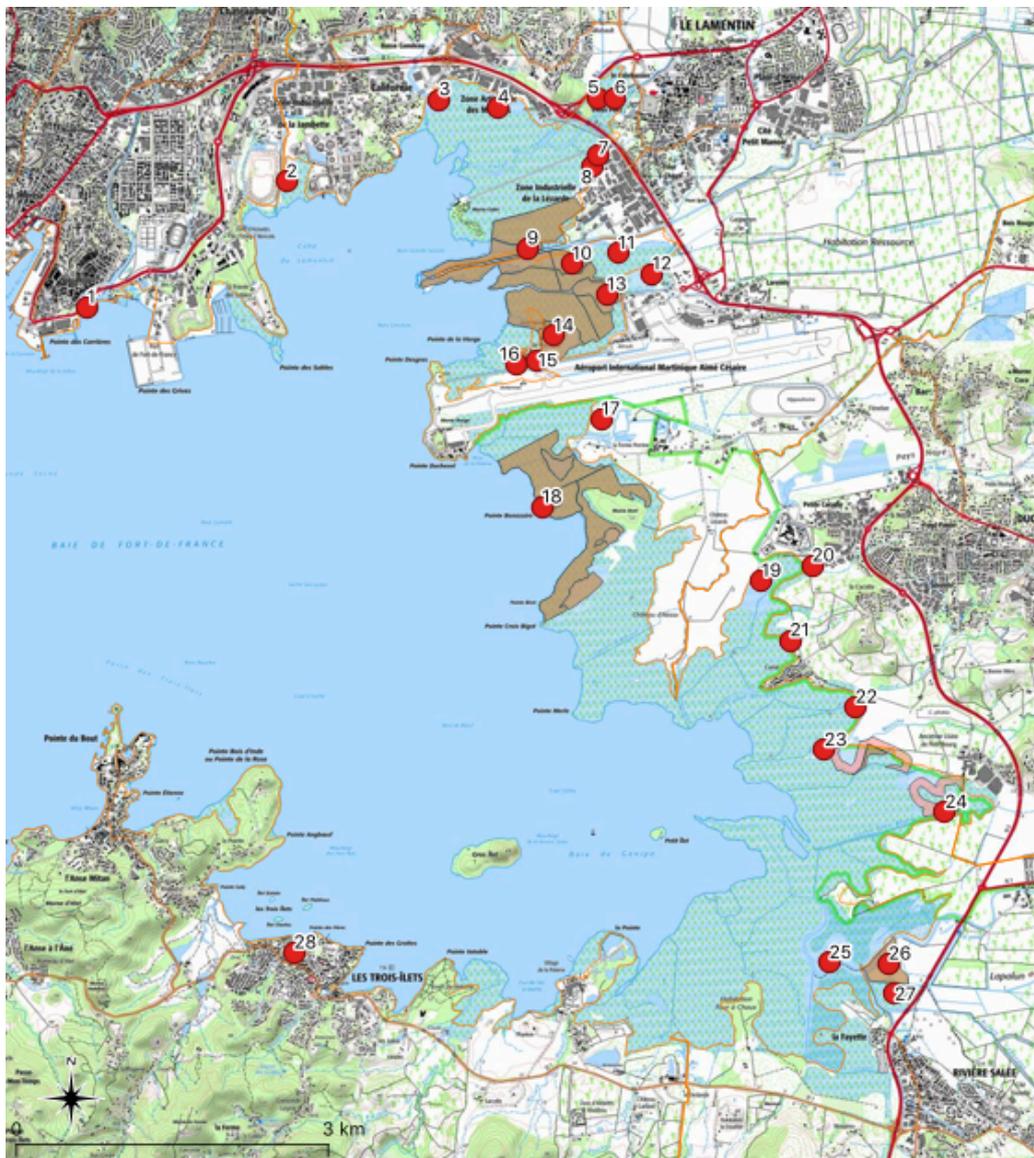


Figure 8. Localisation des sites potentiels présélectionnés pouvant accueillir des projets de restauration de mangrove identifiés sur le territoire de la Grande Baie

Les différents sites sont présentés dans le Tableau 5 et le Tableau 6 :

- 1 : sites retenus pour les expertises de terrain (10 au total)
- 2 : sites présentant un second niveau d'intérêt et qui pourront être étudiés dans le cadre d'une autre étude
- 3 : sites non retenus, en raison notamment de leurs contraintes (ex : lots de chasse, site non accessible...)

NB : La dernière colonne indique le niveau d'intérêt communiqué par la maîtrise d'ouvrage sur avis du Cotech du 17/09/2020.

**Tableau 5. Description des sites potentiels pouvant accueillir des projets de restauration écologique de la mangrove**

Num Site	Nom	Commune	Parcelle	Surface approx. à restaurer (ha)	Type de mangrove	Contexte arrière mangrove du site	Lot de chasse	Accès terre	Accès mer	Description accès	Evaluation accès	Evaluation chasse	Niveau intérêt Cotech
1	Volga Plage	Fort-de-France	DPM - Non Cdl	0,15	Actuellement pas de mangrove, enrochements	Urbain	non	oui	oui	Bord de route, facile			1
2	La Jambette	Le Lamentin	1135	2,25	Mangrove intérieure Avicennia et Laguncularia, peut être une peu de Rhizophora ; à vérifier	Urbain, entre décharge Trompeuse et SARA ; aval de STEU	non	oui	oui	Complexe, plus aisé par la SARA (autorisation)			2
3	Les Mangles ouest	Le Lamentin	Cdl - (selon mairie Lamentin DP I 702)	4,07	Zone herbacée actuellement, mangrove intérieure à reboiser (Avicennia et Laguncularia) à vérifier	Urbain, ZAC Mangle	non	oui	non	Accès facile par la ZAC			3
4	Les Mangles	Le Lamentin	Cdl	3,67	Zone herbacée actuellement, mangrove intérieure à reboiser (Avicennia et Laguncularia) à vérifier	Urbain, ZAC Mangle	non	oui	non	Accès facile par la ZAC ; en aval de la restauration CTM CACEM ONF			2
5	Longvillier ouest	Le Lamentin	DPM - Non Cdl	0,20	Zone herbacée actuellement, mangrove intérieure à reboiser (Avicennia et Laguncularia) à vérifier	Mangrove	non	oui	non	Accès pas évident site entre mangrove, rivière Longvillier (peut être accès par la rivière) et rocade			2
6	Longvillier ouest	Le Lamentin	DPM - Non Cdl + (selon mairie Lamentin : parcelles DPAO 156 DPAO 342 et DPAO 0002)	0,80	Zone herbacée actuellement, mangrove intérieure à reboiser (Avicennia et Laguncularia) et arrière mangrove à vérifier	Urbain proche quartier Vieux Pont	non	oui	non	Accès pas évident site entre mangrove, rivière Longvillier (peut être accès par la rivière), selon les parcelles accès par le quartier Vieux Pont			2
7	ZI Lézarde nord	Le Lamentin	Cdl + (selon mairie Lamentin E 82 E 136)	0,42	Zone herbacée actuellement, mangrove intérieure à reboiser (Avicennia et Laguncularia) à vérifier	Urbain ZI Lézarde	non	oui	non	Accès par la route du morne Cabri			1
8	ZI Lézarde sud	Le Lamentin	Cdl	1,38	Zone herbacée actuellement, mangrove intérieure à reboiser (Avicennia et Laguncularia) à vérifier	Urbain ZI Lézarde	non	oui	non	Accès par la route du morne Cabri			1
9	ZI Lézarde sud-ouest	Le Lamentin	Cdl + 0059	4,20	Zones ouvertes de tannes, certaines récemment déboisées ; reboisement possible (Rhizophora, Avicennia et Laguncularia) à vérifier		oui	oui	oui	Accès par la piste qui longe la Lézarde, en arrière de la casse auto			3
10	Sud Lézarde ouest	Le Lamentin	Cdl	6,20	Zones ouvertes de tannes, certaines récemment déboisées ; reboisement possible (Avicennia et Laguncularia) à vérifier	Mangrove	oui	oui	non	Accès par la piste qui longe la Lézarde par le sud depuis l'aéroport			3
11	Sud Lézarde est	Le Lamentin	40 + 38	1,80	Zones ouvertes de tannes, certaines récemment déboisées, reboisement possible (Avicennia et Laguncularia) à vérifier	Mangrove	non mais chasse	oui	non	Accès par la piste qui longe la Lézarde par le sud depuis l'aéroport			3
12	Sud Lézarde sud-est	Le Lamentin	46 + 66 + 64	4,25	Zones ouvertes de tannes, certaines récemment déboisées, reboisement possible (Avicennia et Laguncularia) à vérifier	Mangrove et urbain (nord aéroport)	non mais chasse	oui	non	Accès par la route qui longe l'aéroport par le nord			3
13	Sud Lézarde sud	Le Lamentin	Cdl (59)	6,90	Zones ouvertes de tannes, certaines récemment déboisées, reboisement possible (Rhizophora, Avicennia et Laguncularia) à vérifier	Mangrove et urbain (nord aéroport)	oui	oui	non	Accès par la route qui longe l'aéroport par le nord			3
14	Nord Aéroport	Le Lamentin	cdl? (61)	9,45	Zones ouvertes de tannes entretenues pour la chasse, reboisement possible (Rhizophora, Avicennia et Laguncularia) à vérifier	Mangrove et urbain (nord aéroport)	oui	oui	non	Accès par la route qui longe l'aéroport par le nord			3
15	Port Cohe est	Le Lamentin	Cdl ? (21)	0,32	Zone en cours de recolonisation par la mangrove, principalement Rhizophora, à vérifier	Urbain (marina et nord aéroport)	non	oui	oui	Accès par la route qui longe l'aéroport par le nord			2

**Tableau 6. Description des sites potentiels pouvant accueillir des projets de restauration écologique de la mangrove - suite**

Num Site	Nom	Commune	Parcelle	Surface approx. à restaurer (ha)	Type de mangrove	Contexte arrière mangrove du site	Lot de chasse	Accès terre	Accès mer	Description accès	Evaluation accès	Evaluation chasse	Niveau intérêt Cotech
16	Port Cohé ouest	Le Lamentin	Cdl (21)	0,62	Zone en cours de recolonisation par la mangrove, principalement <i>Rhizophora</i> , à vérifier	Mangrove et urbain (marina et nord aéroport)	non	oui	non	Accès par la route qui longe l'aéroport par le nord			1
17	Carrère	Le Lamentin	201 + 202	7,50	Zone en friche avec des zones inondées	Agricole	non mais chasse	oui	non	Accès par la route de Carrère puis la piste en arrière de la Ferme Perrine			2
18	Pointe Bonzaire	Le Lamentin	Cdl	0,70	Zone de <i>Rhizophora</i> élagué et zone de tanne	Mangrove	oui	oui	oui	Accès par bateau le plus direct ou un sentier qui parcourt le lot de chasse			3
19	Champigny sud	Ducos	Cdl + Fdl	7,63	Zone impactée par Dean et eau douce, reboisement <i>Avicennia</i> et <i>Rhizophora</i> , à vérifier	Agricole	non	oui	non	Accès par la route de la prison			1
20	Champigny est	Ducos	Fdl + 134 +129 +512 +1051 + 514	6,20	Zone humide herbacée, vérifier salinité et inondation	Urbain (ZI Champigny) et Agricole	non	oui	non	Accès par les pistes agricoles depuis le quartier la Cocotte			1
21	Cocotte nord	Ducos	Fdl	0,19	Zone herbacée actuellement, mangrove intérieure à reboiser ( <i>Avicennia</i> et <i>Laguncularia</i> ) à vérifier ; proximité plantation ONF de Génipa	Agricole (canne)	non	oui	oui	Accès par la piste qui part du quartier canal Cocotte et passe devant le terrain de foot			1
22	Rivière Pierre	Ducos	Fdl + Cdl	1,20	Zone herbacée avec quelques palétuviers clairsemé	Agricole - Friche	non	non	non	Accès par la piste qui part du quartier canal Cocotte			1
23	Rivière la Manche	Ducos	Cdl	1,16	Zone herbacée en bord de rivière	Mangrove	non	oui	non	Accès par le terrain de chasse situé sur l'autre rive ; possibilité de rouvrir une piste depuis canal Cocotte			2
24	Génipa	Ducos	Fdl	1,65	Zone herbacée	Agricole + mangrove	oui	oui	non	Accès par la zone de chasse depuis Génipa ou depuis les champs de canne en face du canal ; accès complexe			3
25	Rivière-Salée ouest	Rivière-Salée	Cdl	5,90	Zone herbacée en bordure de la Rivière Salée	Mangrove	non	oui	non	Accès par la rivière ou par la piste qui n'existe plus (à rouvrir) de la berge nord de la rivière salée, elle débute au rond point et s'arrête pour le moment à une zone d'élevage en bord de rivière, en face de la STEU			2
26	Rivière-Salée est	Rivière-Salée	Cdl	10,30	Zone de friche et de bassins entretenus pour la chasse	Agricole	oui	oui	non	Accès par la piste qui mène à la zone de chasse			3
27	Rivière-Salée sud	Rivière-Salée	Cdl	8,20	Friche avec retour de la mangrove - à vérifier	Agricole + route	non	oui	non	Accès par le bord de route nationale			1
28	Trois-Ilets bourg	Trois-Ilets	?	0,04	Zone de palétuviers dépérissant en bord de ravine et enrochements	Urbain	non	oui	oui	Accès par le bourg de Trois-Ilets ou par la mer			1

Accès	Chasse
Facile	Pas de chasse
Complexe	Chasse sans lot
Très complexe	Lot de chasse

Le détail de l'analyse de ces 28 sites par le Cotech du 17 septembre 2020 est disponible en Annexe 3.

## 5 Expertise de terrain

### 5.1 Objectifs

Les expertises de terrain de terrain ont été réalisées sur les dix sites sélectionnés par la maîtrise d'ouvrage afin de vérifier :

- l'accessibilité,
- la qualité physique du site (substrat et échanges hydriques),
- le choix des essences et les conditions préalables d'implantation,
- la faisabilité.

### 5.2 Déroulement des expertises

Les expertises de terrain ont été réalisées sur les dix sites sélectionnés par la maîtrise d'ouvrage suite au comité technique du 17 septembre 2020.

Quatre journées de terrain ont été nécessaires pour expertiser les dix sites :

- le 19/01/2021 pour les sites 20, 21 et 22
- le 21/01/2021 pour les sites 16 et 19
- le 26/01/2021 pour les sites 1, 7 et 8
- le 28/01/2021 pour les sites 27 et 28.

Yannis Labeau, Chef de projet Urbanisme opérationnel à la CACEM, a participé à l'expertise de terrain du 26/01/2021 à la ZI de la Lézarde (7 et 8) et Volga (1).

Dans la mesure du possible (niveau d'inondation, densité de la végétation...) les sites ont été parcourus à pied et des mesures physiques réalisées sur des points géolocalisés et représentatifs de la morphologie générale des sites.

Des carottes de sédiments permettant de décrire la nature du sol ont été réalisées à l'aide d'une tarière lorsque cela était possible (niveau d'eau).

Le niveau de la nappe par rapport au sol a été mesuré à l'aide d'une perche graduée dans les trous laissés par les carottes.

La salinité a été mesurée à l'aide d'un réfractomètre en surface lorsque le niveau de la nappe était au-dessus du sol et dans les trous laissés par les carottes de sédiment dans le cas contraire.

La salinité et le niveau de la nappe par rapport à la surface du sol varient en fonction des saisons. Les mesures ont été prises en janvier, en début de saison sèche et seront certainement différentes en fin de saison sèche. Ces valeurs sont donc à interpréter en connaissance de cause.

De nombreuses photographies ont été prises afin d'alimenter une banque d'images pour chaque site.



Figure 9. Refractomètre et tarière

## 5.3 Résultats

### 5.3.1 Site 1 : Volga Plage

#### Accessibilité

L'accès au site est très simple. Il est situé en bordure de route au niveau de l'entrée vers une cale de mise à l'eau à proximité du rond-point. Espace disponible pour se garer.

#### Description du site

Le site de Volga correspond à un enrochement d'environ 150 m situé en contrebas de la route N9. A une bande herbeuse d'une dizaine de mètres succède un talus herbacé qui aboutit sur un enrochement directement dans l'eau.

Quelques arbres isolés sont présents en limite eau – enrochement : un gros Palétuvier blanc sur la partie nord (point GPS 314) et un petit Palétuvier noir (point GPS 316) à proximité de la buse qui permet aux bateaux d'accéder au port de pêche de Volga situé de l'autre côté de la nationale.

De nombreux Iguanes verts (*Iguana iguana*), espèce exotique envahissante, sont présents sur le site.



Figure 10. Site de Volga : enrochements en bas de talus

Au regard des panneaux plantés en haut de talus (piquet métallique avec chapeau), il semble qu'une canalisation ou des câbles passent sous le sol.

#### Qualité physique du site

Le talus est recouvert de terre tandis que la base de l'enrochement est dépourvue de sol sur la plupart du linéaire.

La salinité de l'eau correspond à la salinité de la mer autour de **35 g/L**.

À proximité des enrochements, le niveau d'eau est proche de **1 m de profondeur**.



Figure 11. Cheminement (points roses) et points d'intérêts du site de Volga (numéro du site indiqué en orange)

### Choix des essences et conditions préalables d'implantation

Au regard de la profondeur trop importante, il ne paraît pas possible de réaliser une plantation de Palétuviers rouges dans l'eau à proximité des enrochements. Seul un apport très important de sédiments permettrait d'implanter des Palétuviers rouges ou bien un remaniement du sédiment en formant des ilots. Cependant la proximité de l'embouchure de la rivière risque de détruire ces ilots en cas de crue.

En revanche, il paraît possible de créer une frange de palétuviers à la base du talus. Des plantations d'un mélange de Palétuviers noirs, blancs et de Catalpa (*Thespesia populnea*) à l'image de ce qui est présent sur les franges étroites situées aux alentours seraient adaptées.

Pour cela il semble nécessaire d'apporter de la terre dans les enrochements situés en bas du talus. Le talus pourrait également faire l'objet d'une végétalisation avec des espèces d'arrière mangrove et de forêt sèche.

### 5.3.2 Site 7 : ZI Lézarde nord

#### Accessibilité

L'accès au site est très simple. Il est localisé en bordure de la route menant au Morne Cabri à partir de la zone industrielle de la Lézarde. Un espace est disponible pour se garer à une centaine de mètres en aval.

Possibilité d'aménager un accès complémentaire vers l'intérieur de la parcelle dans le cadre de mise en place d'un sentier faisant le tour de la mangrove dans le cadre du projet Réciprocité porté par la Mairie du Lamentin.

#### Description du site

Le site de ZI Lézarde Nord correspond à une surface d'environ 0,42 ha recouvert de végétation herbacée dense assez homogène. L'espèce dominante est une espèce exotique envahissante, l'Herbe de Guinée (*Panicum maximum*) qui forme un couvert très dense d'environ deux mètres de haut.

La zone herbacée est bordée à l'est par la ZI de la Lézarde et à l'ouest par la mangrove. La lisière est constituée par un mélange de Palétuviers noirs, rouges et blancs. La liane Apocynaceae *Rhabdadenia biflora* est également présente ainsi que l'arbrisseau lianescent épineux *Machaerium lunatum* sur la partie proche de la zone herbacée.

La route forme une digue qui empêche la circulation de l'eau entre les zones humides situées de part et d'autre de celle-ci. Un fossé est présent le long de la route.



Figure 12. Site de ZI Lézarde nord : vaste zone à Herbe de Guinée en lisière de mangrove et de zone industrielle

### Qualité physique du site

Une station de mesure est située au point GPS 313 (Figure 13) au milieu de la formation herbacée dense.



Figure 13. Cheminement (points roses) et point d'intérêt du site de ZI Lézarde nord (numéro du site indiqué en orange)

Après avoir écarté plus de 40 cm d'épaisseur de tiges d'Herbe de Guinée entremêlées, le sol a été atteint et une carotte réalisée. Le sol est une vase organique en surface puis un mélange organo-argileux en profondeur.

Le niveau de la nappe mesuré dans le trou de la carotte est à **5 cm sous le niveau du sol**.

La salinité de l'eau située à 5 cm sous la surface est **de 5 g/L**.

Au regard de l'homogénéité de la végétation, le niveau d'inondation et la salinité doivent être assez semblables sur l'ensemble de la parcelle.

### **Choix des essences et conditions préalables d'implantation**

Au regard des conditions de sol et des espèces présentes aux alentours, le Palétuvier blanc et le Palétuvier noir pour les zones les plus exondées semblent bien adaptés pour la restauration d'un couvert arboré.

Le principal préalable est le défrichage de l'Herbe de Guinée puis l'entretien de la plantation jusqu'à ce que les palétuviers dépassent largement la végétation herbacée.

### **5.3.3 Site 8 : ZI Lézarde Sud**

#### **Accessibilité**

L'accès au site est très simple. Il est localisé en bordure de la route menant au Morne Cabri à partir de la zone industrielle de la Lézarde. Un espace est disponible pour se garer à une centaine de mètres en aval.

Il y a la possibilité d'aménager un accès complémentaire vers l'intérieur de la parcelle dans le cadre de la mise en place d'un sentier faisant le tour de la mangrove (projet Réciprocité porté par la Mairie du Lamentin).

#### **Description du site**

Le site de ZI Lézarde Sud correspond à une surface d'environ 1,38 ha recouvert de végétation herbacée dense assez homogène sur l'ensemble de la parcelle avec quelques palétuviers isolés rescapés d'une mangrove autrefois présente. L'espèce dominante est une espèce exotique envahissante, l'Herbe de Guinée (*Panicum maximum*) qui forme un couvert très dense d'environ deux mètres de haut. Par endroit une autre Poaceae forme également un matelas dense, *Urochloa sp.* .

La zone herbacée est bordée à l'est par la ZI de la Lézarde et à l'ouest par la mangrove. La lisière est constituée par un mélange de Palétuviers noirs et blancs, par endroits le Palétuvier blanc domine plus largement, notamment vers le sud.

La route forme une digue qui empêche la circulation de l'eau entre les zones humides situées de part et d'autre de celle-ci. Un fossé est présent le long de la route.



Figure 14. Site de ZI Lézarde sud : vaste zone à Herbe de Guinée en lisière de mangrove et de zone industrielle

### Qualité physique du site

Cinq stations de mesure ont été positionnées sur la parcelle au milieu des formations herbacées denses (Figure 15).

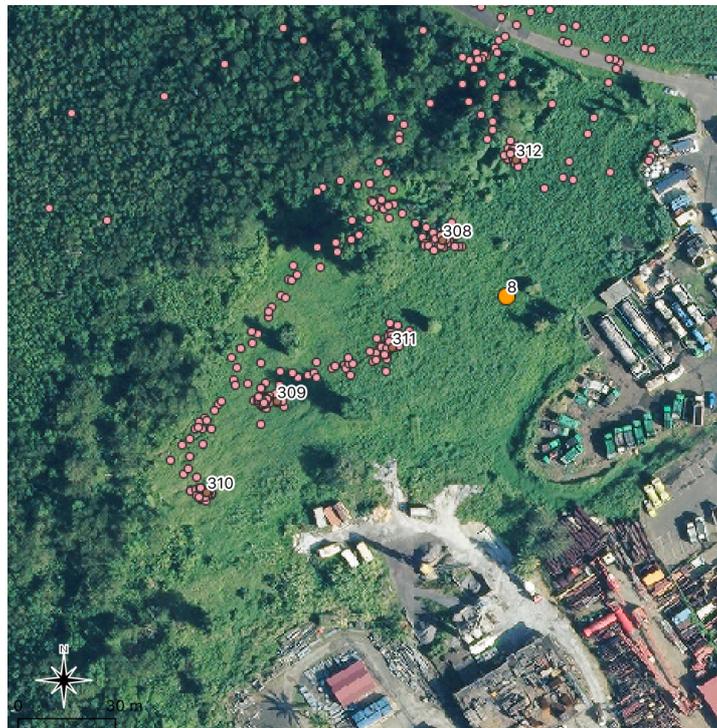


Figure 15. Cheminement (points roses) et points d'intérêt du site de ZI lézarde sud (numéro du site indiqué en orange)

#### Point 312 :

Un grand Palétuvier blanc est situé à proximité du point de mesure. Après avoir écarté plus de 40 cm d'épaisseur de tiges d'Herbe de Guinée entremêlées le sol a été atteint et une carotte réalisée. Le sol est une vase organique en surface puis une tourbe en profondeur (Figure 16).

Le niveau de la nappe est à **3 cm au-dessus du niveau du sol**. Une mauvaise odeur se dégage, probablement liée aux écoulements de la ZI. Une analyse de la qualité de l'eau pourrait être nécessaire si un programme de restauration devait être mis en place sur ce site.

La salinité de l'eau de surface est très faible, **de 2 g/L**.



Figure 16. Carotte de sédiment réalisée à travers une épaisse couche de tiges d'Herbe de Guinée entremêlées (point GPS 312)

Point 308 :

Un grand Palétuvier noir est situé à proximité du point de mesure. Après avoir écarté plus de 40 cm d'épaisseur de tiges d'Herbe de Guinée entremêlées le sol a été atteint et une carotte réalisée. Le sol est très organique en surface puis composé d'une tourbe plus dense en profondeur.

Le niveau de la nappe mesuré dans le trou de la carotte est à **10 cm sous le niveau du sol**.

La salinité de l'eau à 10 cm sous la surface est **de 5 g/L**.

Point 311 :

Après avoir écarté plus de 40 cm d'épaisseur de tiges d'Herbe de Guinée entremêlées le sol a été atteint et une carotte réalisée. Le sol est très organique en surface puis est composé d'une tourbe plus dense en profondeur.

Le niveau de la nappe mesuré dans le trou de la carotte est à **15 cm sous le niveau du sol**.

La salinité de l'eau à 10 cm sous la surface est **de 2 g/L**.

Point 309 :

Végétation herbacée dense dominée par *Urochloa sp.* avec également *Commelina diffusa* et des lianes dont *Mikania micrantha*. La végétation est moins haute que dans la formation d'Herbe de Guinée avec une hauteur de 1,5 m. Après avoir écarté la végétation et sous 40 cm de tiges entremêlées, une carotte a été réalisée. Le sol est très organique en surface puis une tourbe plus dense à Palétuvier blanc est présente en profondeur.

Le niveau de la nappe mesuré dans le trou de la carotte est à **20 cm sous le niveau du sol**.

La salinité de l'eau à 10 cm sous la surface est **de 3 g/L**.

Point 310 :

Végétation herbacée dense dominée par *Urochloa sp.* avec également *Commelina diffusa* et des lianes dont *Mikania micrantha*. Également quelques *Ludwigia sp.*. La végétation est moins haute que dans la formation d'Herbe de Guinée avec une hauteur de 1,5 m. Après avoir écarté la végétation et sous 40 cm de tiges entremêlées, une carotte a été réalisée. Le sol est très organique en surface puis une tourbe plus dense à Palétuvier blanc est présente en profondeur.

Le niveau de la nappe mesuré dans le trou de la carotte est à **10 cm sous le niveau du sol**.

La salinité de l'eau à 10 cm sous la surface est **de 3 g/L**.

### **Choix des essences et conditions préalables d'implantation**

Au regard des conditions de sol et des espèces présentes aux alentours, le Palétuvier blanc et le Palétuvier noir pour les zones les plus exondées semblent bien adaptés pour la restauration d'un couvert arboré.

Le principal préalable est le défrichement de l'Herbe de Guinée et *Urochloa sp.* puis l'entretien de la plantation jusqu'à ce que les palétuviers dépassent largement la végétation herbacée.

## **5.3.4 Site 16 : Port Cohé ouest**

### **Accessibilité**

L'accès au site est très simple. Il est localisé en bordure de la route longeant la piste de l'aéroport (point GPS 301). Un espace est disponible pour se garer entre la route et la mangrove. Au point GPS 302 est localisé un accès direct à la zone ouverte au niveau du panneau « Terrain militaire ».

### **Description du site**

Le site de Port Cohé ouest correspond à une surface d'environ 0,62 ha en cours de recolonisation par la mangrove, principalement par le Palétuvier rouge. Le sol est très mou et rend les déplacements dans la mangrove très difficiles.

La zone ouverte (point GPS 303) correspond à un ancien peuplement de Palétuviers blancs en cours de recolonisation par des Palétuviers rouges (aucune autre régénération). De grands troncs morts sont présents sur le site, très probablement des Palétuviers blancs et quelques Palétuviers noirs au

regard de leurs architectures. Le fait que le Palétuvier rouge recolonise le site indique que les conditions édaphiques ont évolué, en particulier le niveau d'inondation qui a très probablement augmenté.

Les conditions édaphiques ne semblent pas très favorables au regard de la morphologie des P. rouges qui recolonisent le centre du site. En effet, le nanisme des P. rouges indique un milieu pauvre en nutriments ou avec des facteurs limitant la croissance.



Figure 17. Site de Port Cohé ouest : zone ouverte dominée par le Palétuvier rouge et des vestiges de Palétuviers blancs

#### Qualité physique du site

Une station de mesure a été positionnée sur la parcelle au milieu de la zone la plus ouverte (point GPS 303), la plus susceptible d'accueillir un programme de restauration (Figure 18).



Figure 18. Cheminement (points marron) et points d'intérêts du site de Port Cohé ouest (numéro du site indiqué en orange)

La végétation a été décrite précédemment.

Une carotte a été réalisée dans le sédiment. Le sol est une vase organique sur les vingt premiers centimètres du sol puis une tourbe en profondeur à Palétuviers rouges plus en profondeur.

Le niveau de la nappe est à **3 cm au-dessus du niveau du sol.**

La salinité de l'eau de surface est équivalente à celle de la mer, **soit 35 g/L**.

#### **Choix des essences et conditions préalables d'implantation**

Au regard des conditions de sol et des espèces présentes aux alentours, le Palétuvier rouge est bien adapté pour la restauration d'un couvert arboré.

Cependant, la dynamique de recolonisation naturelle du site par le Palétuvier rouge semble bien engagée. Une opération de restauration semble limitée à une éventuelle densification de la régénération naturelle.

Aucun aménagement particulier ne sera nécessaire pour une éventuelle intervention. Un platelage est peut-être à envisager pour accéder au cœur de la parcelle en raison du caractère très meuble du sol.

### **5.3.5 Site 19 : Champigny sud**

#### **Accessibilité**

L'accès en bordure de site est très simple. Il est localisé au bout de la route qui mène à la prison du Ducos. En revanche il est extrêmement difficile de se déplacer sur le site.

#### **Description du site**

Le site de Champigny sud correspond à une grande surface d'environ 7,63 ha. La zone a été impactée par le cyclone Dean en 2007 qui a mis au sol la plus grande partie de la mangrove qui était composée principalement par de grands Palétuviers noirs et Palétuviers rouges.

La salinité du milieu a chuté depuis de nombreuses années en raison de l'augmentation des arrivées d'eau douce (artificialisation et urbanisation du bassin versant). La mangrove a ainsi difficilement pu se régénérer suite à sa destruction en raison de la compétition avec les espèces de milieux dulçaquicoles, en particulier l'Herbe de Guinée, les lianes et *Machaerium lunatum*.

Des bosquets de grands Palétuviers noirs persistent de même que quelques bosquets de Palétuviers rouges sur la partie sud.

Le niveau d'eau est très important dans les bosquets comme dans les zones ouvertes ce qui rend le déplacement au cœur du site presque impossible. Dans les zones ouvertes, la végétation herbacée flotte sur l'eau ce qui empêche la progression. La présence également par endroits de l'arbuste épineux lianescent *Machaerium lunatum* complexifie encore plus le cheminement.



Figure 19. Site de Champigny sud : zone ouverte dominée par la végétation herbacée flottant sur l'eau et des bosquets de Palétuviers noirs ayant survécu au passage de cyclone Dean

#### **Qualité physique du site**

Aucune carotte n'a pu être réalisée en raison du niveau d'eau important. En revanche la salinité a été mesurée au point GPS 307, zone la plus éloignée atteinte à pied (Figure 20).



Figure 20. Cheminement (points marron) et points d'intérêts du site de Champigny sud (numéro du site indiqué en orange)

Le niveau de la nappe est de **plusieurs dizaines de cm au-dessus du niveau du sol mais sous la végétation flottante.**

La salinité de l'eau de surface est très faible, proche **de 0 g/L.**

#### **Choix des essences et conditions préalables d'implantation**

Au regard des conditions de sol, en particulier le niveau d'eau important, et des espèces présentes aux alentours, le Palétuvier rouge paraît bien adapté pour la restauration d'un couvert arboré. Une visite sur site en fin de saison sèche serait cependant nécessaire afin de vérifier le niveau d'inondation à cette période.

La dynamique de recolonisation naturelle du site par le Palétuvier rouge semble engagée dans certaines zones du sud mais globalement est très faible. *Machaerium lunatum* envahit une grande partie de la zone.

Pour une éventuelle intervention, il serait impératif d'aménager des accès au cœur de la zone comme par exemple des platelages. Il serait également nécessaire de procéder à des défrichements et assurer un entretien régulier pour éviter le développement des herbacées.

Nb : les conditions écologiques conviennent également au Mangle médaille (*Pterocarpus officinalis*) non présent actuellement sur le site. Sa présence sur la zone avant la modification anthropique de la baie est pressentie par plusieurs experts. À l'instar de ce que réalise l'ONF sur le site d'Acajou les Mangles, cette espèce pourrait faire partie d'un éventuel programme de restauration écologique du site.

### **5.3.6 Site 20 : Champigny est**

#### **Accessibilité**

Le site de Champigny peut être atteint par deux accès. Un accès par les chemins agricoles qui partent de la route menant au quartier Canal Cocotte. Un second accès (plus facile) est localisé par l'arrière du parking du magasin Bâtir dans la zone d'activité de Champigny.

L'accès au site par les chemins agricoles est compliqué sur la partie est du site en raison de la présence d'un fossé profond (point GPS 296). Il est plus aisé bien que toujours complexe en raison de la densité de la végétation par le sud (point GPS 297).

## Description du site

Le site de Champigny correspond à une grande surface d'environ 6,2 ha. Comme pour le secteur de Champigny ouest, la zone la plus à l'ouest a été impactée par le cyclone Dean en 2007 qui a mis au sol la plus grande partie de la mangrove qui était composée principalement par de grands Palétuviers noirs et Palétuviers rouges.

La salinité du milieu a chuté depuis de nombreuses années en raison de l'augmentation des arrivées d'eau douce (artificialisation et urbanisation du bassin versant). La mangrove a ainsi eu du mal à se régénérer suite à sa destruction en raison de la compétition avec les espèces de milieux dulçaquicoles. Ainsi, cette partie est aujourd'hui colonisée par des herbacées, des lianes et une population assez dense de *Machaerium lunatum* qui rendent difficile la progression à travers le site.

La partie nord-est est occupée par des formations herbacées dominées par l'Herbe de Guinée par endroits et *Urochloa sp.* à d'autres. La partie nord est pâturée par des bovins au piquet.

Une station d'épuration est présente au bout de la zone de Champigny (point GPS 299) et rejette dans la zone humide.



Figure 21. Site de Champigny est : zone ouverte dominée par l'Herbe de Guinée et des bosquets de *Machaerium lunatum*, certaines zones sont pâturées

## Qualité physique du site

Deux stations de mesure ont été positionnées sur ce site : point GPS 297 et 300 (Figure 22).

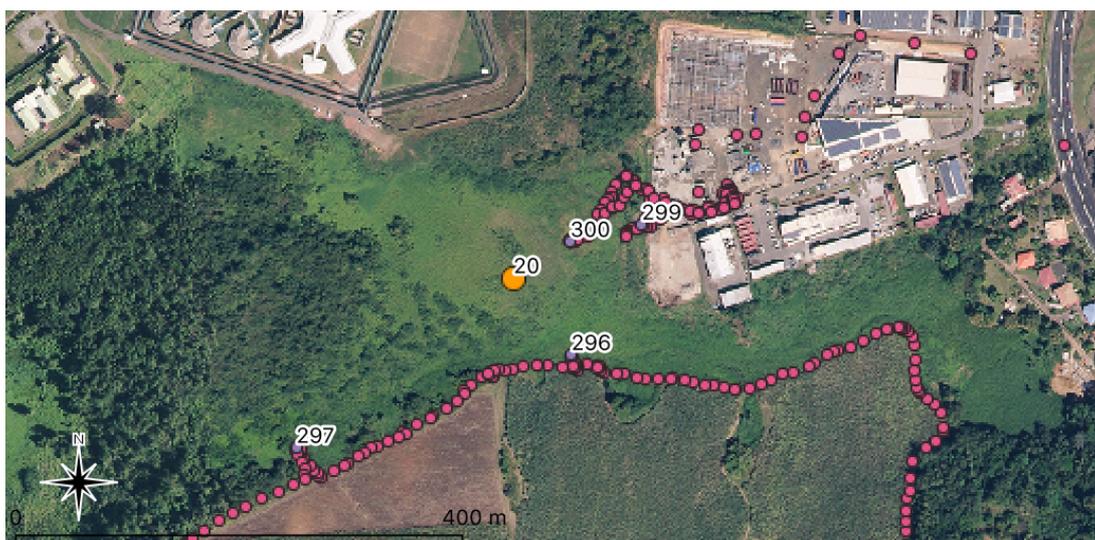


Figure 22. Cheminement (points roses) et points d'intérêts du site de Champigny Est (numéro du site indiqué en orange)

Point GPS 297 :

Le point de mesure 297 est situé dans une végétation basse dominée par *Commelina diffusa*, les lianes *Mikania micrantha*, *Ipomea sp.* et une Fabaceae. Les massifs de *Machaerium* sont situés à proximité.

Une carotte a été réalisée dans le sédiment. Le sol est très argileux.

Une fois le matelas de végétation écarté, le niveau de la nappe est à **4 cm au-dessus du niveau du sol**.

La salinité de l'eau de surface est très faible, **de 1 g/L**.

Point GPS 300 :

Le point de mesure 297 est situé dans une vaste plaine inondable pâturée sur les bords. Quelques joncs (*Eleocharis sp.*) et buissons de *Mimosa pigra* sont également présents.

Une carotte a été réalisée dans le sédiment. Le sol est très argileux.

Une fois le matelas de végétation écarté (herbe de Guinée pâturée), le niveau de la nappe est à **20 cm au-dessus du niveau du sol**.

La salinité de l'eau de surface est presque douce, **entre 0 et 1 g/L**.

### **Choix des essences et conditions préalables d'implantation**

Au regard des conditions de sol, en particulier dans les parties au niveau d'eau important, et des espèces présentes aux alentours, le Palétuvier rouge paraît bien adapté pour la restauration d'un couvert arboré des zones les plus inondées.

Le Palétuvier blanc et dans une moindre mesure le Palétuvier noir (qui affectionne les sols argileux) seraient adaptés pour repeupler les parties les moins inondées de l'amont.

Une visite en fin de saison sèche serait cependant nécessaire afin de vérifier le niveau d'inondation du site à cette période.

La dynamique de recolonisation naturelle du site par les ligneux semble peiner à s'engager. Seul *Machaerium lunatum* envahit la partie ouest de la zone.

Pour une éventuelle intervention, il serait impératif d'aménager des accès au cœur de la zone comme par exemple des platelages. Il serait également nécessaire de réaliser des défrichements et d'assurer un entretien régulier pour éviter le développement des herbacées.

*Nb* : les conditions écologiques conviennent également au Mangle médaille (*Pterocarpus officinalis*) non présent actuellement sur le site. Sa présence sur la zone avant la modification anthropique de la baie est pressentie par plusieurs experts. À l'instar de ce que réalise l'ONF sur le site d'Acajou les Mangles, cette espèce pourrait faire partie d'un éventuel programme de restauration écologique du site.

## **5.3.7 Site 21 : Cocotte nord**

### **Accessibilité**

Le site de Cocotte nord peut être atteint par le chemin d'accès au stade de foot du quartier Canal Cocotte. Il est possible de descendre le talus en contrebas de la piste (présence de déchets) ou de passer le long du local présent sur le parking du stade.

### **Description du site**

Le site de Cocotte nord correspond à une petite surface d'environ 0,19 ha.

Il s'agit d'une zone ouverte herbacée dominée par *Commelina diffusa*. Quelques bosquets de *Mimosa pigra* sont également présents ainsi que quelques Palétuviers blancs en direction de la mangrove.

La mangrove située à proximité est dominée par le Palétuvier blanc et le Palétuvier noir.

Un ruisseau/fossé en provenance des champs de canne se perd sur le site.



Figure 23. Site de Cocotte nord : zone ouverte dominée par *Commelina diffusa* avec des bosquets de *Mimosa pigra*, certaines zones sont pâturées

### Qualité physique du site

Une station de mesure a été positionnée sur ce site : point GPS 295 (Figure 24).



Figure 24. Cheminement (points roses) et points d'intérêts du site de Cocotte nord (numéro du site indiqué en orange)

Point GPS 295:

Le point de mesure 295 est situé dans une végétation basse dominée par *Commelina diffusa*.

Une carotte a été réalisée dans le sédiment. Le sol est très argileux (Figure 24). Un microrelief est présent. Il est formé par des buttes d'argiles issues des sédiments extraits par les crabes.

Sous le matelas de végétation, le niveau de la nappe est à **18 cm au-dessous du niveau du sol**.  
La salinité de l'eau de surface est presque douce, **entre 0 et 1 g/L**.

#### **Choix des essences et conditions préalables d'implantation**

Au regard des conditions de sol, le Palétuvier blanc et dans une moindre mesure le Palétuvier noir (qui affectionne les sols argileux) seraient adaptés pour repeupler ce site.

Une visite en fin de saison sèche serait cependant nécessaire afin de vérifier le niveau d'inondation du site à cette période.

Des espèces non adaptées à l'inondation et au sel pourraient également être plantées sur les parties les plus exondées.

Pour une éventuelle intervention, il serait impératif de réaliser des défrichements et assurer un entretien régulier pour éviter le développement des herbacées.

### **5.3.8 Site 22 : Rivière Pierre**

#### **Accessibilité**

Le site de Rivière Pierre peut être atteint par un chemin de terre qui part du quartier Canal Cocotte. Il faut ensuite marcher dans la mangrove.

#### **Description du site**

Le site de Rivière Pierre correspond à une grande surface d'environ 1,2 ha en bordure de la rivière Pierre. Cette dernière est probablement très polluée si on se fie à l'odeur très forte d'eaux usées ressentie au niveau du petit pont situé au bout du chemin de terre. Un local ressemblant à un gros transformateur électrique est présent en bord de chemin avant de croiser la rivière.

Il s'agit d'une large zone ouverte dominée par les herbacées et parsemée de Palétuviers résiduels. La mangrove attenante est dominée par le Palétuvier noir et quelques rares Palétuviers blancs.

L'herbe de Guinée domine largement les espaces herbacés.



Figure 25. Site de rivière Pierre : zone ouverte dominée par l'Herbe de Guinée avec des bosquets de *Mimosa pigra*, certaines zones sont très inondées

#### **Qualité physique du site**

Quatre stations de mesure ont été positionnées sur ce site : points GPS 291, 292, 293 et 294 (Figure 26).



Figure 26. Cheminement (points roses) et points d'intérêts du site de rivière Pierre (numéro du site indiqué en orange)

#### Point GPS 291:

Le point de mesure 291 est situé en lisière entre la zone herbacée à Herbe de Guinée et de la mangrove à Palétuvier noir.

Une carotte a été réalisée dans le sédiment. Le sol est une vase organique à Palétuvier noir un peu argileuse sur environ 25 cm puis le sol est très argileux.

Le niveau de la nappe est à **4 cm au-dessus du niveau du sol.**

La salinité de l'eau de surface est de **6 g/L.**

#### Point GPS 292:

Le point de mesure 292 est situé au milieu des Herbes de Guinée d'environ 2,5 m de haut. Quelques bosquets de *Mimosa pigra* sont présents aux alentours ainsi que des Palétuviers noirs isolés.

Une carotte a été réalisée dans le sédiment après avoir écarté environ 50 cm de tiges denses d'Herbe de Guinée entremêlées. Le sol est argileux.

Une fois le matelas de végétation écarté, le niveau de la nappe est affleurant soit **au niveau du sol.**

La salinité de l'eau de surface est de **6 g/L.**

#### Point GPS 293:

Le point de mesure 293 est situé en lisière entre la mangrove à Palétuviers noirs et P. blancs et la zone des Herbes de Guinée d'environ 2,5 m de haut. Sont observées quelques zones ouvertes d'eau libre ou colonisées par des espèces d'eau douce comme *Ludwigia sp.*, ce qui indique que la salinité est trop faible pour une mangrove à Palétuvier noir. Par ailleurs le niveau d'inondation est également très élevé pour les P. noirs et le P. blancs qui ont besoin d'une eau peu profonde pour établir leurs pneumatophores. De la mortalité de palétuvier est d'ailleurs observée dans les alentours.

Une carotte a été réalisée dans le sédiment. Le sol est constitué par une vase organique en surface puis par de l'argile.

Le niveau de la nappe est assez élevé soit à **18 cm au-dessus du niveau du sol.**

La salinité de l'eau de surface est faible : **3 g/L.**

Point GPS 294:

Le point de mesure 294 est situé dans la formation à Herbes de Guinée d'environ 2,5 m de haut, à quelques dizaines de mètres du point 293. La progression dans ce type de milieu est difficile.

Une carotte a été réalisée dans le sédiment après avoir écarté environ 50 cm de tiges denses d'Herbe de Guinée entremêlées. Le sol est constitué par une vase organique en surface puis par de l'argile.

Le niveau de la nappe est assez élevé soit à **12 cm au-dessus du niveau du sol**.

La salinité de l'eau de surface est faible : **3 g/L**.



Figure 27. Carotte de sédiment argileux à travers une épaisse couche de tiges d'Herbe de Guinée entremêlées

#### **Choix des essences et conditions préalables d'implantation**

Le niveau d'eau est assez variable suivant les endroits. Le Palétuvier blanc et dans une moindre mesure le Palétuvier noir (qui affectionne les sols argileux) seraient adaptés pour repeupler les parties les moins inondées de ce site.

Les parties les plus inondées sont plus propices au Palétuvier rouge.

Une visite en fin de saison sèche serait cependant nécessaire afin de vérifier le niveau d'inondation du site à cette période.

Pour une éventuelle intervention, il serait impératif de réaliser des défrichements et assurer un entretien régulier pour éviter le développement des herbacées.

*Nb* : les conditions écologiques conviennent sur certaines zones (salinité 3g/L) au Mangle médaille (*Pterocarpus officinalis*) non présent actuellement sur le site. Sa présence sur la zone avant la modification anthropique de la baie est pressentie par plusieurs experts. À l'instar de ce que réalise l'ONF sur le site d'Acajou les Mangles, cette espèce pourrait faire partie d'un éventuel programme de restauration écologique du site.

### **5.3.9 Site 27 : Rivière-Salée sud**

#### **Accessibilité**

Le site est accessible depuis la route nationale. Son accès est dangereux en temps normal car il faut stationner en bord d'une route à deux voix. La CTM mène actuellement des travaux de curage de la Rivière Salée et des canaux adjacents. Cela a permis, avec leur accord, un stationnement sur le parking du chantier. Les cheminements créés par les pelleuses ont rendu possible la circulation autour de la parcelle.

#### **Description du site**

Le site de Rivière-Salée sud correspond à une grande surface d'environ 8,2 ha en bordure de la route nationale, de la rivière de Trenelle et un canal de drainage de la plaine.

La parcelle est occupée par une végétation de zone humide très dense et impénétrable sur une bonne partie. Des Palétuviers blancs et quelques Palétuviers rouges émergent. La plupart sont envahis de lianes. De nombreux bosquets de *Machaerium lunatum* sont également présents. Le Nord Est de la parcelle est occupé par un espace de végétation plutôt basse dominé par la liane *Paullinia pinnata*.

Une bande d'Herbe de Guinée est également présente le long de la rivière Trenelle, en arrière du bourrelet créé par les sédiments retirés de la rivière par les pelleteuses.

La circulation de l'eau au sein de cette parcelle est grandement perturbée. En effet, il s'agit d'une vaste zone argileuse isolée de la circulation superficielle de l'eau par la route et un fossé en amont puis par les véritables digues de sédiments de plusieurs mètres de haut créées par le sédiment extrait des rivières et canaux. Un seul écoulement d'eau a été identifié à travers la piste créée par les pelleteuses (point GPS 319).



Figure 28. Site de Rivière-Salée sud : zone inondée à la végétation très dense (lianes, *Machaerium lunatum*, Palétuviers blancs...), le nord-est de la parcelle est occupé par une végétation basse dominée par la liane *Paullinia pinnata* (à droite)

### Qualité physique du site

Trois stations de mesure ont été positionnées sur ce site : points GPS 321, 322, et 323 (Figure 29).



Figure 29. Cheminement (points jaunes) et points d'intérêts du site de Rivière-Salée sud (numéro du site indiqué en orange)

#### Point GPS 321:

Le point de mesure 321 est situé en bordure de canal, dans la parcelle. Le sol très mou et la végétation très dense ne permettraient pas une progression dans la parcelle. Aucune carotte de

sédiment n'a été réalisée car le sol a été remodelé avec notamment du sédiment extrait du canal adjacent.

La salinité de l'eau de surface est de **4 g/L**.

Point GPS 322 :

Le point de mesure 322 est situé en bordure de canal, dans la parcelle. Le sol très mou et la végétation très dense (*Machaerium lunatum* et *Paullinia pinnata*) ne permettaient pas une progression dans la parcelle.

Une carotte a été réalisée dans le sédiment. Le sol est constitué d'une vase argileuse puis d'une argile dense en profondeur.

Le niveau de la nappe est affleurant soit à **au niveau du sol**.

La salinité de l'eau de surface est de **5 g/L**.

Point GPS 323 :

Le point de mesure 323 est situé au Nord Est de la parcelle, dans une zone de végétation basse aux nombreuses traces d'inondation. La végétation est largement dominée par la Liane *Paullinia pinnata* et quelques petits plants de *Machaerium lunata*. Quelques fougères dorées (*Achrosticum aureum*) sont également présentes.

Une carotte de sol a été réalisée après avoir écarté les lianes entremêlées. Le sol est constitué par une argile organique en surface puis par de l'argile dense.

Le niveau de la nappe mesuré dans le trou laissé par la carotte est de **13 cm sous le niveau du sol**.

La salinité de l'eau est comprise entre **6 et 7 g/L**.

#### **Choix des essences et conditions préalables d'implantation**

Le Palétuvier blanc pour repeupler les parties les moins inondées de ce site et le Palétuvier rouge, dont il reste quelques individus émergents, seraient adaptés au site.

Une visite en fin de saison sèche serait cependant nécessaire afin de vérifier le niveau d'inondation du site à cette période.

Pour une éventuelle intervention, il serait important de rétablir une circulation hydraulique au sein de la parcelle, en détruisant, au moins par endroits, les digues créées par l'extraction des sédiments. Il sera également indispensable de réaliser des défrichements et assurer un entretien régulier pour éviter le développement des herbacées.

### **5.3.10 Site 28 : Trois-Ilets bourg**

#### **Accessibilité**

L'accès au site est simple. Il est localisé au niveau du front de mer des Trois-Ilets. En revanche, il est plus compliqué d'accéder à l'arrière mangrove qui se trouve en aval de propriétés privées.

#### **Description du site**

Il s'agit d'un petit bout de mangrove mixte aux trois principaux Palétuviers (noir, blanc et rouge) en aval d'une ravine. L'embouchure correspond également à un petit chenal qui mène à une mise à l'eau, derrière un restaurant.

Une recolonisation naturelle de la mangrove semble en cours sur les zones ouvertes. Le maintien du canal permettant d'accéder à une mise à l'eau rend très peu probable la réalisation d'un projet de restauration écologique du site.



Figure 30. Site de Trois-Ilets bourg : zone de mangrove mixte à l'embouchure d'une ravine dans un contexte urbain

### Qualité physique du site

Aucune mesure n'a été effectuée sur ce site en raison de l'improbabilité de la réalisation d'une opération de restauration et du problème d'accès à la mangrove lié à la présence de nombreux terrains privés.



Figure 31. Cheminement (points jaunes) et point d'intérêt du site de Trois-Ilets bourg (numéro du site indiqué en orange)

Le sol est constitué de vase organique à l'arrivée de la ravine. La salinité est celle de l'eau de mer (35 g/L) sur la partie amont et probablement légèrement moins élevée en aval en raison du très faible flux. Des eaux usées semblent se déverser également à la sortie de la ravine.



Figure 32. Site de Trois-Ilets bourg : zone aval avec une mise à l'eau à l'arrière du restaurant et le canal qui donne sur le front de mer de Trois-Ilets

### Choix des essences et conditions préalables d'implantation

La régénération naturelle est en cours. Les trois types de palétuviers présents sont en capacité de se régénérer s'ils ne sont pas défrichés.

## 5.4 Faisabilité de la restauration et sélection des sites pour la suite de l'étude

Parmi les dix sites qui ont fait l'objet d'une expertise de terrain, cinq seront sélectionnés pour être étudiés en phase 2. Le Tableau 7 rassemble les atouts et les faiblesses des différents sites.

Tableau 7. Tableau d'aide à la décision pour la sélection des cinq sites de restauration écologique pour la suite de l'étude ; le gradient de couleur, **vert**, **jaune** et **orange** indique une faisabilité ou un intérêt écologique décroissant

Sites	Atouts	Faiblesses	Essences potentielles	Faisabilité	Intérêt écologique
<b>1. Volga</b>	Accès facile Intérêt pédagogique Association de quartier	Faible surface Profondeur importante Aménagement (apport de sol sur les enrochements) Passage d'une canalisation	P. rouge P. noir P. blanc Espèces terrestres		
<b>7. ZI Lézarde nord</b>	Accès facile Lien avec le projet « Réciprocité » porté par la mairie du Lamentin et soutenu par le Conservatoire du littoral (projet de sentier facilitant l'accès notamment) Proximité des entreprises pour un financement éventuel Peu d'aménagement à prévoir	Pollution potentielle en provenance de la ZI Défrichement Nécessite un entretien régulier des plantations	P. noir P. blanc		
<b>8. ZI Lézarde sud</b>	Accès facile Lien avec le projet « Réciprocité » porté par la mairie du Lamentin et soutenu par le Conservatoire du littoral (projet de sentier facilitant l'accès notamment)	Pollution potentielle Défrichement Nécessite un entretien régulier des plantations	P. noir P. blanc		

	Proximité des entreprises Peu d'aménagement à prévoir				
<b>16. Port Cohé ouest</b>	Accès facile Peu d'aménagement à prévoir Intérêt de sensibilisation	Substrat très meuble (déplacement difficile) Régénération naturelle en cours	P. rouge		
<b>19. Champigny sud</b>	Accès facile Vaste espace	Déplacement sur le site très complexe sans aménagement Niveau d'eau important Défrichage Entretien des plantations	P. rouge P. noir P. blanc Mangle médaille ?		
<b>20. Champigny est</b>	Accès facile Vaste espace	Déplacement sur le site très complexe sans aménagement (par endroits) Niveau d'eau important localement Défrichage Nécessite un entretien régulier des plantations Pâturages	P. rouge P. noir P. blanc Mangle médaille ?		
<b>21. Cocotte nord</b>	Accès facile Petit espace Déplacement aisé dans le site	Présence de macro déchets Nécessite un entretien régulier des plantations Pâturage	P. blanc P. noir Espèces terrestres		
<b>22. Rivière Pierre</b>	Accès facile Vaste espace	Déplacement sur le site très complexe sans aménagement (par endroits) Niveau d'eau important Défrichage Nécessite un entretien régulier des plantations	P. rouge P. noir P. blanc Mangle médaille ?		
<b>27. Rivière-Salée sud</b>	Vaste espace	Accès dangereux : aménagement d'un accès indispensable Déplacement sur le site très complexe sans aménagement Défrichage Nécessite un entretien régulier des plantations	P. blanc		
<b>28. Trois-Ilets bourg</b>	Intérêt pédagogique	Défrichage réalisé afin de maintenir le canal ouvert Présence de terrains privés à l'arrière mangrove Faible superficie Régénération naturelle en cours	P. rouge P. noir P. blanc		

## **6 Perspectives**

### **6.1 Phase 2 : définition d'un protocole de plantation adapté à chaque site**

**Pour les cinq sites retenus par le maître d'ouvrage, un protocole détaillé sera établi.**

Chaque protocole :

- intégrera les données de l'Etude d'état de santé menée par le Conservatoire du Littoral (en cours de réalisation par Impact Mer) et les préconisations du Guide technique « La restauration de mangrove » édité par le Conservatoire du littoral ;
- détaillera les travaux potentiels de préparation préalable des sites, les travaux d'aménagement hydraulique ou d'accès, de dépollution ou d'assainissement éventuels, ainsi que les moyens humains et techniques nécessaires de même que les entretiens à prévoir;
- intégrera les modalités d'approvisionnement ou de collecte des plants, les méthodes de stockage, ainsi que les périodes de l'année les plus propices à la plantation.

### **6.2 Phase 3 : Estimation du coût de chaque opération de plantation**

Chaque opération (préparation du terrain, matériel, élevage des plants, plantation, entretien et prestations) fera l'objet d'une estimation financière détaillée.

## 7 Bibliographie

Dale, P.E.R., Knight, J.M., Dwyer, P.G., 2014. Mangrove rehabilitation: a review focusing on ecological and institutional issues, *Wetlands Ecology and Management*, 22, p587-604.

Ellison, A.M., 2000. Mangrove Restoration: Do We Know Enough?, *Restoration Ecology*, 8, p 219-229.

Impact Mer, 2009. Potentiel écologique des mangroves de Martinique : caractérisation morphologique et biologique de la frange littorale. Rapport pour: DIREN Martinique, 77 (+ annexes) pp.

Impact Mer, 2011. Evolution spatiale des mangroves de Martinique depuis 1951. Rapport pour: DEAL Martinique, 55 (+ annexes) pp.

Impact Mer, Bios, IGED, 2015. Inventaire des zones humides de la Martinique / Mise à jour de l'inventaire, évolution temporelle des zones humides et préconisations générales de gestion. Rapport pour: Parc Naturel Régional de la Martinique (PNRM), DEAL, ODE.

Impact Mer, Géodesis, BirdWatching Martinique, Université des Antilles, MIO, LEMAR, ECOLAB 2020. Evaluation de l'état de santé des mangroves de Martinique - Phase 3 : Mise en œuvre des descripteurs et cartographie de l'état de santé des mangroves. Rapport pour : Conservatoire du littoral, 74 pp (hors annexes)

Lewis, R.R., Brown, B., 2014. Ecological Mangrove Rehabilitation - A Field Manual for Practitioners, Mangrove Action Project Indonesia, Blue Forests, Canadian International Development Agency, OXFAM.

Pole Relais Zone Humides Tropicales, 2018. La restauration de Mangrove, synthèse des éléments clés à considérer pour tout chantier de restauration. Guide technique, 32 p.

Pouliquen, T. 2016. Les mangroves à travers le monde : état des lieux, conservation et restauration. Université de Bretagne Occidentale, 73p.

Robert H. 2016. Replantation de palétuviers en Nouvelle-Calédonie, synthèse des connaissances et des études menées et optimisation des méthodes. Rapport de stage pour E.M.R, 202 p.

Taureau, F., 2017. Cartographie harmonisée des mangroves de l'Outre-mer français (Doctoral dissertation, Nantes).

Wilkie, M. L., & Fortune, S., 2003. Status and Trends of Mangrove Area Worldwide. Forest Resources Assessment Working Paper No. 63.