



Renforcement de la protection des habitats majeurs des tortues marines en Guadeloupe dans le cadre du Plan National d'Actions Tortues marines aux Antilles françaises

MASTER 2 SCIENCES POUR L'ENVIRONNEMENT
SPÉCIALITÉ : GÉOGRAPHIE APPLIQUÉE À LA GESTION DES LITTORAUX
UNIVERSITÉ DE LA ROCHELLE
FACULTÉ DES LETTRES, LANGUES, ARTES ET SCIENCES HUMAINES
ANNÉE UNIVERSITAIRE 2018-2019

Présenté par
Marie-Clémence BURG



Crédit photo : Marie-Clémence Burg

Soutenu le 30 août 2019

Virginie DUVAT Encadrante universitaire, Université de La Rochelle

Sophie LEFÈVRE Tutrice de stage, Office National des Forêts Guadeloupe

Tables des matières

LISTE DES FIGURES.....	4
LISTE DES TABLEAUX.....	6
REMERCIEMENTS.....	7
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	8
INTRODUCTION	
1. INTRODUCTION GENERALE.....	10
2. CONTEXTE DU STAGE.....	11
3. OBJECTIFS DU STAGE.....	11
I. LES TORTUES MARINES : ÉTAT DES LIEUX	
1.1 CONSIDERATIONS ECOLOGIQUES GENERALES.....	13
1.1.1 LA NOTION D'HABITAT.....	13
1.1.2 CLASSIFICATION DES TORTUES MARINES.....	14
1.1.3 CYCLE DE VIE ET COMPORTEMENT.....	15
1.2 LES TORTUES MARINES AUX ANTILLES FRANÇAISES.....	18
1.2.1 LES ESPECES NIDIFICATRICES ET EN ALIMENTATION.....	18
1.2.2 L'ESPECE OCCASIONNELLEMENT NIDIFICATRICE : LA TORTUE LUTH.....	19
1.2.3 LES ESPECES ANECDOTIQUEMENT OBSERVABLES EN ALIMENTATION.....	21
1.2.3 DE L'ABONDANCE D'UNE RESSOURCE A SA RAREFACTION.....	21
1.2.4 STRATEGIES DE CONSERVATION.....	22
1.3 LES HABITATS MAJEURS DES TORTUES MARINES DE L'ARCHIPEL GUADELOUPEEN.....	25
1.3.1 PRESENTATION DU TERRITOIRE.....	25
1.3.2 LES SITES DE PONTE : ETAT DES LIEUX GLOBAL ET MENACES.....	29
1.3.3 LES SITES D'ALIMENTATION : ETAT DES LIEUX GLOBAL ET MENACES.....	32
II. DIAGNOSTIC DES HABITATS MAJEURS DES TORTUES MARINES DANS L'ARCHIPEL GUADELOUPEEN	
2.1 ÉLÉMENTS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'ELABORATION DU DIAGNOSTIC.....	37
2.1.1 LES SITES DE FREQUENTATION PAR LES TORTUES MARINES.....	37
2.1.2 LES OUTILS DE GESTION CONSERVATOIRE.....	40
2.1.3 LES MENACES NATURELLES.....	46
2.1.4 LES PRESSIONS ANTHROPIQUES.....	48
2.2 METHODOLOGIE : CONSTITUTION D'UNE CARTOGRAPHIE DE SYNTHESE DES ENJEUX ET MENACES.....	51
2.2.1 ACQUISITION DES DONNEES.....	51
2.2.2 EXPLOITATION ET TRAITEMENT DES DONNEES.....	58
2.3 RESULTATS ET PREMIERES INTERPRETATIONS.....	65
2.3.1 SITES DE PONTE.....	65
2.3.2 ZONES D'ALIMENTATION.....	78

III. SÉLECTION DE SITES D'INTERVENTION POUR LA MISE EN ŒUVRES DE MESURES DE PROTECTION DES HABITATS MAJEURS DES TORTUES MARINES

3.1	LES SITES RETENUS.....	83
3.1.1	CONCERTATION AVEC LES ACTEURS.....	83
3.1.2	MODALITES DE SELECTION ET SITES D'INTERVENTION MIS EN EVIDENCE LORS DE LA CONCERTATION	84
3.2	DEFINITION DES MESURES DESTINEES AU RENFORCEMENT DE LA PROTECTION DES SITES DE PONTE ET D'ALIMENTATION	84
3.2.1	MESURES GENERALES A INSTAURER POUR L'ENSEMBLE DES SITES DE PONTE	84
3.2.2	ÉTAT DES LIEUX DES SITES SELECTIONNES	85
3.2.3	L'APB COMME OUTIL DE MESURE PRIVILEGIE	93
3.3.4	GESTION DOUCE, REGULATION PONCTUELLE ET SENSIBILISATION	97
	CONCLUSION.....	99
	RÉSUMÉ.....	100
	ABSTRACT.....	100
	ANNEXES.....	101

Liste des figures

Figure 1 : Site de ponte de tortues marines en situation idéale (Source : Centre d'Étude et de Découverte des Tortues Marines)	15
Figure 2 : Émergence de nouveaux-nés (tortues luth) (Source : Préfecture de la Guadeloupe)	16
Figure 3 : Tortillon regagnant la mer (tortue luth).....	17
Figure 4 : Représentation schématique d'un site de ponte illustrant les milieux préférentiels des espèces de tortues marines nidifiant en Guadeloupe (Source : RTMG).....	20
Figure 5 : Site de ponte accueillant les trois espèces de tortues marines et chacun de leurs milieux préférentiels (plage de Cluny Ouest, Sainte-Rose) (Source : Marie-Clémence Burg).....	20
Figure 6 : Localisation de l'archipel guadeloupéen dans les Antilles françaises	26
Figure 7 : Situation schématique de la Zone des 50 Pas Géométriques (Source : Clément & Morin, 2015).....	28
Figure 8 : Végétation clairsemée ne jouant plus son rôle d'écran extérieur pour le site de ponte (plage de Cluny Ouest – Sainte-Rose) (Source : Marie-Clémence Burg).....	31
Figure 9 : Typologie des MEC côtières de Guadeloupe (Réalisation : Marie-Clémence Burg)	39
Figure 10 : État des MEC côtières tenant compte du polluant chloredécone (Réalisation : Marie-Clémence Burg).....	39
Figure 11 : État des MEC côtières sans prise en compte du polluant chloredécone.....	40
Figure 12 : Tortue imbriquée empêtrée dans une folle à lambi dans les eaux côtières des Saintes (Source : Jeuffroy)	49
Figure 13 : Modèles schématiques de traces de tortues marines selon les espèces (Source : RTMG).....	52
Figure 14 : Trace fraîche de montée de tortues	53
Figure 15 : Traces anciennes de cavités de tortues vertes (succès de ponte inconnu) (Source : Marie-Clémence Burg).....	53
Figure 16 : Zonage par carrés statistiques du SIH (Source : Ifremer, 2018).....	57
Figure 17 : Sites de ponte du Nord Basse-Terre selon leur degré de protection (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)	66
Figure 18 : Sites de ponte du Nord Basse-Terre selon leurs pressions anthropiques (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg).....	67
Figure 19 : Sites de ponte du Nord Basse-Terre selon leurs menaces naturelles (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)	68
Figure 20 : Sites de ponte selon leur degré de protection en Sud Grande-Terre (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)	69
Figure 21 : Sites de ponte selon leurs pressions anthropiques en Sud Grande-Terre (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg).....	70
Figure 22 : Sites de ponte selon leurs menaces naturelles en Sud Grande-Terre (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)	71
Figure 23 : Sites de ponte du Nord Grande-Terre selon leur degré de protection (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)	72
Figure 24 : Sites de ponte du Nord Grande-Terre selon leurs pressions anthropiques (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg).....	73

Figure 25 : Sites de ponte du Nord Grande-Terre selon leurs menaces naturelles (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)	74
Figure 26 : État écologique des sites de ponte selon leur degré de protection à Marie-Galante (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg).....	75
Figure 27 : Sites de ponte de Marie-Galante selon leurs pressions anthropiques (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)	76
Figure 28 : Sites de ponte de Marie-Galante selon leurs menaces naturelles (Réalisation et conception Marie-Clémence Burg)	77
Figure 29 : Répartition de l'IA de tortues marines en fonction de la répartition des sites de plongée (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)	79
Figure 30 : Répartition des pressions nautiques et halieutiques selon la distribution des tortues marines (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)	80
Figure 31 : Zones d'enjeux prioritaires pour les tortues marines (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg).....	81
Figure 32 : Exemple d'occupation illégale sur la plage de Port-Louis Sud (Source : Marie-Clémence Burg).....	86
Figure 33 (ci-dessus) : Arrière-plage marqué par une végétation peu dense de grands ligneux, ponctué de carbets (Source : Marie-Clémence Burg)	87
Figure 34 (à droite) : Végétation lianescente et arbustive de haut de plage absente (Source : Marie-Clémence Burg).....	87
Figure 35 (ci-dessous) : <i>Parking et route empiétant sur la plage de ponte</i> (Source : Marie-Clémence Burg).....	88
Figure 36 (ci-dessus) : <i>Restaurant impactant la surface de ponte exploitable</i> (Source : Marie-Clémence Burg).....	88

Liste des tableaux

Tableau 1 : Espèces de tortues marines rencontrées aux Antilles françaises.....	14
Tableau 2 : Synthèse des menaces anthropiques sur les sites de ponte (Source : ONF, 2006)	30
Tableau 3 : Typologie des classes de note habitat (Source : Mailloux et al., 2006)	55
Tableau 4 : Acquisition des données relatives aux outils de gestion conservatoires	56
Tableau 5 : Coefficients de pondération attribués aux moyennes d'activités annuelles par site selon le nombre total de nuits suivies.....	59
Tableau 6 : Coefficients de pondération attribués aux moyennes d'activités annuelles par site selon l'espèce de tortue	60
Tableau 7 : Poids des nouvelles valeurs assignées à chaque classe par critère.....	64

Remerciements

Je souhaite tout d'abord remercier Mesdames Sophie Lefèvre et Caroline Cremades pour m'avoir permis de réaliser ce stage plus qu'enrichissant au sein de l'ONF Guadeloupe dans le cadre du PNA Tortues marines. Leur aide chaleureuse fut toujours efficace et complémentaire, particulièrement sur ces sujets complexes que sont les tortues marines et le littoral guadeloupéen, qui m'étaient jusqu'à présent peu familiers.

Je tiens ensuite à remercier Madame Virginie Duvat-Magnan, responsable du master SPE à l'Université de La Rochelle, pour m'avoir accompagnée dans la réalisation précipitée et imprévue de ce stage de 5 mois en Guadeloupe. Plus largement, je souhaite la remercier de m'avoir acceptée dans ce master grâce auquel j'ai pu, 2 ans de suite, accéder à la découverte des milieux insulaires tropicaux.

Je remercie aussi l'ensemble du personnel de l'ONF Guadeloupe et de l'équipe PNA pour m'avoir accueillie dans ses locaux et permis le bon déroulement de ce stage, dans une bonne humeur ambiante, ainsi que de m'avoir donné accès à certaines missions de terrain insolites.

Je tiens également à remercier l'ensemble des personnes qui ont pu apporter leur contribution à ce travail : membres du Réseau Tortues marines, DEAL, PNG, DM, IFREMER, etc.

Enfin, je souhaiterais remercier toute l'équipe de VSC et stagiaires ONF/DAAF/DEAL, ainsi que mes amis et ma famille, dont le soutien, de près comme de loin, a beaucoup compté durant l'ensemble de ce stage.

Liste des abréviations

AMP : Aire Marine Protégée
APB : Arrêté de Protection de Biotope (ex **APPB** : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope)
CAR : Centre d'Activités Régional
CNPN : Conseil National pour la Protection de la Nature
CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
CDL : Conservatoire du Littoral
CT : Comptage-Trace
DDAF : Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DM : Direction de la Mer
DOM : Département d'Outre-Mer
DPM : Domaine Public Maritime
DROM : Département et Région d'Outre-Mer
ERL : Espace Remarquable du Littoral
FEAMP : Fonds Européens pour les Affaires Maritimes et la Pêche
FDL : Forêt Domaniale du Littoral
GCSM : Grand Cul-de-Sac Marin
GIZC : Gestion Intégrée des Zones Côtières
GPMG : Grand Port Maritime de Guadeloupe
HLP : Halte Légère de Plaisance
IA : Indice d'Abondance
IDW : Pondération par l'Inverse de la Distance (**PID**) (*Inverse Distance Weighting*)
IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
MEC : Masse d'Eau Côtière
MIG : Mission d'Intérêt Général
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF : Office National des Forêts
PCSM : Petit Cul-de-Sac Marin
PAG : Port Autonome de Guadeloupe
PNA : Plan National d'Actions
PNA-IPA : Plan National d'Actions en faveur de l'Iguane des Petites Antilles
PNA SOOI : Plan National d'Actions tortues marines pour les territoires français du Sud-Ouest de l'Océan Indien
PNA-TM : Plan National d'Actions en faveur des Tortues Marines
PNG : Parc National de Guadeloupe
PRTMAF : Plan de Restauration des Tortues Marines des Antilles Françaises
PRTMG : Plan de Restauration des Tortues Marines de Guyane
RBD : Réserve Biologique Dirigée
RNN : Réserve Naturelle Nationale
ROM : Région d'Outre-Mer
RTMG : Réseau Tortues Marines de Guadeloupe
RTMM : Réseau Tortues Marines de Martinique
SIH : Système d'Informations Halieutiques
SPAW : *Specially Protected Areas and Wildlife*
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
WCR : *Wider Caribbean Region*
ZCIT : Zone de Convergence Intertropicale
ZMEL : Zobe de Mouillages et d'Équipements Légers
ZMO : Zone de Mouillages Organisés
ZPG : Zone des 50 Pas Géométriques

Introduction

1. Introduction générale

Les tortues marines sont présentes dans l'ensemble des étendues maritimes du globe (à l'exception de l'océan Arctique). Espèces exclusivement terrestres en premier lieu, elles ont progressivement gagné la mer il y a plus de 150 millions d'années, faisant partie d'une biodiversité emblématique qui lie terre et mer (Calcagno, 2017). Ces reptiles, qui ont traversé l'ensemble des cycles et crises climatiques, se constituaient d'une variété d'espèces bien plus conséquente au Mésozoïque (-250 à -65 millions d'années) qu'à l'heure actuelle (GTMF, 2016). Les activités humaines sont l'unique menace qu'elles ne sont parvenues à affronter, entraînant un déclin considérable de leur population depuis le XVIIIème siècle : tant par la surexploitation dont elles ont été victimes, que par la convoitise dont leurs habitats fait encore l'objet (Impact Mer, 2017).

Seules sept espèces de tortues marines subsistent à l'échelle mondiale, toutes inscrites sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Considérées parmi les « hotspots » mondiaux de la biodiversité par les critères d'endémisme des espèces trouvées et les menaces qui leur sont inhérentes, les Caraïbes, et plus précisément les Antilles françaises, offrent encore un territoire privilégié pour cette faune (Chevalier, 2006).

Si à l'échelle mondiale, comme locale, plusieurs mesures radicales ont été édictées pour endiguer leur exploitation directe et indirecte, se traduisant par une augmentation fragile de leurs effectifs, ces éléments de conservation ne suffisent pas à assurer une amélioration pérenne de la situation de ces populations (Impact Mer, 2017).

L'altération croissante de leurs habitats est l'une des premières sources de menaces majeures qui pèsent sur leur survie – avec, en premier lieu, les captures accidentelles liées à la pêche, puis la prédation. Sites de ponte ou zones d'alimentation, ces habitats entrent en interaction directe et constante avec le processus de littoralisation des sociétés, qui induit un essor des pressions humaines sur les parties terrestres et marines du littoral. Cette interaction est d'autant plus importante dans les territoires à caractère insulaire, tels que ceux des Antilles françaises et de l'archipel guadeloupéen, où le littoral, étroit, incarne un atout majeur particulièrement convoité par les activités humaines.

De fait, les sites de ponte – qui impliquent potentiellement l'ensemble d'un linéaire côtier meuble –, sont directement soumis à l'urbanisation et l'artificialisation du littoral, ainsi qu'à un déploiement d'activités industrielles et touristiques toujours plus nombreuses. Ces menaces ne font qu'amplifier les pressions induites par l'élévation du niveau de la mer et la tendance globale des littoraux sableux à l'érosion, due aux processus naturels et anthropiques, qui provoque une réduction des surfaces de plages exploitables par les tortues. Corrélé à ce processus, l'impact direct et indirect grandissant de l'Homme sur les récifs coralliens et herbiers, peuplements benthiques privilégiés par les tortues marines en alimentation aux Antilles françaises, constituent une source de pression supplémentaire en mer pour ces espèces (Chevalier, 2006).

Leur survie tient donc pour grande partie au maintien des milieux et habitats dans lesquels elles évoluent, qui, malgré un renforcement de leur protection depuis une quarantaine d'années, ne cessent de se dégrader pour la plupart d'entre eux (Chevalier & Lartigues, 2011). La réglementation étant un constituant essentiel pour la conservation des espèces protégées, cette préservation nécessite la mise en place de mesures adaptées et pérennes, qui prennent en compte l'ensemble de ces paramètres physiques, biologiques et anthropiques, gage de leur efficacité sur le long terme.

2. Contexte du stage

C'est dans ce contexte que s'inscrit ce stage de 5 mois à la Direction régionale guadeloupéenne de l'Office National des Forêts (ONF).

Sous la tutelle des Ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement, l'ONF est un établissement public à caractère industriel et commercial, chargé de la gestion des forêts publiques françaises.

À l'échelle de la Guadeloupe, tout comme en Martinique, il est de fait le principal gestionnaire des sites de ponte de tortues marines, souvent situés en Forêt Domaniale du Littoral (FDL) ou sur les terrains du Conservatoire du Littoral (CDL) – dont une partie lui est confiée en gestion dans le cadre de la Mission d'Intérêt Général (MIG) 50 pas pour la préservation de la biodiversité. Il est également le co-gestionnaire des Réserves Naturelles Nationales (RNN) des îles de la Petite-Terre – qui abritent une population conséquente de tortues marines – et de La Désirade. Détenant une légitimité et une responsabilité forte quant à la préservation de ces espèces dans la Caraïbe, c'est à ce titre que l'ONF s'est vu confier l'animation du Plan National d'Actions en faveur des Tortues Marines aux Antilles françaises (PNA-TM), dont la coordination relève des Directions de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de la Guadeloupe et de la Martinique, sous l'autorité de leurs préfets respectifs.

Les Plans Nationaux d'Actions (PNA) sont des outils de conservation des espèces menacées (DEAL, 2015). Deux PNA animés par l'ONF sont menés aux Antilles françaises, conjointement en Guadeloupe, à Saint-Martin, ainsi qu'en Martinique : l'un en faveur des tortues marines, et l'autre, qui ne fera pas l'objet de ce rapport, en faveur de l'Iguane des Petites Antilles (PNA-IPA), espèce endémique de ces dernières. L'ONF détient, dans cette optique, un rôle d'animation des réseaux d'acteurs et de coordination des actions en accompagnant les structures qui mettent en œuvre ces PNA. Un PNA-TM pour les territoires français du Sud-Ouest de l'océan Indien (SOOI) (2015-2020) est aussi parallèlement mené à La Réunion, animé, lui, par l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), le bureau d'étude Biotope et le centre de recherche Kelonia.

L'objectif principal du PNA-TM aux Antilles françaises est de contribuer à la restauration de ces reptiles marins sur le long terme, passant par un accroissement des effectifs s'alimentant et nidifiant aux Antilles françaises. Cet objectif global inclut deux sous-objectifs prioritaires, la **limitation des impacts de la pêche** et la **gestion, la restauration et la protection de leurs habitats marins et côtiers**, ainsi qu'un second volet d'objectifs, parmi lesquels figurent la **gestion, la restauration et la protection de leurs habitats terrestres** (Impact Mer, 2017). Ce stage vise pleinement à participer à la réponse à ces objectifs à l'échelle du territoire guadeloupéen.

3. Objectifs du stage

La protection des tortues marines aux Antilles françaises avait fait l'objet d'un précédent PNA, le Plan de Restauration des Tortues Marines des Antilles Françaises (PRTMAF), animé de 2009 à 2016 par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), également décliné en plans d'action locaux relatifs à la Guadeloupe et à la Martinique (Chevalier, 2006).

Ce PRTMAF a été renouvelé en l'état du PNA actuel pour 10 ans (2018-2027). De nombreux travaux ont été réalisés dans le cadre de ce PRTMAF, dont un rapport de stage proposant une stratégie d'amélioration de la protection des sites de ponte en Guadeloupe (Brunel, 2013) : le point de départ d'une série de mesures à mettre en œuvre pour l'intensification de cette protection. Face à une fragilité maintenue des populations de tortues marines et à l'inapplication des mesures suggérées, trop globales et exclusivement centrées sur les sites de ponte, la nécessité de l'instauration de mesures plus ciblées, à plus court terme, est donc apparue.

C'est en ce sens que réside l'aspect novateur du présent travail, qui tente de s'insérer dans la continuité des travaux menés : l'objectif de la mise en place de protections s'inscrivant dans un continuum terre-

mer, relatives aussi bien aux sites de ponte, volet terrestre des habitats des tortues marines, qu'aux zones d'alimentation, volet maritime de ces habitats. Dans l'impossibilité de traiter l'ensemble des sites fréquentés par les tortues marines en Guadeloupe, ce travail présente aussi l'originalité de ne s'attarder que sur certains sites emblématiques : des sites « pilotes », sur lesquels seront proposés des éléments de protection concrets, applicables à court ou moyen terme, tenant compte des spécificités de chaque site, des moyens disponibles pour les mettre en œuvre et des acteurs locaux. La sélection de ces sites passe également par une voie peu exploitée auparavant : la synthèse de données relatives aux tortues couplée à leurs différentes menaces, mobilisée sous la forme cartographique. Cette synthèse permet d'appréhender la problématique faunistique sous de multiples angles, qui dépasse largement la simple composante écologique. S'intéresser aux habitats – marins comme terrestres – que fréquentent les tortues marines implique en effet de s'attacher à la quasi-totalité des enjeux physiques, biologiques, climatiques, socio-économiques et politico-réglementaires qui animent les littoraux. Une thématique aussi large ne peut qu'induire la transversalité des approches, qui plus est à une échelle multiscale : ce qui a été privilégié dans le cadre de ce travail.

Cette ambition ainsi évoquée implique de s'interroger sur les éléments suivants : **Comment déterminer les sites d'enjeux majeurs pour les tortues marines en Guadeloupe ? Quels sites sélectionner pour la mise en place d'actions de protection efficaces et applicables à court ou moyen terme ? Quelles sont ces actions et comment les instaurer ?**

La réponse à ces questionnements nécessite, dans un premier temps, la réalisation d'un état de l'art relatif au cycle de vie et à l'éthologie des tortues marines : tâche indispensable à la compréhension de la logique de sélection des sites fréquentés par ces espèces, qui seront la cible des actions exposées par la suite. Par l'approche globale, puis exclusivement locale, à l'échelle du territoire guadeloupéen, ces éléments de connaissance seront enrichis par un apport sur l'état de conservation actuel de ces espèces et sur les différentes stratégies de conservation établies jusqu'ici. Il sera, enfin, question d'aborder les caractéristiques des milieux dans lesquels ces reptiles évoluent.

Dans un second temps, il sera question d'aborder la phase intermédiaire de ce travail : l'élaboration d'un diagnostic des habitats majeurs des tortues marines dans l'archipel guadeloupéen. Ce diagnostic, en partie nécessaire à la sélection des sites retenus pour la dernière partie, sera l'occasion de synthétiser, par l'approche cartographique, l'ensemble des données relatives aux tortues marines et potentiellement impactantes pour leurs habitats, s'agissant tant des pressions anthropiques, que naturelles. Il s'agira là de la première ébauche d'un outil d'aide à la décision simplifié pour les gestionnaires de ces habitats.

La troisième et ultime partie propose, enfin, les éléments destinés à répondre aux questionnements initiaux, à savoir une sélection de sites d'intervention pour la mise en place de mesures de protection des habitats de ces espèces. La définition de ces mesures passe par la prise en considération de nombreux critères locaux, propres à chaque site, et surtout réglementaires. Mais elle se heurte aussi à la difficulté d'instauration d'outils de protection majeurs et absolus, longs et lourds à mettre en œuvre (RNN par exemple). Elle sera donc limitée à des actions de plus faible envergure (régulation, sensibilisation), qui n'en éliminent pas moins la potentialité d'une réglementation plus contraignante dans un futur proche.

I. Les tortues marines : état des lieux

1.1 Considérations écologiques générales

Afin d'appréhender au mieux la nécessité d'une protection des habitats à la fois marins et terrestres des tortues marines, il s'est avéré pertinent de revenir sur quelques éléments d'écologie fondamentale. Le cycle biologique et le comportement de ces espèces sont liés à leur facteur de dépendance totale à la disponibilité d'un habitat terrestre pour leur survie par exemple : paramètre majeur sur lequel l'Homme peut influencer, constituant la justification et l'essence-même de l'entreprise d'actions de conservation. Il sera donc aussi inévitable de revenir sur le principe de définition de base qui s'applique à la notion « d'habitat » en écologie.

1.1.1 La notion d'habitat

Comprendre la manière dont les espèces utilisent leurs habitats incarne un défi majeur pour améliorer l'estimation des conséquences de leur perte et de leur fragmentation, reconnues comme menaces prépondérantes pour les espèces qui s'y développent (Charbonel, 2015).

La définition d'un « habitat » est une définition difficile à appréhender. Elle constitue en effet la porte d'accès à l'ensemble de ses attributs écologiques, biotiques et abiotiques : données sur l'écologie, fonctionnement, répartition, cartographie, gestion, réglementation, etc. (Maciejewski *et al.*, 2016).

Aussi, d'une définition simple proposée par Hall *et al.* (1997), où l'habitat correspondrait à « l'espace caractérisé par des conditions écologiques permettant l'occupation par un organisme, ainsi que sa survie et sa reproduction », plusieurs autres définitions rendant compte de cette complexité peuvent être développées. Trois principes essentiels et corrélés à cette notion ont en effet premièrement été mis en évidence par Yapp (1922), puis repris par Boulet (2003). Il s'agit de principes chorologique (de localité), écologique et dynamique : on parle en effet d'un espace géographique possédant une réalité spatiale ; d'un ensemble de paramètres environnementaux agissant dans cet espace géographique et associant des facteurs physico-chimiques (abiotiques) et biotiques ; ainsi que d'une organisation spatio-temporelle et d'une approche multiscalair de ce concept. La composante anthropique est bien évidemment à insérer au sein de l'ensemble de ses principes, en étant devenue peu à peu, si non la régisseuse, en tout cas un élément incontournable présente au sein de chacun d'entre eux.

Cette notion d'habitat est bien entendu étroitement corrélée avec le terme d'« écosystème », qui comprend la communauté biotique et les aspects abiotiques de l'environnement en question, intégrant les flux qui circulent entre ces divers compartiments (Noss, 1990). L'ajout d'une dimension géographique à ces écosystèmes, et plus largement à ces habitats, ne peut toutefois qu'en être limité, dans la mesure où les interactions et échanges en dépassent souvent les frontières d'un périmètre cartographiable. Cette cartographie demeure pourtant indispensable pour la mise en place de politiques de protection et de conservation, qui impliquera malgré tout de définir spatialement ces habitats et distribution d'espèces qui y sont liées. La prise en compte de ces différents biais sera alors inévitable.

Ce présent travail constitue l'une des illustrations de ces problématiques, par l'approche d'une tentative d'amélioration de la protection des habitats majeurs des tortues marines en Guadeloupe.

1.1.2 Classification des tortues marines

Les tortues marines appartiennent à l'ordre des Chéloniens. Cette sous-classe de reptiles se caractérise par un corps surmonté d'une carapace ainsi qu'un plastron ventral osseux enveloppé de corne. 260 espèces de Chéloniens sont recensés dans le monde, parmi lesquels il n'existe que sept espèces de tortues marines, dont le groupe taxonomique était autrefois bien plus diversifié. Une telle disparité peut, entre autres, être attribuée à « *un milieu marin qui ne favorise pas l'apparition de sous-espèces, surtout lorsqu'il s'agit de grandes migratrices comme les tortues, [et] qui offre peu de niches séparées permettant des évolutions génétiques* » selon Gilles Leboeuf (Calcagno, 2017), en plus des diverses menaces précédemment et prochainement évoquées.

Ces sept espèces comprennent deux familles : la famille des Cheloniidae et celle des Dermochelyidae. Les Cheloniidae disposent d'une carapace osseuse constituée de larges plaques costales à écailles cornées, à laquelle sont soudées la colonne vertébrale et les côtes. La famille des Dermochelyidae se distingue par une absence d'écaille à l'âge adulte : leur carapace, nommée « dossière », est formée d'une épaisse couche de graisse habillée d'une fine couche de peau appelée « cuir » (Kamel & Delcroix, 2009). La famille des Cheloniidae rassemble six espèces : la tortue verte (*Chelonia mydas*), la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), la tortue caouanne (*Caretta caretta*), la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*), la tortue de Kemp (*Lepidochelys kempii*) et la tortue plate (*Natator depressa*). La tortue luth (*Dermochelys coriacea*) est, elle, l'unique représentante de la famille des Dermochelyidae (Frétey & Lescure, 1981).

Toutes ces espèces sont susceptibles d'être rencontrées aux Antilles françaises (Tableau 1), hormis la tortue à dos plat, dont l'aire de répartition est limitée à l'Océanie, ainsi que la tortue de Kemp, qui est principalement rencontrée en mer Méditerranée, au cœur de l'océan Atlantique ou plus rarement dans le golfe du Mexique (Chevalier & Lartigues, 2011).

Tableau 1 : Espèces de tortues marines rencontrées aux Antilles françaises

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Noms guadeloupéens	Noms martiniquais
Cheloniidae	Tortue verte	<i>Chelonia mydas</i>	Tôti blanc, tôti vé	Tôti vé, tôti blanc, tôti soleil
	Tortue imbriquée	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Karet	Karet
	Tortue caouanne	<i>Caretta caretta</i>	Tôti jaune	Kawan, tôti jaune,
	Tortue olivâtre	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Ku ron	Zekal ron
Dermochelyidae	Tortue luth	<i>Dermochelys coriacea</i>	Bataklin, batacl, tôti fran	Tôti a klin, tôti cerkeil, kawan, tôti chaloup

1.1.3 Cycle de vie et comportement

Les tortues marines sont des espèces longévives à maturité tardive – entre 15 et 30 ans selon les espèces et entre les populations d'une même espèce. Leur cycle biologique, globalement identique chez toutes les espèces, est un phénomène complexe car leur observation en dehors des plages de ponte est difficile (Calcagno, 2017).

L'un des éléments majeurs qui les caractérisent est leur caractère migratoire. Les mâles, mais surtout les femelles, migrent des aires d'alimentation vers les aires de reproduction et vice-versa. C'est cette dynamique spatiale, répartie sur une dichotomie d'habitats et dictée par les différentes phases de leur cycle de vie, qui implique qu'on explicite ce dernier (Dalleau, 2013).

a. Site de ponte

Comme brièvement évoqué, en tant que reptiles, les tortues requièrent un milieu terrestre pour la ponte et le développement de leurs œufs.

Aussi convient-il dans un premier temps de préciser la définition d'un site de ponte de tortues marines. Selon Fretey et Girondot (1996), « sera considéré comme site de nidification pour les tortues marines toute surface où au moins une femelle d'une espèce quelconque de tortue marine a pondu dans les temps historiques ». Une définition encore plus simple et générale a pu être déployée par Mayeul Dalleau (2013), s'agissant d'une « île ou étendue côtière où pondent les tortues marines ». Plus précisément, un site de nidification comprend, en situation normale et initiale, deux grands ensembles désignés sous les termes de « plage » et « forêt », au sens non strictement géomorphologique du terme (ONF, 2006). La « plage » se décompose en plusieurs sous-unités : une zone recouverte de sable nu (ou plus rarement, d'un autre type de substrat meuble) et, lorsqu'elle existe, une zone recouverte d'une végétation basse herbacée (lianescente) en haut de plage. La « forêt » est quant à elle constituée d'un rideau arbustif en arrière-plage (lisière), qui précède une formation à la strate arborée (Figure 1) (Santelli *et al.*, 2011).

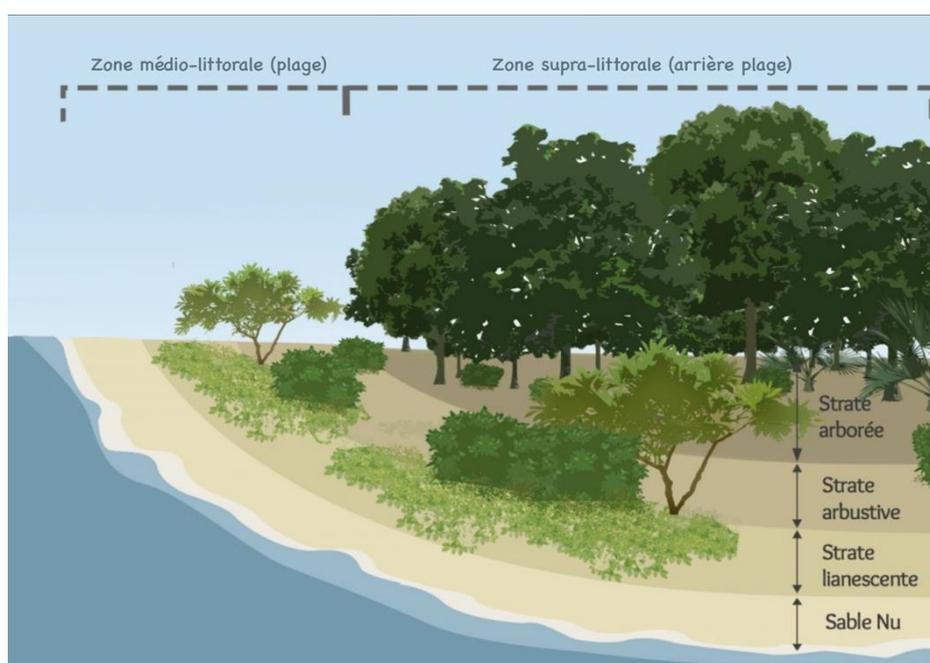


Figure 1 : Site de ponte de tortues marines en situation idéale (Source : Centre d'Étude et de Découverte des Tortues Marines)

Bien que non souligné dans les deux définitions évoquées, il va de soi que le terme de « *toute surface* » n'englobe pas les côtes rocheuses, dans la mesure où l'individu doit pouvoir monter sur la plage, puis y creuser une cavité pour y déposer ses œufs. Les côtes basses aux substrats meubles (sable, et dans une moindre mesure, galets) sont donc les principales morphologies du littoral concernées, toutes plages étant susceptibles d'accueillir des sites de ponte.

Les ensembles décrits sont différemment employés par les espèces de tortues marines, selon leur préférence en termes de couvert végétal, en premier lieu, puis de substrat, en second lieu. Cette utilisation préférentielle sera développée postérieurement (cf. 1.2) (Frétey & Lescure, 1981). Notons également que ces éléments ne sont pas retrouvés partout avec la même importance, selon l'influence anthropique (déboisements, aménagements, etc.) et naturelle sur le milieu (nature et profondeur du substrat rendant impossible l'installation de grands ligneux par exemple) (Santelli *et al.*, 2011). La délimitation d'un site de ponte sera donc fonction des éléments naturels qui entravent son accès par les tortues (zone humide, falaise, cours d'eau...), ou des aménagements humains (enrochements, constructions, route...) (ONF, 2006).

b. Cycle de ponte et premiers stades biologiques

Les femelles sont fidèles à leur zone de ponte, revenant sur leur aire de reproduction tous les 2 à 4 ans en moyenne (jusqu'à 9 ans entre deux cycles de ponte), pour monter quelques semaines plus tard sur une plage afin d'y pondre dans le sable (de 40 à 60 cm de profondeur selon les espèces). Durant un cycle de ponte, une femelle pond de 4 à 8 fois, à intervalles réguliers (10 à 15 jours selon les espèces) (RTMG, 2016). La zone de ponte est généralement une zone géographique proche, voire identique à celle de leur naissance. Cet attachement (variable selon les espèces (cf. 1.2)) est davantage lié à une région qu'à une plage en particulier, leur permettant de s'adapter lors de l'érosion naturelle des plages et des mouvements de bancs de sable, lorsque celle-ci reste modérée (Bourjea *et al.*, 2013).

Le stade « œuf » débute avec la ponte et prend fin lors de l'éclosion. L'incubation des œufs (développement de l'embryon dans l'œuf, à l'intérieur du nid) est en moyenne de 2 mois, en fonction des conditions du milieu (température, hygrométrie, caractéristiques de la plage) (GTMF, 2016).

Ce stade s'achève avec l'éclosion ou « émergence » (sortie du nid), qui se produit généralement la nuit et marque le début de la phase « nouveau-nés ». Les tortillons remontent le puits du nid, utilisent la pente de la plage (Figures 2 et 3) et se dirigent vers l'horizon le plus lumineux, soit l'océan en conditions naturelles, puisque réverbérant la lumière de la lune (ONF, 2006). Pollution lumineuse, obstacles ou dégradation du milieu sont autant d'éléments contribuant à empêcher le bon déroulement de cette phase déjà très sélective – une très faible proportion de nouveau-nés (environ 1/1000) atteint l'âge adulte.



Figure 2 : Émergence de nouveaux-nés (tortues luth)
(Source : Préfecture de la Guadeloupe)



Figure 3 : Tortillon regagnant la mer (tortue luth)
(Source : Préfecture de la Guadeloupe)

C'est donc ici l'importance des phases terrestres de la vie d'une tortue marine qui est mise en évidence. Les tortues sont présentes sur les plages à trois stades du cycle de leur vie : pendant la ponte, durant l'incubation des œufs, et au moment de l'émergence des nouveaux-nés (Santelli *et al.*, 2011). Ces phases terrestres jouent ainsi un rôle essentiel dans la dynamique de leur population : le nombre de tortues adultes potentiel futur en dépend, la moindre perturbation d'un site de ponte pouvant entraîner des déséquilibres de cette dynamique (Ballorain, 2010).

c. Stades immature à adulte

Les juvéniles demeurent dans le milieu océanique durant plusieurs années, se laissant dériver sur de grandes distances le long des champs de courants océaniques, pour se nourrir de plancton : il s'agit de la phase juvénile pélagique passive (Carr, 1982).

Ces juvéniles pélagiques déploient progressivement une nage active et puissante, qui leur permet, au stade juvénile benthique, de s'affranchir des courants et de rejoindre leurs habitats de croissance et de développement côtiers. Ce sont leurs zones d'alimentation, auxquelles ils resteront fidèles selon cette propiété à leur développement. Ces zones d'alimentation peuvent néanmoins être néritiques (côtières) et/ou océaniques, la nature du régime alimentaire variant selon l'espèce (cf. I.2) (Ballorain, 2010 ; Bourjea, 2013).

Une sédentarisation se met en place sur ces sites d'alimentation, avant que les tortues marines n'entament leur première migration vers leur aire de reproduction, au stade adulte. Seules les femelles reviendront fouler le sable pour pondre, les mâles ne rejoignent plus jamais la terre après l'émergence. Elles regagnent ensuite leur aire d'alimentation, où elles reconstitueront leurs réserves graisseuses, avant d'entreprendre, 3 à 4 ans plus tard, une nouvelle migration de reproduction avant la saison de ponte. Ces voyages entre sites de reproduction et d'alimentation se succèdent ainsi durant le reste de leur vie (Carr, 1982).

Soulignons qu'en tant qu'espèces à maturité tardive, les tortues sont surtout sensibles à la survie des individus d'âge supérieur à un an, et bien moins à leur fécondité. Une population de tortues marines serait de fait beaucoup plus sensible aux variations du taux de survie des adultes qu'à celles du stade immature. Cette survie en zone marine (zones néritiques et océanique) des stades juvéniles et adultes constitue ainsi un enjeu majeur pour la conservation des tortues marines : la sauvegarde d'une femelle correspond à celle de plusieurs centaines d'œufs (Lebreton & Isenmann, 1976).

C'est pourquoi il est primordial de s'intéresser également à la protection de leurs habitats marins, et notamment celle des habitats côtiers, qui correspondent aux champs d'action possibles pour la mise en place d'une réglementation si non nationale, au moins locale. Au regard des interactions qu'entretiennent les tortues avec les zones terrestres et marines, il serait même plus que judicieux de retenir une réglementation qui puisse s'appliquer sur les deux milieux, tenant compte à la fois des aires de répartition des populations s'alimentant et nidifiant sur le territoire concerné.

1.2 Les tortues marines aux Antilles françaises

Les tortues marines, du fait de leurs longs trajets migratoires, détiennent des aires de répartition larges, s'étalant sur l'ensemble des océans (sauf l'Arctique) des zones tempérées, sub-tropicales et tropicales. Du fait de ces migrations, les populations identifiées en alimentation sur un secteur seront différentes de celles observées pour la nidification (Dalleau, 2013).

Le bassin caribéen, aux sens océanologique – principe du fonctionnement océanographique de la formation d'une grande mer intérieure à l'extrémité ouest de l'océan Atlantique (Rodriguez, 2013) – et biogéographique du terme, constitue l'un des « hotspots » (ou « points chauds ») de la biodiversité mondiale. Sous l'appellation de *Wider Caribbean Region* (WCR), il comprend 28 îles et territoires continentaux et outrepassa la mer des Caraïbes, incluant un linéaire côtier également situé dans le golfe du Mexique. La géographie, le climat et l'étendue des territoires de la WCR ont en effet contribué à produire des habitats et écosystèmes d'une grande diversité, accueillant une vaste richesse d'espèces. Le développement de ces habitats a permis à cinq espèces de tortues marines de s'y développer : les tortues vertes, imbriquées, luth, olivâtres et caouannes. Eaux continuellement chaudes, nombreuses plages de sable et importante superficie des zones d'alimentation en sont des conditions particulièrement favorables (Augier, 2010).

Ces mêmes espèces sont retrouvées sur le territoire du PNA aux Antilles françaises. On entend par « Antilles françaises » les îles françaises de l'arc antillais, dans la Caraïbe : la Martinique, l'archipel guadeloupéen et les Îles du Nord : Saint-Martin et Saint-Barthélemy (Impact Mer, 2017). Aussi convient-il de détailler les divers habitats de ces espèces, afin de connaître la cible des mesures de protection à mettre en place dans l'objectif d'une augmentation durable de leurs effectifs.

1.2.1 Les espèces nidificatrices et en alimentation

Si les cinq espèces de tortues présentes dans la Caraïbe y sont observables en mer sur le territoire du PNA, seules deux s'y alimentent de manière certaine et en effectifs conséquents dans ses eaux côtières : les tortues vertes et imbriquées. Ces dernières fréquentent aussi les plages pour y pondre, représentant les effectifs principaux, ainsi que les tortues luth (pontes plus rares et localisées) (Impact Mer, 2017).

a. Tortue imbriquée

La tortue imbriquée pond de juin à septembre, sur différents milieux : de grandes plages de sable, comme de petites plages terreuses et caillouteuses riches en végétation. Sa préférence se dirige néanmoins vers les plages courtes bordées de végétation relativement dense. Elle pond donc rarement sur le sable nu, s'aventurant plutôt en haut de plage au niveau d'une végétation basse ou d'une lisière forestière, voire même en pleine forêt, sous laquelle elle vient déposer ses œufs (Figures 4 et 5) (Meylan, 1999). Cette espèce a développé une haute fidélité à sa plage (voire portion de plage) de ponte et de naissance, bien que certains changements de sites de ponte se produisent parfois à très petite échelle (Chevalier, 2006).

Elles s'alimentent dans les zones côtières peu profondes (inférieures à 100 m), privilégiant les zones coralliennes, les estuaires bordées de mangrove, ainsi que les zones rocheuses, qui abritent une importante quantité d'éponges. Leurs sites d'alimentation principaux restent avant tout les eaux peu profondes des récifs coralliens (-1 à -30 m environ), sur lesquels elles se nourrissent de coraux, éponges, oursins et crustacés, le plus souvent sur les pentes externes de ces derniers (Kamel & Delcroix, 2009 ; Dalleau, 2013).

La majorité des tortues imbriquées s'alimentent sur des sites distants de quelques dizaines à centaines de kilomètres de leur plage de ponte. Celles s'alimentant aux Antilles françaises sont originaires de toute la Caraïbe, mais surtout des principaux sites de ponte relativement proches (Porto Rico, Antigua-et-Barbuda...) et de l'ensemble des Petites Antilles en général (Impact Mer, 2017).

b. Tortue verte

Les tortues vertes pondent sur des plages assez larges (50 à 100 m), qui présentent une importante épaisseur de sable et sont bordées de végétation. Les pontes sont notamment fréquentes en haut de plage, à la limite de la végétation arbustive, voire arborée (Figures 4 et 5). Leur saison de ponte recouvre les mois de mars à octobre. Elles sont également très fidèles à leur site de ponte : cette fidélité est plutôt relative à un même linéaire côtier, la plage de ponte pouvant ne pas être exactement la même entre deux saisons de ponte et au sein d'une même saison (Dow *et al.*, 2007).

Tout comme les imbriquées, les tortues vertes établissent leurs sites d'alimentation au sein de zones côtières peu profondes (moins de 100 m). Au stade sub-adulte, elles adoptent un régime alimentaire de type herbivore, qui persiste jusqu'à la fin de leur vie (Bjorndal, 1985) – bien qu'elles ne soient pas rattachées à ce seul statut, et puissent consommer des éponges, cnidaires (coraux, méduses, etc.) ou céphalopodes. Celles-ci se nourrissent principalement d'herbiers de phanérogames marines (*Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, *Halodule wrightii*) se développant sur fonds sableux, et éventuellement d'algues sur les tombants récifaux. Les herbiers à *Thalassia testudinum* représentent néanmoins la plus grande part de leur alimentation, aussi appelés « herbe à tortue » car ils représentent 87% de leur consommation (Louis-Jean, 2015). Ces herbiers sous-marins (ou Magnoliophytes marines) sont par ailleurs souvent liés aux récifs coralliens, lagons et zones d'estuaire (cf. I.3.3).

Les tortues vertes pondent rarement dans les îles antillaises – la plupart restant dans l'Ouest des Caraïbes (Costa Rica...). Celles qui nidifient aux Antilles françaises s'alimentent néanmoins dans toute la Caraïbe, et inversement : celles qui s'alimentent dans les eaux franco-antillaises sont aussi originaires de sites de ponte de l'ensemble des Caraïbes, effectuant de longues migrations pour rejoindre alternativement leurs sites de ponte et d'alimentation. Elles marquent généralement une importante fidélité à leurs zones d'alimentation. Les sites d'alimentation disponibles pour ces espèces restant peu nombreux dans la Caraïbe, les Antilles françaises constituent une zone clé dans leur développement et la dynamique de leurs populations à l'échelle de l'Atlantique et des Caraïbes (Claro & Lazier, 1986 ; Chevalier, 2006).

1.1.2 L'espèce occasionnellement nidificatrice : la tortue luth

Les tortues luth exigent, pour pondre, de grandes plages pourvues d'une très importante épaisseur de sable (plus de 80 cm en moyenne) (Figures 4 et 5), généralement exposées à l'océan ouvert. Leur saison de ponte s'étale de février à août. De toutes les tortues, ce sont elles qui présentent la plus faible fidélité à leur site de ponte, bien qu'une grande majorité reste relativement fidèle à une seule plage (Santelli *et al.*, 2011).

Si elles viennent pondre sur certaines plages bien circonscrites des Antilles françaises, les rares qui s'y trouvent en alimentation n'y sont présentes qu'une partie de l'année. Leur alimentation demeure uniquement pélagique (cnidaires, dont méduses), et en pleine mer, ce qui ne la rend que peu observable

près des côtes. Elles nécessiteraient aussi une large couche d'eau pour se nourrir, ce qui renforce cette affirmation. Par ailleurs, la faible quantité de proies gélatineuses (méduses) trouvée dans la Caraïbe et aux Antilles françaises est également à l'origine de cette faible fréquentation. Il ne sera ainsi pas question de s'intéresser aux sites d'alimentation des tortues luth dans cette étude (cf. I.2.4) (Girondot & Fretey, 1996).

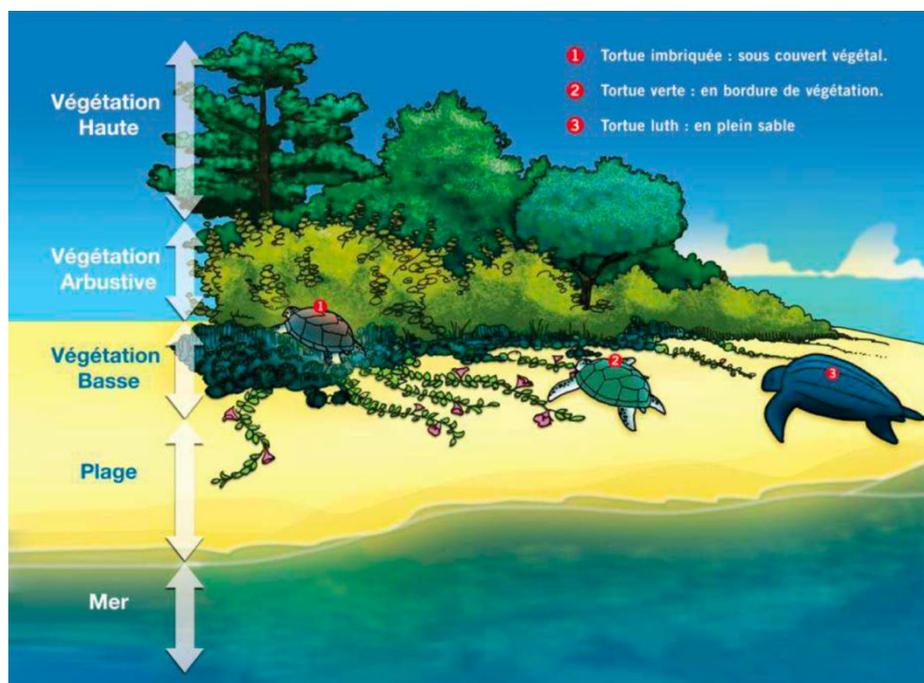


Figure 4 : Représentation schématique d'un site de ponte illustrant les milieux préférés des espèces de tortues marines nidifiant en Guadeloupe (Source : RTMG)



Figure 5 : Site de ponte accueillant les trois espèces de tortues marines et chacun de leurs milieux préférés (plage de Cluny Ouest, Sainte-Rose) (Source : Marie-Clémence Burg)

1.2.2 Les espèces anecdotiquement observables en alimentation

a. Tortue olivâtre

Les tortues olivâtres sont localisées dans tous les bassins tropicaux et sub-tropicaux, privilégiant une alimentation benthique (crustacés, mollusques, etc.) dans les zones côtières profondes (supérieures à 50 m). Elles s'alimentent aux Antilles françaises, mais y restent présentes de manière très occasionnelle (observations anecdotiques) et aucune ponte de cette espèce n'y a été enregistré (Impact Mer, 2017). Les habitats des tortues olivâtres ne feront donc pas ici spécifiquement l'objet d'actions de protection (cf. I.2.3).

b. Tortue caouanne

Les tortues caouannes détiennent une très large répartition marine, à l'échelle globale, leurs sites d'alimentation hivernaux divergeant des sites estivaux. La Caraïbe et les Antilles françaises servent ainsi de refuge hivernal pour les populations observées en alimentation dans les eaux côtières. Elles sont observées, en mer, dans la quasi-totalité des Petites Antilles, mais en très faibles effectifs. Contrairement aux tortues imbriquées et vertes qui s'alimentent très près des côtes sur des milieux nécessitant une luminosité importante (herbiers, récifs coralliens), les tortues caouannes évoluent plus au large, dans des fonds bien plus importants. Elles ne pondent pas aux Antilles françaises (ou exceptionnellement sur certains sites) (Claro & Lazier, 1986). C'est pourquoi leurs habitats ne seront pas non plus la cible de mesures de protection (cf. I.2.3).

Finalement, chacune de ces espèces ayant une préférence bien définie en termes de milieux (Figures 4 et 5), ceci induira des stratégies de gestion conservatoires des milieux différentes, avec des priorités d'intervention également hiérarchisées selon ces critères et ces espèces (cf. I.3).

1.2.3 De l'abondance d'une ressource à sa raréfaction

L'évolution des effectifs de tortues aux Antilles françaises (plus globalement, dans le monde) a été conditionnée par leur exploitation, surexploitation, puis dégradation de leurs habitats. Leurs effectifs actuels ne représentent qu'une fraction de ceux du milieu du millénaire, et sont bien moindres que ceux des années antérieures à 1950. Leurs populations enregistrent actuellement une hausse au niveau mondial, mais leur extinction totale aurait pu être fortement envisageable aux Antilles françaises (Frétey & Lescure, 1998).

Avant l'arrivée de l'homme aux Petites Antilles, de dizaines à centaines de millions de tortues évoluaient dans les Caraïbes. Toutefois, dès son arrivée sur cette aire géographique, vers 2000 ans avant J-C, l'homme a commencé leur exploitation. Cette population humaine néanmoins réduite permettait aux stocks de se régénérer. Au XVII^{ème} siècle, les écrits du Père du Tertre (1667-1671) témoignent de cette abondance en Guadeloupe, mais illustrent également la surexploitation s'amorçant. Aussi affirmait-il : « *on ne saurait croire combien de lamantins, de tortues (...) se plaisent autour des îlets [du Grand et du Petit Cul-de-Sac marin]. Il semble que la grande mer s'en épuise pour les remplir ; car je suis très certain que pendant les dix premières années que l'isle a été habitée, on a tiré chaque année plus de trois à quatre mille tortues (...), et que l'on en tire encore tous les jours quantité, et il s'en tirera jusqu'à la fin du monde sans les épuiser* ».

En trois siècles, cette surexploitation n'a cessé de croître. Les pontes, événement autrefois banal, deviennent extrêmement rares entre les années 1950 et 1980. La Martinique et la Guadeloupe étaient considérées comme les deux îles les plus destructrices des Petites Antilles pour ces espèces (Meylan, 1999). Kemarrec (1970) utilisera le terme de « génocide » pour qualifier leur déclin et attestera que « *le*

danger de voir disparaître ces animaux est réel et proche à moins que des mesures conservatrices soient prises d'urgence ». Plusieurs facteurs en furent à l'origine : surpêche, exploitation industrielle et commerciale (viande et écailles), consommation traditionnelle, captures accidentelles dans les filets de pêche, et enfin, dégradation voire disparition des plages de ponte et sites d'alimentation en mer (Frétey, Lescure, 1998).

Désormais strictement protégées (cf. I.2.4), ces populations se reconstituent cependant très lentement depuis les années 1980-1990. Pêcheurs, plongeurs et scientifiques s'accordent ainsi sur une augmentation fragile de tortues marines en alimentation comme en nidification aux Caraïbes et aux Antilles françaises), mais une grande diversité de menaces les concernent encore.

L'ensemble des espèces conserve un statut de conservation inquiétant, a totalité des espèces figurant sur la « Liste rouge » de l'UICN – qui s'appuie sur une liste de critères précis (taille et évolution de la population, répartition géographique, déclin, etc.) pour évaluer le risque d'extinction de milliers d'espèces et de sous-espèces. À ce titre, la tortue imbriquée possède le statut de protection le plus préoccupant : « *en danger critique d'extinction* », l'UICN considère qu'elle est confrontée à un risque extrêmement élevé d'extinction à l'état sauvage. Les populations de tortues vertes restent particulièrement fragiles puisqu'elles sont classées en tant qu'espèces « en danger » par l'UICN, confrontées à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage (Bourjea *et al.*, 2008). Les tortues luth, olivâtres et caouannes sont identifiées comme « vulnérables », puisque concernées par un haut risque de mise en danger de leurs populations.

1.2.4 Stratégies de conservation

Par ces statuts découlant de ces pressions loin d'être endiguées, les tortues marines sont des espèces protégées mondialement. Dans les Caraïbes, 70% des territoires offrent aux tortues marines une protection totale (Dow *et al.*, 2007). Plusieurs outils de protection ont vu le jour, dès les années 1970, et ce à plusieurs échelles.

À l'échelle internationale, elles bénéficient de plusieurs mesures de protection, auxquelles la France a largement adhéré. La diversité d'espèces et d'habitats de tortues marines qu'elle abrite lui confère une responsabilité environnementale élevée, qui l'a conduite à ratifier les conventions qui leur sont relatives et à mettre en place des plans d'action spécifiques visant à renforcer ces efforts de conservation (Bourjea *et al.*, 2008).

a. L'imbrication des échelles d'outils de protection

- **L'échelle internationale**

Les sept espèces sont inscrites à l'annexe I de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES ou Convention de Washington) de 1973, qui interdit le commerce extérieur des individus ou de leurs dérivés dans les pays signataires. Cette mesure a réduit pour la première fois de façon notable les prélèvements de tortues marines dans le monde (Meylan, 1998).

Elles figurent aux annexes I et II de la Convention sur les espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS ou Convention de Bonn, 1979) : tout prélèvement de ces espèces est interdit. Les pays signataires s'y sont engagés à prendre des mesures favorisant leur migration et visant la protection de leurs habitats. Il s'agit du premier document évoquant la nécessité de protéger cette espèce par l'intermédiaire de la sauvegarde de ses milieux de développement (Chevalier, 2006).

La Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Convention de Berne, 1979), leur est applicable par l'intermédiaire des cinq espèces présentes en Europe, et classées

en annexe II comme strictement protégées. Celle-ci est néanmoins peu effective en Outre-Mer puisque majoritairement conçue pour la faune et la flore européennes : les outils financiers y étant relatifs et les directives Oiseaux et Habitats ne sont pas applicables aux Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) (Direction Régionale de l'Environnement de Guadeloupe, 2007).

Les sept espèces de tortues sont, enfin, protégées par la Convention sur la diversité biologique (Convention de Rio, 1992), qui stipule que les pays signataires doivent développer stratégies, plans et programmes destinés à conserver la diversité biologique sur leur territoire : mise en place d'aires protégées, réhabilitation et restauration d'écosystèmes dégradés, régulation ou gestion des activités sont autant d'outils et moyens de conservation possibles (Maris, 2006).

- **L'échelle régionale**

À l'échelle régionale du grand bassin caribéen, s'applique aussi la Convention pour la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région des Caraïbes (Convention de Carthagène, 1983). Cette convention s'appuie sur trois protocoles ratifiés par la France, en partie mise en œuvre par la création de Centres d'Activités Régionaux (CAR). Le protocole Specially Protected Areas and Wildlife (SPAW), dont le CAR est situé en Guadeloupe, est relatif à la biodiversité. Ses objectifs sont la protection, la préservation et la gestion durable des zones présentant une valeur écologique, ainsi que la conservation des espèces sauvages menacées ou en voie d'extinction (DEAL, 2015). Les tortues marines sont placées en annexe II de ce protocole, qui est devenu loi internationale le 18 juin 2000.

Cette convention prône la gestion intégrée et systémique de la mer basée sur le fonctionnement des écosystèmes, en intégrant toutes les activités, dont le tourisme (Augier, 2010). L'outil privilégié pour atteindre les objectifs de la convention est donc l'Aire Marine Protégée (AMP), bien que l'efficacité et la portée réelle de cet outil reste à l'heure actuelle très discutable (Burke & Maidens, 2004).

- **L'échelle nationale**

Au niveau national, la situation était si catastrophique que la protection stricte des tortues marines apparût indispensable au début des années 1990. Les premiers arrêtés ministériels imposant leur protection intégrale en Martinique et en Guadeloupe datent respectivement du 16 mars 1993 et du 2 octobre 1991. Ils incarnent un tournant majeur dans l'accroissement de leurs effectifs (Ballorain, 2010).

L'arrêté ministériel du 14 octobre 2005 abroge ces arrêtés, fixe la liste des tortues marines protégées sur le territoire national (tortues de Kemp, verte, imbriquée, luth, caouanne et olivâtre), les modalités de leur protection ainsi que la notion de protection de leurs habitats. Ainsi, sont interdits : la destruction, l'altération ou la dégradation de leurs habitats; la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids ; la destruction, la mutilation, la capture ou la perturbation intentionnelle de ces espèces. Les peines encourues en cas de non-respect de cette réglementation peuvent aller jusqu'à 15 000 € d'amende et un an d'emprisonnement (art. L. 415-3 du code de l'environnement) (Impact Mer, 2017).

Dans les faits, si les tortues font partie des espèces les plus protégées mondialement, il reste toutefois complexe de faire appliquer cette réglementation de manière stricte. Comme développé précédemment, les milieux où évoluent les tortues marines sont vastes et hétéroclites (potentiellement l'ensemble des plages pour le milieu terrestre), un contrôle régulier est donc peu envisageable. Ils entrent très souvent en interaction avec les environnements littoraux privilégiés pour le déploiement des activités humaines, qui demeurent difficiles à contenir : enjeux économiques forts, manque de sensibilisation, gestion parfois anarchique du littoral, etc. Aussi, si un dispositif de protection fort existe bel et bien, les habitats accueillant les tortues marines conservent un état de menace particulièrement élevé, impactés par des atteintes directes ou indirectes, à des échelles variables.

b. Le Plan de Restauration des Tortues Marines aux Antilles françaises

Compte tenu de ces menaces, la France a parallèlement mis en place des programmes de conservation en Outre-Mer, validés par le Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN) le 21 avril 2006 : le PRTMAF (2009-2016) – décliné en plans d'action régionaux respectivement pour la Guadeloupe et la Martinique – et le Plan de Restauration des Tortues Marines de Guyane (PRTMG). Le terme de « restauration » a été employé au vu de cette diminution dramatique des effectifs. Il présentait certaines particularités par rapport aux autres plans de restauration du Ministère de l'Écologie. Il concerne un groupe d'espèces (non pas une espèce en particulier) fortement migratrices, pour lesquelles il est impossible d'appréhender l'ensemble du cycle de vie, et donc de mettre en place une stratégie de conservation efficace en se limitant au seul territoire français. Il s'applique en Outre-Mer, une zone géographique où la situation culturelle et économique est sensiblement différente qu'en métropole, sur des îles très éloignées les unes des autres (Martinique, Guadeloupe et ses dépendances) et séparées par des territoires étrangers (terrestres et marins). Mis en œuvre localement avec tous les acteurs concernés, et en coordination avec les programmes de conservation régionaux, ces plans doivent être révisés tous les cinq ans jusqu'à ce que les objectifs soient atteints (Direction Régionale de l'Environnement de Guadeloupe, 2007).

En Guadeloupe, ce plan avait pour objectif particulier d'assurer la reconstitution des populations de tortues vertes et imbriquées, et de surveiller et protéger les populations de tortues luth, en se concentrant sur les thématiques suivantes : les études et le suivi des populations, la pêche, le braconnage, la protection des habitats, la coopération internationale et la communication. Son évaluation, fin 2016, a néanmoins mis en évidence que ces objectifs n'avaient pas ou que partiellement été atteints, nécessitant une reconduction du plan sous forme du PNA-TM actuel (2018-2027).

Plusieurs points constituent encore des problématiques majeures. D'une part, les menaces sont effectivement mieux connues, mais les actions destinées à les réduire (limitation des impacts sur les plages de ponte et sensibilisation notamment) n'ont pas atteint un niveau de réalisation suffisant. D'autre part, les habitats font toujours l'objet de nombreuses pressions, notamment sur le milieu marin, bien que des améliorations significatives des plages de ponte aient été apportées par ce plan. Enfin, la principale cause de mortalité identifiée est bien la capture accidentelle par les engins de pêche, mais l'initiation d'actions permettant de réduire l'impact de la pêche professionnelle a laissé inchangé ce niveau de menace, induisant une poursuite de ces actions pour, in fine, aboutir à un changement des pratiques (Chevalier, 2006).

c. Le Plan National d'Actions Tortues Marines aux Antilles françaises

C'est sur ces derniers points que la reconduction du plan de restauration s'est pleinement justifiée sous la forme du PNA évoqué dans le présent travail.

Les PNA sont, plus précisément, des « *documents d'orientation non opposables visant à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées afin de s'assurer de leur bon état de conservation* » (INPN, 2015), qui ont été renforcés suite au Grenelle de l'Environnement (2007). Ils ont été créés en réponse au besoin d'actions de restauration spécifiques des espèces dont l'état de conservation était défavorable, et sont relatifs à la réglementation prise en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement. Ils sont fondés sur trois axes : la connaissance (suivi des populations), la conservation (mise en œuvre de mesures de protection) et la sensibilisation (communication des enjeux autour de ces espèces auprès du grand public et des professionnels) (DEAL, 2016).

Sa mise en œuvre est assurée par de nombreuses structures intervenant pour la conservation des tortues marines en Guadeloupe, à Saint-Martin, et en Martinique. Il s'agit de structures associatives, d'établissements publics jouant un rôle dans la préservation des écosystèmes naturels, de structures privées ou encore de particuliers bénévoles. Toutes ces entités sont regroupées sous l'appellation « Réseau Tortues Marines », décliné en Réseau Tortues Marines de Guadeloupe (RTMG) et Réseau Tortues Marines de Martinique (RTMM).

d. Les espèces cibles du Plan National d'Actions en Guadeloupe

L'archipel guadeloupéen constitue un site de reproduction, mais offre également des habitats de développement et d'alimentation pour les tortues marines. Celles qui fréquentent les eaux côtières de la Guadeloupe suivent donc deux logiques : il s'agit, soit de tortues imbriquées, vertes ou luth, de passage et en nidification (adultes), présentes uniquement en saison de ponte, de février à septembre selon l'espèce ; soit de tortues imbriquées et vertes résidentes toute l'année en alimentation (juvéniles à adultes). La tortue imbriquée reste de loin la plus présente en Guadeloupe (comme dans la Caraïbe). Les tortues caouannes et olivâtres seront observées de manière plus anecdotique au large (Louis-Jean, 2015).

Aussi, ce PNA concerne cinq espèces, mais fixe surtout les stratégies de restauration des deux espèces côtières, les tortues imbriquées et vertes, espèces « cibles » et priorité majeure du plan – statut de menace inquiétant (cf. I.2.3), présence de populations en ponte et en alimentation liées aux environnements côtiers, sur lesquels le PNA peut avoir une influence par la réglementation, sont les raisons de ce ciblage. La conservation de ces espèces a donc été définie selon les problématiques majeures soulevées dans le bilan final du PRTMAF (cf. I.2.4.b).

Les trois autres espèces (luth, caouannes et olivâtres), pélagiques, sont dites « bénéficiaires » de ces actions. Concernées par les mêmes types de menaces que celles des espèces « cibles », mais présentes de manière plus exceptionnelle, leur problématique de conservation est moins prioritaire. Il s'agirait d'une intervention en zone pélagique, au-delà du champ d'action du PNA.

Ceci implique des enjeux de conservation bien distincts quant à la préservation des habitats des espèces cibles et de leurs menaces différenciées. La persistance de ces menaces (développées dans les parties suivantes) implique donc de, si non s'intéresser à l'état de conservation des habitats à un instant T, au moins privilégier l'étude de ces diverses pressions afin de pouvoir agir sur ces dernières par des mesures de protection adaptées. Ces mesures viseront notamment les menaces qui pèsent sur leurs milieux respectifs, hormis le cas des captures accidentelles de pêche, qui, elles, constituent surtout une menace directe sur les individus. Il convient, pour cela, de les caractériser sur un territoire circonscrit, afin de pouvoir faciliter le ciblage des actions à mener, entreprendre une mise en place rapide et envisager un résultat au plus court terme possible.

1.3 Les habitats majeurs des tortues marines de l'archipel guadeloupéen

Suite à l'ensemble de ces considérations, il convient de s'intéresser à la zone géographique à laquelle s'appliquent ces travaux : l'archipel guadeloupéen et l'état des habitats majeurs qui accueillent les tortues marines sur ce territoire. Le contexte guadeloupéen est très spécifique en raison de sa position géographique, de son caractère insulaire, du morcellement de son territoire et des particularités géologiques, climatiques, naturelles et d'usage de son littoral. La protection de ces habitats par application de la réglementation, déjà complexe, est ainsi d'autant plus difficile à améliorer sur un territoire tel que celui-ci, très attractif mais soumis à de nombreux risques, fragmenté physiquement et économiquement ; un territoire où la gestion du littoral, dont les rouages sont nombreux et complexes, demeure par ailleurs souvent floue et anarchique.

1.3.1 Présentation du territoire

Bordé par l'océan Atlantique à l'Est et la mer des Caraïbes à l'Ouest, la Guadeloupe constitue la plus grande île des Petites Antilles (1780 km²). Les Antilles forment cet archipel de 3 500 km qui s'étend de la Floride au Nord du Venezuela. Elles séparent la mer des Caraïbes de l'océan Atlantique, comportant deux groupes d'îles : les Grandes Antilles au Nord (Cuba, Porto Rico, La Jamaïque et Hispaniola) et les Petites Antilles au Sud-Est, s'étalant jusqu'au sous-continent sud-américain. L'arc

insulaire des Petites Antilles se compose de deux chaînes d'îles volcaniques d'âges géologiques différents divergeant à partir de la Guadeloupe, qui se situe approximativement au milieu de l'arc antillais (16°30'N ; 61°30'S) (Figure 6).



Figure 6 : Localisation de l'archipel guadeloupéen dans les Antilles françaises

a. Hétérogénéité physique

L'archipel guadeloupéen inclut plus spécifiquement 2 îles principales – la Basse-Terre et la Grande-Terre – et 4 autres îles, archipels et îlets, appelées « dépendances » (ou « îles du Sud ») : l'archipel des Saintes, les îles de Marie-Galante et de La Désirade, et les îlets de Petite-Terre. La Basse-Terre et la Grande-Terre sont séparées par l'étroit chenal de la Rivière Salée – laissant la première à l'Ouest, et la seconde à l'Est –, qui fait communiquer deux baies ou lagons, fermés par des récifs coralliens plus ou moins développés : le Grand Cul-de-Sac Marin (GCSM) au Nord et le Petit Cul-de-Sac Marin (PCSM) au Sud.

La Guadeloupe bénéficie d'un climat tropical humide, chaud et pluvieux, le régime de vents dominant étant celui des Alizés, qui soufflent du secteur Nord-Est à Sud-Est durant presque l'ensemble de l'année (80% du temps) (Guillen *et al.*, 2017). Elle connaît donc deux saisons bien distinctes : une saison sèche (ou « carême ») et une saison de pluie (« hivernage »).

L'éclatement de ce territoire et sa situation géographique ont induit une grande disparité des paysages et milieux qui le composent, influant également sur la diversité des faciès littoraux d'un linéaire côtier de plus de 630 km. Les dynamiques littorales sont plurielles, les facteurs anthropiques amplifiant ces dynamiques, qui sont intensifiées lors du passage d'événements météo-marins extrêmes, tels que les cyclones (Roques *et al.*, 2017).

Aussi, quasiment elliptique, la Basse-Terre (848 km²) constitue une île au relief volcanique vigoureux, dont la partie centrale se situe autour du volcan actif de La Soufrière, sommet le plus élevé de l'archipel

et des Petites Antilles (1467 m d'altitude). Ces caractéristiques physiques ont induit un relief aux pentes luxuriantes recouvertes d'une forêt tropicale humide très dense du Nord au Sud, où abondent rivières et cascades. Son littoral oppose une côte basse et marécageuse au Nord-Est, à un rivage dominé par les falaises et côtes rocheuses sur la Côte-sous-le-Vent et la côte Sud (jusqu'à la ville de Capesterre-Belle-Eau), qui correspondent aux contreforts du massif volcanique. De nombreuses criques encaissées de nature sableuse (« anses »), de faible longueur et largeur, sont trouvées au sein de ces côtes, à l'intérieur desquelles sont trouvées de petites localités ou « bourgs ». Enfin, l'effet de foehn induit également des disparités de paysages entre une Côte-au-Vent exposée aux précipitations, au vent et à la houle de l'océan Atlantique, et une Côte-sous-le-Vent plus abritée, à la végétation plus sèche, faisant face à la mer des Caraïbes, plus calme. Les côtes du Nord de la Basse-Terre (communes de Deshaies et Sainte-Rose), observent, elles, une morphologie différente dans la mesure où les plages sont bien plus longues et larges, quittant ce caractère de « crique ». Du reste, la majorité des enjeux locaux et de la population se concentre au Sud, entre le bourg de Baillif et la commune de Vieux-Fort, où se rencontre la capitale administrative, Basse-Terre (Guillen *et al.*, 2017 ; Ministère des Outre-Mer, 2016).

La Grande-Terre se présente en opposition avec la Basse-Terre, offrant un vaste plateau de terrains sédimentaires de nature pour grande partie calcaire, de faible altitude. Son point culminant se trouve en effet à 136 m dans la région des Grands Fonds, seule région où sont observés quelques reliefs alternant avec des vallées sèches. Une grande diversité de littoraux peut être trouvée entre côtes Est et Ouest. Ainsi, la façade atlantique de l'île est marquée par la présence de nombreux escarpements rocheux calcaires, agrémentés de nombreuses plages courtes. Ces falaises atteignent près de 90 m au Nord de l'île, près de la Pointe de la Grande Vigie. Très exposés à la houle et au vent, ces secteurs sont préservés des pressions anthropiques par leur difficile accès. La côte orientale est, elle caractérisée par un littoral d'altitude plus faible, alternativement sableux et rocheux, devenant ensuite un littoral de mangrove au sein du GCSM (Direction Départementale de l'Équipement de la Guadeloupe, 2008 ; Roques *et al.*, 2010).

Concernant les dépendances, les Saintes sont, elles, formées d'îlots volcaniques, quand Marie-Galante prend la forme d'une « galette » calcaire, et La Désirade se constitue des formations géologiques les plus anciennes des Petites Antilles.

b. Hétérogénéité économique

Département d'Outre-Mer (DOM) et Région d'Outre-Mer (ROM), la Guadeloupe se caractérise également par le caractère socio-économique très hétérogène de son territoire, ainsi que par un écart de développement par rapport à la métropole et des inégalités plus marquées (PIB/habitant est inférieur de 37% par rapport à la métropole (INSEE, 2017)). Considérant cela, une double insularité peut également être observée entre une Guadeloupe dite « continentale », qui regroupe les deux îles principales, et une Guadeloupe relative aux dépendances du Sud. Ces différences de développement vont notamment pouvoir s'illustrer par une gestion générale du littoral encore bien différente de la métropole.

L'essentiel de la population se concentre par ailleurs autour de Pointe-à-Pitre, capitale économique, concentrant tant les activités industrielles que de services. Basse-Terre, en tant que préfecture, centralise, elle, les activités administratives, moins attractives. La densité de population demeure très forte dans les deux agglomérations, mais s'accroît également dans le Sud Grande-Terre, sur les communes très touristiques de Sainte-Anne, de Saint-François et du Gosier. De fortes pressions anthropiques sont ainsi non seulement enregistrées autour de ces grandes agglomérations, mais également sur une frange littorale de plus en plus attractive à l'échelle de l'entièreté de l'archipel. Le tourisme, qui ne cesse de se développer depuis les années 1990, par un patrimoine naturel riche, diversifié et attractif et une offre hôtelière croissante, accentue également cette littoralisation. Se partageant entre un tourisme essentiellement balnéaire, nautique et de découverte (écotourisme ou « tourisme vert »), il représente une part très importante du PIB guadeloupéen (Direction Départementale de l'Équipement de la Guadeloupe, 2008).

Ces pressions anthropiques croissantes induisent ainsi souvent un accroissement des pressions naturelles, qui résultent d'aménagements-événements météorologiques destructeurs (cyclones et tempêtes tropicales notamment (Roques, 2010), qui engendreront tout autant d'impacts sur les habitats majeurs des tortues marines.

c. Une gestion du littoral particulière : la Zone des 50 Pas Géométriques

La Zone des 50 pas Géométriques (ZPG) ou « Pas du Roy » correspond à une bande littorale continue large de 81,20 m de large depuis le rivage de la mer, créée par Colbert et constituant en fait une extension terrestre du Domaine Public Maritime (DPM) (Clément & Morin, 2015). Il s'agit d'une propriété foncière spécifique de l'État s'appliquant dans les DROM, dont la Guadeloupe. Il n'existe pas de ZPG en métropole, mais la loi Littoral de 1986 y a instauré une servitude, la « bande des 100 mètres », inconstructible (hors certaines conditions), relevant du code de l'urbanisme et n'existant, à l'inverse, pas en Outre-Mer (Figure 7). Aussi, dans les DROM, cette ZPG se substitue à la loi Littoral de métropole.

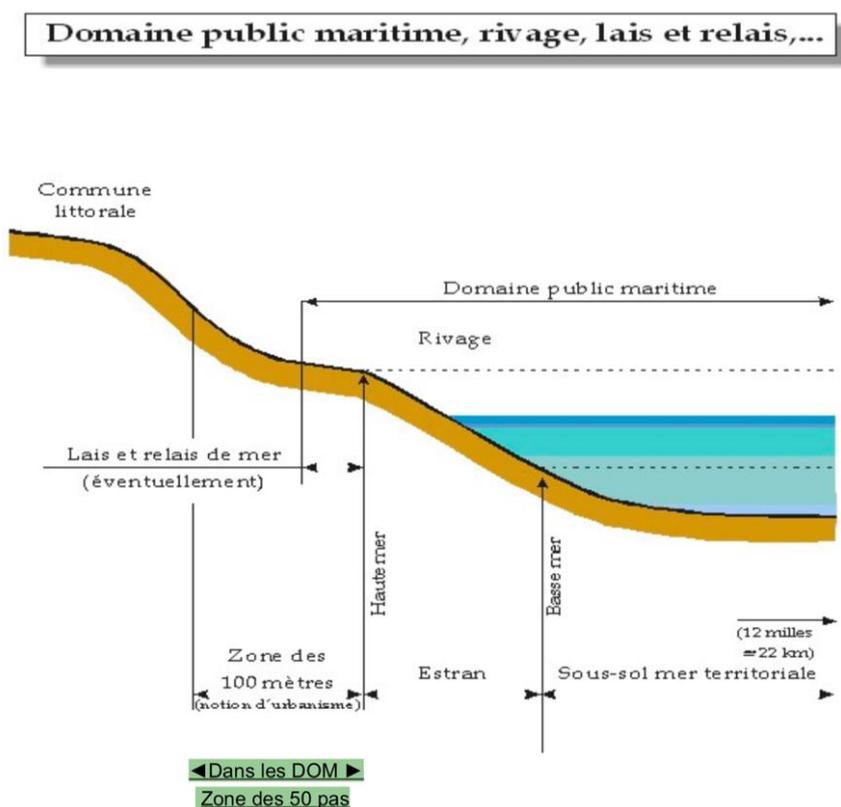


Figure 7 : Situation schématique de la Zone des 50 Pas Géométriques (Source : Clément & Morin, 2015)

Malgré cette assimilation au DPM, (induisant inaliénabilité et l'imprescriptibilité), cette réserve foncière a depuis été partiellement occupée et privatisée par des constructions autorisées ou illégales selon les DROM. Ce processus de régularisation a été cependant globalement achevé en Guadeloupe en 2002, impliquant une délimitation effectuée sur chaque commune, distinguant espaces naturels, espaces d'urbanisation diffuse et secteurs d'urbanisation.

Aussi, ces espaces naturels représentent encore une part importante en Guadeloupe. Ils sont répartis entre FDL, gérée par l'ONF et espaces remis au CDL, à partir des années 2000. L'ONF intervient ainsi également dans la gestion de ces derniers, par l'intermédiaire d'une MIG financée par le Ministère en charge de l'écologie, car n'étant, jusqu'à présent, pas considéré comme relevant du régime forestier. Lorsqu'ils ne sont pas gérés par le CDL, ces terrains peuvent être gérés par le Parc National de la Guadeloupe (PNG) ou à d'autres institutions telles que les communes, sachant que l'objectif final est, à terme, de faire des communes l'entière gestionnaire de ces terrains. Néanmoins, cette ambition se heurte au manque courant de moyens humains et financiers, et de compétence pour effectuer une gestion « écologique » de ces terrains (Clément & Morin, 2015).

La gestion des secteurs urbanisés ou à urbanisation diffuse revient, elle, soit à la responsabilité de la commune, soit à l'État par l'intermédiaire de la DEAL, soit de manière commune aux deux. Cette gestion demeure toutefois souvent particulière et complexe, ces entités ne sachant parfois pas elle-même à qui de l'une ou de l'autre revient la gestion des terrains. Ceci pose d'autant plus problème dans la délivrance des Autorisations d'Occupation Temporaires (AOT) sur le domaine public de l'État (quelle que soit le type de manifestation, celles-ci se trouvant parfois délivrée et autorisée par la personne non compétente).

Enfin, en Guadeloupe, le zonage des 50 pas a également posé problème dès le début car le décret de classement des zones ne reprend pas la typologie de la loi. Aussi, certaines zones classées « naturelles » incluaient également des espaces d'urbanisation diffuse : le CDL ne les a donc pas acceptées. Ces zones d'urbanisation diffuse sont donc encore gérées par la DEAL. Toutes ces complexités quant à la gestion du territoire guadeloupéen impliquent alors autant de difficultés supplémentaires pour la problématique de préservation des habitats majeurs des tortues marines.

1.3.2 Les sites de ponte : état des lieux global et menaces

Dans l'archipel guadeloupéen, 156, puis 152 plages avaient été recensées en tant que sites de ponte de tortues (Santelli *et al.*, 2011 ; Brunel, 2013) – en suivant la définition explicitée en partie précédemment – soit la quasi-totalité des plages de l'archipel. Les différentes espèces étant, dans l'ensemble, largement fidèles à leur site de ponte, la protection des plages incarne un caractère primordial dans les stratégies de sauvegarde des tortues marines, sachant que l'ensemble des plages de sable (voire sablo-terreuses ou de galets) est susceptible d'être utilisée.

Aussi, toute action anthropique ou naturelle ayant un effet négatif sur les plages représente une menace pour les tortues. Ces menaces induiront principalement une perte de surface de ponte, en largeur comme en épaisseur, chaque type de dégradation impliquant de nouvelles dynamiques accélérant ce processus. Elles suivent la définition suivante : il s'agit d' « *éléments naturels et actions anthropiques directes sur le site de ponte qui induisent des conséquences sur la phase terrestre des tortues marines, mais [non] des actions visant directement les tortues marines (femelles, œufs et juvéniles), [telles que] le braconnage* » (ONF, 2006).

a. Dégradations anthropiques

- **Diminution de l'aire de ponte**

Concernant les menaces anthropiques, il est premièrement question d'une diminution de l'aire susceptible d'accueillir des pontes par artificialisation du littoral, qui empiètent à la fois sur la surface de ponte, mais créent aussi souvent un déséquilibre des dynamiques réduisant encore la surface empiétée (érosion globale, bien que des phénomènes d'accrétion micro-locale existent). Ouvrages de défense « lourds » contre le recul du trait de côte, habitations, infrastructures portuaires, routes, constructions

diverses et bétonnage induits par les différentes activités économiques en sont autant de perturbations (Chevalier & Lartigues, 2011).

- **Altération de la végétation**

La destruction de la végétation par piétinement (selon la fréquentation humaine), déboisements, coupes sauvages, ou défrichements pour laisser place à des constructions, contribue également à cette perte de surface de ponte (plage comme arrière-plage). Cette modification accélère en effet les dynamiques érosives à l'œuvre (rôle de maintien du sable par les racines des plantes, puis engraissement), particulièrement lors du passage d'un cyclone. Ceci prend l'aspect d'une boucle rétroactive positive, où ces processus érosifs intensifiés seront généralement contrés par la mise en place de nouveaux aménagements dits « durs » ou « lourds ».

Par ailleurs, nombre de plages guadeloupéennes (et antillaises) ont été aménagées pour satisfaire à la demande touristique, avec pour seule végétation plantée quelques cocotiers. Or, si cette végétation n'est pas celle dont les plages sont pourvues initialement (hypomées, raisiniers bord-de-mer...), le système racinaire des cocotiers augmente même lui aussi les processus érosifs (Santelli *et al.*, 2011 ; Chevalier & Lartigues, 2001 ; ONF, 2006).

Ces premiers éléments peuvent être résumés dans le tableau suivant.

Menaces Facteurs	Perte de la surface de ponte	Perte de la végétation	Désorientation des tortues	Tassement du substrat
Construction sur le site de ponte	Empiètement sur la surface de ponte.	<ul style="list-style-type: none"> · Défrichement préalable · Structure de la végétation dégradée à proximité de la construction. 	Eclairage du site.	Augmentation de la fréquentation et des activités.
Construction en retrait du site de ponte			Eclairage visible sur le site.	Augmentation de la fréquentation et des activités.
Eclairage public			Eclairage du site et /ou visible sur le site.	
Obstacle	Diminution de l'accessibilité au site de ponte.			
Enrochement	<ul style="list-style-type: none"> · Empiètement sur le site de ponte. · Perturbation de la dynamique littorale pouvant engendrer des pertes de sable. 	Erosion des sites de ponte accrue au dépend de la végétation.		
Défrichement	<ul style="list-style-type: none"> · Modification de la surface de ponte. · Diminution de la forêt, habitat apprécié par la tortue imbriquée et la tortue verte. · Erosion de la surface de ponte accrue. 	Destruction de la végétation pouvant aller jusqu'à sa disparition.	Indirecte : visibilité sur l'arrière du site de ponte accru.	Tassement si réalisé mécaniquement.
Plantation de cocotiers	<ul style="list-style-type: none"> · Modification de la surface de ponte. · Diminution de la forêt, habitat apprécié par la tortue imbriquée et la tortue verte. · Erosion du site de ponte favorisée (système racinaire superficiel). 	Destruction de la végétation originelle au profit d'essences exotiques.	Indirecte : visibilité sur l'arrière du site de ponte accru.	Augmentation de la fréquentation touristique et des activités.
Fréquentation (pénétration des véhicules et des piétons)	Altération du couvert végétal accentuant l'érosion du site de ponte.	Altération de la végétation.	Indirecte : visibilité sur l'arrière du site de ponte accru.	Favorise le tassement.

Tableau 2 : Synthèse des menaces anthropiques sur les sites de ponte (Source : ONF, 2006)

- **Désorientation par l'éclairage**

Ces perturbations incluent également l'éclairage public et la lumière artificielle en général, ne constituant pas une menace physique sur le milieu en tant que tels mais étant parmi les sources de dérangement principal des tortues. Elles se repèrent en effet principalement à la lumière émise par la lune (émergence et ponte (cf. 1.2)). Mais ces lumières (feux, éclairages de route, constructions...) les attirent, créant des sources de désorientation importantes pouvant conduire à leur mort (hyperthermie, collision). Ce risque de désorientation est d'autant plus limité si la végétation n'est pas altérée : elle joue un rôle d'écran en atténuant la pénétration de la lumière sur le site de ponte (Tuxbury & Salmon, 2004). Plus globalement, elle sert d'interface entre le site de ponte et le milieu extérieur, servant de protection et limitant les agressions « externes » (ONF, 2006).



Figure 8 : Végétation clairsemée ne jouant plus son rôle d'écran extérieur pour le site de ponte (plage de Cluny Ouest – Sainte-Rose) (Source : Marie-Clémence Burg)

- **Disparition du matériau**

Enfin, si le tassement du sable par la surfréquentation des plages ou diverses opérations d'aménagements intervient dans un phénomène de réduction de l'épaisseur du substrat, de plus en plus de plages font face à un phénomène autrement problématique : le vol de sable. Il consiste en un prélèvement de quantités de sable plus ou moins importantes, par les particuliers ou professionnels, à des fins de construction (préparation de bétons, ciments). Il s'est accru avec le développement des îles antillaises pour la construction d'infrastructures touristiques ou de maisons (Chevalier & Lartiges, 2001). En Guadeloupe, il a notamment lieu sur les plages d'accès aisé (plage de Cluny ou de l'Anse de Nogent à Sainte-Rose), voire sur celles enregistrant aussi les plus fortes activités de ponte (Trois-Ilets à Marie-Galante, Grande Anse aux Saintes).

c. Aléas naturels

Le tableau précédent (Tableau 2) rend compte des seules menaces susceptibles d'être contrôlées : les sources de dégradation anthropiques. Il ne rend en revanche pas compte des menaces naturelles, pouvant elles aussi occasionner de forts dégâts, voire la destruction des sites de ponte.

- **Dynamiques érosives naturelles**

Érosion des plages induite par houle chronique, ou plus exceptionnelle, par houle cyclonique, sont les deux principales sources de menace naturelle (cf. II.2) (Roques *et al.*, 2010). Ces deux dernières sont susceptibles de générer de fortes modifications des profils de plage, occasionnant parfois une disparition totale du sable d'une plage, et donc du site de ponte.

Ces aléas ont néanmoins toujours existé, ce qui a conduit les espèces à s'y adapter en se repliant sur des sites de « report » en cas de disparition de la plage à laquelle elles étaient fidèles. Ce n'est donc pas la menace en elle-même qui pose problème, mais l'accentuation de cette érosion par l'ensemble des dégradations anthropiques développées précédemment – avec un phénomène de résilience des systèmes côtiers naturels amoindri. Ces aléas témoignent également de la nécessité de maintenir des sites de repli en bon état, en les préservant au maximum des dégradations humaines : ce qui supposera par exemple de porter une attention particulière à la préservation des sites adjacents aux plages sujettes à de fortes dynamiques érosives.

- **Sargasses**

Enfin, phénomène ayant pris une ampleur toute particulière ces dernières années, le phénomène d'échouage massif de sargasses (algues brunes) implique aussi de nombreuses problématiques pour les sites de ponte. Elles constituent un obstacle supplémentaire pour les tortues au moment de regagner la mer (en phase d'émergence et de ponte), mais sont surtout un réel problème quant à la gestion qui en est menée sur les plages (ramassage non sélectif et à grande échelle, non raisonné et peu écologique, emportant de grandes quantités de sable et ne tenant pas compte des spécificités de chaque milieu) (cf. II.2).

d. Un croisement des approches et une nécessaire réactualisation des sites de ponte

Impactés par des phénomènes d'érosion et d'aménagements anthropiques, certains de ces sites ont évolué et ne peuvent plus être considérés comme des sites de ponte, car la surface disponible y est devenue inexistante. D'autres sont aussi délaissés par les tortues marines depuis de nombreuses années : aucune ponte n'y a par exemple été recensée depuis les précédents diagnostics réalisés. Il convient donc de réactualiser ces derniers, la fréquentation des tortues par site semblant être le paramètre le plus adéquat pour cela. C'est ce qui fait, entre autres, l'un des objets du diagnostic exposé par la suite.

1.3.3 Les sites d'alimentation : état des lieux global et menaces

Précédemment exposé, les zones d'alimentation des tortues imbriquées et vertes sont les herbiers et récifs coralliens. Ces milieux constituent des écosystèmes largement interdépendants et complémentaires (avec les mangroves), qui jouent un rôle considérable dans le domaine côtier qu'ils colonisent. Par cette synergie et complémentarité, les déplacements de leurs espèces caractéristiques débordent souvent sur les écosystèmes adjacents, formant un « halo » autour de leur habitat privilégié. Ceci explique la fréquentation non totalement exclusive des herbiers par les tortues vertes, à qui il arrive de s'alimenter sur les récifs coralliens, et inversement pour les tortues imbriquées. Les pressions induites sur l'un ou l'autre de ces habitats se répercutent ainsi également sur l'ensemble de ce « supra-écosystème » et des espèces qui le peuplent, dont les tortues marines. Quelle que soit l'espèce et son

alimentation, celle-ci sera alors souvent impactée par les dégradations qui touchent directement son habitat ou non (Hilly *et al.*, 2010).

De fait, depuis quelques années, un processus de dégradation lent et continu de ces écosystèmes est en cours en Guadeloupe – ainsi qu’aux Antilles et dans le monde. Les herbiers et récifs coralliens voient leur surface se réduire et leur part d’altération augmenter, par les nombreuses pressions anthropiques et naturelles qu’ils doivent affronter. Ces pressions anthropiques, en développement constant, dépassent bien souvent la capacité de charge des écosystèmes et donc leur capacité à se régénérer (IFRECOR, 2016)..

a. Les récifs coralliens

Ce qui est communément appelé « coraux » correspond à un ensemble vivant issu d’une association entre des colonies d’animaux marins invertébrés, les polypes, vivant en symbiose avec des micro-algues unicellulaires, les zooxanthelles : il s’agit de coraux bioconstructeurs. Les récifs, au sens strict du terme, sont eux construits par les scléactiniaires, coraux durs constructeurs de récifs, et les algues calcaires. Les algues calcaires sont nécessaires à la constitution d’un socle solide, ce substrat dur sur lequel les organismes bioconstructeurs vont pouvoir se développer et croître au fil des années. On regroupera alors sous le terme de « récifs frangeants », les récifs directement accolés aux côtes ou très proches de celles-ci, et sous le terme de « récifs barrières », les structures plus larges, à distance variable des côtes et situés entre 10 et 70 m de profondeur (IFRECOR, 2016 ; CAREX environnement, 1999).

Le total des formations récifales de Guadeloupe est estimé à 158 km². La Guadeloupe abrite un récif barrière sur sa côte Nord : plus longue barrière récifale des Petites Antilles, elle s’étale sur 29 km de long et enserme le lagon du GCSM (15 000 ha) (Andréfouet *et al.*, 2008). Des récifs frangeants sont trouvés sur les côtes au vent de la Basse-Terre et de la Grande-Terre, ainsi que des formations coralliennes non bioconstructrices sur les côtes abritées (côtes-sous-le-vent). Ils sont très développés entre les villes de Capesterre-Belle-Eau et Pointe-à-Pitre, dans la baie du PCSM. La côte Sud de la Grande-Terre est, elle, bordée par une ceinture discontinue de récifs frangeants peu développés, de Pointe-à-Pitre à la Pointe des Châteaux. Sa côte Nord est essentiellement constituée de falaises et possède quelques récifs frangeants qui ferment les rares baies. Les autres îles (Marie-Galante, Les Saintes, La Désirade, Petite-Terre) sont pourvues de récifs frangeants et de formations coralliennes non bioconstructrices (IFRECOR, 2016).

b. Les herbiers de phanérogames marines

En mer ouverte, les fonds sédimentaires du plateau continental accueillent des herbiers de phanérogames marines (Magiophytes marines) – appelées plus communément « herbiers » – qui constituent un petit groupe d’une soixantaine d’espèces de plantes à fleurs (ou angiospermes), différentes des algues, qui ont investi le milieu marin il y a environ 100 millions d’années. Fréquemment en position centrale, entre les mangroves et récifs coralliens, à faible profondeur, dans les zones de lagon, ils constituent à la fois une zone de transit, de puits et de source pour les flux de matière et d’énergie. (Bouchon *et al.* 2010). Cinq espèces de phanérogames sont trouvées en Guadeloupe, dont deux principales qui servent de nourriture aux tortues : *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*. *Syringodium filiforme* est trouvée sur les fonds de sable pauvres en matière organique, et *Thalassia testudinum*, en baie plus abritée, lorsque ces fonds ont été enrichis par la décomposition des rhizomes et racines de ces premiers. De nombreux herbiers sont mixtes, constitués par le mélange de ces deux espèces. Les herbiers à *Thalassia* demeurent les seuls à présenter une biodiversité élevée car ils constituent le stade climacique dans l’évolution des communautés d’herbiers. Le biotope qu’ils incarnent forme en effet l’état d’équilibre le plus stable et durable en tenant compte des facteurs abiotiques du milieu. Ces deux espèces sont trouvées entre 5 et 30 m de profondeur : *Thalassia testudinum* (ou « herbe à tortue ») peut être trouvé jusqu’à 10 m de profondeur, et *Syringodium filiforme* (ou « herbe à lamantin ») jusqu’à 30 m (CAREX environnement, 1999 ; Direction Départementale de l’Équipement de la Guadeloupe, 2008).

Bien que menacés, les phanérogames marines sont encore largement répandus en Guadeloupe, notamment dans la baie du GCSM et sur la côte Est de la Basse-Terre (Côte-au-Vent). Aussi, pour la Guadeloupe « continentale », les herbiers couvrent une surface approximative d'environ 13 000 ha. Ils occupent, de manière générale, les fonds meubles et sédimentaires ou dépressions d'arrière-récifs de la Guadeloupe « continentale » et des îles du Sud (Chauvaud *et al.*, 2000).

c. Des habitats menacés

Ces deux types d'habitats sont les plus menacés par les pressions anthropiques. Bien que les herbiers soient encore globalement considérés comme en bonne santé en Guadeloupe (Bouchon *et al.*, 2010), seuls 15 à 20% des récifs coralliens sont, eux considérés comme en bon état.

L'altération de ces habitats incarne bien entendu un facteur limitant dans l'évolution des populations de tortues. Ces pressions sont naturelles ou anthropiques, directes et indirectes, aux échelles d'origines diverses. Parmi ces pressions, on distinguera les pressions aiguës, ponctuelles mais fortes, et les pressions chroniques, étalées dans le temps. De manière globale, bien qu'il soit difficile de hiérarchiser les dégradations humaines, celles-ci restent chroniques mais spatialement peu étendues, tandis que celles dues aux phénomènes naturels auront des impacts plus restreints dans le temps. Ce degré d'exposition demeure variable en fonction des espèces de Magniophytes et des types de récifs. La dégradation des récifs frangeants sera par exemple à relier facilement avec les pressions anthropiques existantes sur les bassins versants. Les récifs barrières et bancs coralliens se trouvent, eux, relativement éloignés des sources de pollution et plus sujets aux risques liés aux phénomènes naturels (cyclones, blanchissements, etc.). Leur résilience demeure néanmoins plus faible contrairement à celle des récifs frangeants. Cette dégradation globale est constatée depuis les années 1980, et le sévère blanchissement qui a eu lieu en 2005, n'a fait qu'accentuer cette perte du recouvrement corallien des récifs en Guadeloupe (Hilly *et al.*, 2010).

d. Les pressions naturelles

Si la situation de ces deux types de milieux permet la stabilisation des fonds marins et limite l'érosion côtière, en fixant les sédiments et en atténuant l'hydrodynamisme de la houle (cyclonique notamment) et des courants lors des aléas météo-marins, cette situation les laisse aussi largement tributaires des phénomènes naturels extrêmes. Les phénomènes naturels susceptibles de porter atteinte aux herbiers et coraux sont essentiellement les cyclones, par les houles cycloniques, mais aussi les pluies torrentielles. Le genre *Syringodium* fait partie des plus vulnérables, en raison d'un système racinaire superficiel le rendant facilement arrachable lors d'un ouragan. À l'inverse, les herbiers à *Thalassia testudinum* possède racines et rhizomes profondément ancrés dans le substrat, leur procurant une bonne résistance face aux ouragans (Bouchon *et al.*, 2010).

L'impact de l'énergie des vagues peut se faire sentir jusqu'à 20 voire 30 m de profondeur, conduisant à la destruction physique de ces milieux. Pour les coraux, la conséquence est une rapide perte du relief du récif, et donc des habitats de la faune marine. S'ajoute la conséquence indirecte d'apports sédimentaires importants, si le cyclone est accompagné de fortes pluies qui ont raviné les bassins versants, apportant un surplus de matériel terrigène. Ceci réduit l'éclairement et sédimente les herbiers et colonies coralliennes survivantes, induisant progressivement leur disparition. On estime que le paysage originel est alors retrouvé au bout d'une décennie (IFRECOR, 2016).

Plus rares, les aléas incluant éruptions volcaniques et tremblements de terre (auxquels peut être sujette la Guadeloupe) sont aussi des menaces potentiellement destructrices pour ces habitats. De par cette faible occurrence, il ne sera cependant pas question de les traiter ici.

e. Les pressions anthropiques

Concernant les pressions anthropiques, elles sont nombreuses et peuvent intervenir directement ou indirectement sur les communautés coralliennes et Magniophytes marines.

- **Destruction mécanique**

Elles concernent la destruction physique de ces derniers. Situés en bordure de côte, ils sont souvent victimes des aménagements portuaires et de l'artificialisation générale du littoral (marinas, infrastructures hôtelières, plages artificielles, remblais, etc.), par destruction mécanique. Le dragage des herbiers est parfois envisageable lorsque leur contact est considéré comme désagréable par les baigneurs. En outre, le piétinement des fonds recouverts par les phanérogames marines et coraux dans les zones de fréquentation balnéaire les plus importantes, ainsi que les impacts des hélices de bateaux sur les hauts fonds, induit progressivement leur disparition. Plus au large, ce sont les mouillages forains des navires de plaisance, et l'ancrage des cargos et paquebots qui constituent une cause de destruction massive des herbiers profonds et communautés coralliennes (Hilly *et al.*, 2010).

La surexploitation des ressources que ces milieux accueillent, telles que les lambis, langoustes ou oursins, affecte également ces derniers par des techniques de pêche particulièrement impactantes. Ces techniques, telles que les engins trainants, trémails de fond, filets à lambis (« folles ») ou sennes constituent une menace à la fois sur ces milieux, par destruction physique, mais également pour les tortues marines les colonisant, par captures accidentelles (Louis-Jean, 2015).

- **Euthrophisation des eaux côtières**

La qualité des eaux dans lesquelles ils se trouvent se répercute aussi directement sur leur état de santé. Contamination par pollution chimique (hydrocarbures, métaux lourds, pesticides) et euthrophisation des eaux côtières par usage mal maîtrisé des fertilisants agricoles, lié à une mauvaise – voire absence – d'épuration des eaux usées, entraîne en effet un déséquilibre du milieu (par augmentation de la concentration en nutriments, notamment en azote et en phosphore). Aussi, contrairement aux algues qui puisent leurs nutriments dans l'eau de mer et s'y développent en partie grâce à cela, les phanérogames marines sont peu sensibles aux taux de nitrates et de phosphates dans l'eau. L'euthrophisation du milieu va entraîner une diminution de la calcification des coraux et un développement excessif d'algues, compétitrices des coraux, finissant également par étouffer les herbiers (Andréfouët *et al.*, 2008 ; Bouchon *et al.*, 2010).

Ce développement excessif d'algues ne peut qu'être amplifié par une pêche benthique essentiellement récifale. Celle-ci entraîne en effet une surexploitation des ressources, dont celle des poissons herbivores tels que les poissons perroquets, qui, en consommant ces algues, contribuent à leur régulation et contraignent ce développement excessif nocif pour ces habitats.

- **Hypersédimentation**

Enfin, les eaux côtières antillaises sont sujettes à une augmentation générale de la turbidité et de l'envasement. Cette charge en matière minérales graduelle est à imputer à la déforestation, aux travaux d'aménagements du territoire ainsi qu'à de mauvaises pratiques agricoles favorisant le ruissellement des eaux pluviales et ainsi l'érosion des sols. Les feuilles de phanérogames sont ainsi recouvertes de sédiments : les herbiers seront alors trouvés à des profondeurs moins importantes par un processus de photosynthèse amoindri. Les communautés coralliennes sont tout autant impactés par ce phénomène, qui est particulièrement notable dans les baies abritées et lagons, où l'hydrodynamisme, plus faible, mobilise peu les sédiments : on parlera alors d'« hypersédimentation » (Hilly *et al.*, 2010 ; IFRECOR, 2016).

f. Une réglementation limitée

Enfin, si une réglementation existe bel et bien pour la protection de ces biocénoses marines que constituent les herbiers et récifs coralliens, cela n'empêche pas celles-ci d'être mises à mal, illustrant là encore la nécessité d'un renforcement de cette préservation, au moins de manière ponctuelle et localisée. Les coraux sont notamment protégés par l'arrêté du 19 août 2002 (n°2002-1249), qui interdit leur collecte et leur vente, mais surtout à l'échelle locale, par l'arrêté du 25 avril 2017, qui fixe la liste des coraux protégés en Guadeloupe, à Saint-Martin ainsi qu'en Martinique, et détermine leurs modalités de protection. De même, les herbiers bénéficient d'un statut de protection particulier, sous la protection de la Convention de Carthagène (1983), qui présente notamment un protocole relatif à la faune et à la flore des aires protégées (1990), ainsi qu'un protocole relatif à la pollution par activités terrestres (1999). Aussi, par ces protections insuffisantes et leur état de dégradation, ceci illustre que les herbiers et coraux sont finalement peu souvent pris en compte dans les problématiques de Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC).

Par ailleurs, les différences d'application de la loi Littoral entre la métropole et les DROM, par l'intermédiaire de la ZPG, plus permissive, ne permettent pas d'encourager la protection de ces biocénoses marines. Aussi, par exemple la loi des 50 Pas Géométriques du 30 décembre 1996, qui régit le DPM, implique notamment que la cession de parcelles dans la ZPG au bénéfice des communes ou d'occupants privés, soit permise dans les DROM. L'absence de loi Littoral, qui a pour vocation de réduire l'urbanisation du littoral, et donc de préserver des pollutions marines urbaines, peut ainsi être particulièrement préjudiciable pour les herbiers et récifs coralliens, et donc pour les tortues marines.

Au regard de l'ensemble de ces considérations, afin de procéder à un renforcement de la protection des habitats majeurs des tortues marines de l'archipel guadeloupéen, il est donc apparu comme nécessaire de tenter d'établir si non un diagnostic, en tout cas une synthèse cartographiée de la situation de ces biotopes et biocénoses. Ceux-ci sont plus que dépendants d'un certain nombre de paramètres externes, dont les forçages anthropiques en sont bien souvent l'origine principale. Il ne s'agira ainsi pas de traiter l'ensemble des thématiques qui puissent impacter les tortues marines, mais au moins d'en identifier les principales.

II. Diagnostic des habitats majeurs des tortues marines dans l'archipel guadeloupéen

Ce diagnostic n'a pas la prétention d'identifier de potentielles variables explicatives de la distribution spatiale des tortues marines par une approche multivariée par exemple. Les analyses d'habitats impliquent en effet généralement des relations statistiques entre distribution spatiale observée d'une espèce et les variables environnementales semblant pertinentes pour décrire son habitat, ce qui ne fera pas l'objet de cette présente étude (Charbonel, 2015 ; Gaudreau *et al.*, 2015). Il sera toutefois bien question de synthétiser, par la représentation cartographique et l'analyse spatiale, les zones de pressions et d'enjeux relatives à ces espèces. L'objectif consistera ainsi davantage à un état des lieux de la répartition de cette composante faunistique entrecroisée avec quelques-unes de ses sources de menaces majeures préalablement sélectionnées, qu'à établir de véritables modèles de corrélation sur l'impact de ces pressions par exemple (travail trop conséquent pour le temps imparti). Les résultats apportés par ce travail constitueront alors des résultats préliminaires et perfectibles, qui offriront déjà un ordre d'idée des secteurs sur lesquels intervenir pour la protection des habitats des tortues marines de l'archipel guadeloupéen, à une échelle locale, comme plus globale.

2.1 Éléments à prendre en compte dans l'élaboration du diagnostic

La répartition des tortues marines sur un ensemble d'habitats très hétérogènes oblige à prendre en compte de nombreux paramètres à la fois biotiques, abiotiques et anthropiques, sur une dichotomie de milieux (terrestres et marins). En conséquence, le renforcement de la protection de leurs habitats passe par l'analyse de nombreux sujets connexes, qu'il conviendra ici d'aborder de manière individuelle, afin d'en cerner les enjeux propres à chacun. Cette analyse permettra d'identifier les points prioritaires à mettre en évidence pour chacune de ces composantes, dans l'objectif d'un diagnostic final qui prendra la forme d'une synthèse des principaux enjeux marins et terrestres.

2.1.1 Les sites de fréquentation par les tortues marines

Ceci exige immanquablement de s'intéresser à la répartition géographique de ces espèces et de leur biotope. L'entreprise d'actions de protection ne peut en effet impliquer la seule considération de ces habitats. Il va de soi que des habitats propices à l'établissement de sites de ponte ou de zones d'alimentation n'induit pas forcément la colonisation de ces sites par les tortues. Vice-versa, un site très fréquenté par ces dernières pourra ne pas répondre à l'ensemble des critères caractéristiques de leurs biotopes décrits comme préférentiels. Des habitats considérés comme particulièrement dégradés pourront en effet accueillir des populations encore non négligeables de tortues, tandis que des milieux semblant favorables à l'installation ou au passage de populations ou d'individus seront délaissés par celles-ci (le manque de données et/ou leur obsolescence étant largement à prendre en compte dans ces affirmations). Un croisement entre secteurs d'habitats optimaux et effectifs de population sera donc à effectuer dans l'élaboration du diagnostic, puis dans la mise en place d'actions de conservation. C'est pourquoi il est naturellement apparu intéressant de synthétiser des données relatives à la distribution des effectifs d'une part, mais aussi à la répartition de leurs habitats potentiels d'autre part, notamment pour le milieu marin.

a. Les effectifs de tortues marines

Pour rappel, deux types de populations de tortues sont trouvées en Guadeloupe : des tortues en alimentation et des tortues en nidification (et reproduction). Les populations en alimentation n'exploitent pas les plages dans leur fréquentation des sites côtiers, restant peu sujettes aux pressions s'exerçant sur les parties terrestres de ces milieux. A contrario, les populations nidificatrices retournent, elles, fréquemment en mer (entre les pontes d'un cycle). Ces dernières sont donc exposées aux menaces touchant les milieux à la fois marins et terrestres. Ainsi, il conviendra, dans un premier temps, de distinguer les effectifs et distributions géographiques de ces deux types de populations, afin d'identifier les risques auxquels chacune est différenciellement exposée. Une analyse spatiale et numérique plus poussée aurait pu toutefois consister à les regrouper dans une phase finale sous une problématique commune s'attachant aux deux types d'effectifs couplés aux enjeux marins (ce qui a été très globalement élaboré en Annexe VI).

Notons par ailleurs que ces populations ne sont pas non plus suivies de façon identique en zones marines et continentales. Ceci induit plusieurs biais (tant quantitatifs que spatiaux), qui seront aussi à discerner entre suivis marins et terrestres (cf. II.2.2).

b. Les habitats marins et terrestres et leur état de dégradation

La protection des tortues suppose donc de s'intéresser à la distribution des habitats nécessaires à leurs développement et différentes phases du cycle de leur vie (en corrélation avec la distribution de leurs effectifs). L'analyse de cette répartition (herbiers, récifs coralliens et sites de ponte) permettra notamment de cibler géographiquement les actions à mettre en place ou points de vigilance à retenir dans l'objectif d'un ralentissement de leur altération. Cette analyse sera toutefois limitée aux données et outils mis à disposition (cf. II.2.2).

En ce sens, l'étude de l'état écologique (« état de santé ») de ces habitats incarne une variable majeure dans l'application de mesures d'intervention). Il concernera surtout les sites de ponte, pour lesquels il a déjà été quantifié et caractérisé (bien que l'obsolescence des données en soit à discuter (cf. II.2.2)). Il s'agira donc de mettre cet état de dégradation en parallèle avec d'autres paramètres pouvant impliquer un renforcement de cette dégradation (fréquentation balnéaire importante) ou au contraire la limiter (outils de protection déjà effectifs forts).

Cette investigation aurait également été intéressante à mener pour les herbiers et récifs coralliens (Bouchon *et al.*, 2010 ; Hilly *et al.*, 2010), mais elle aurait nécessité un travail scientifique approfondi, actuellement non disponible à l'échelle de l'entièreté des biocénoses marines du territoire guadeloupéen. En revanche, l'état global partiel provisoire (fondé sur l'état chimique et écologique, dont celui des communautés coralliennes et phanérogames) des Masses d'Eaux Côtières (MEC) peut offrir une idée très générale de l'état de santé de ces milieux.

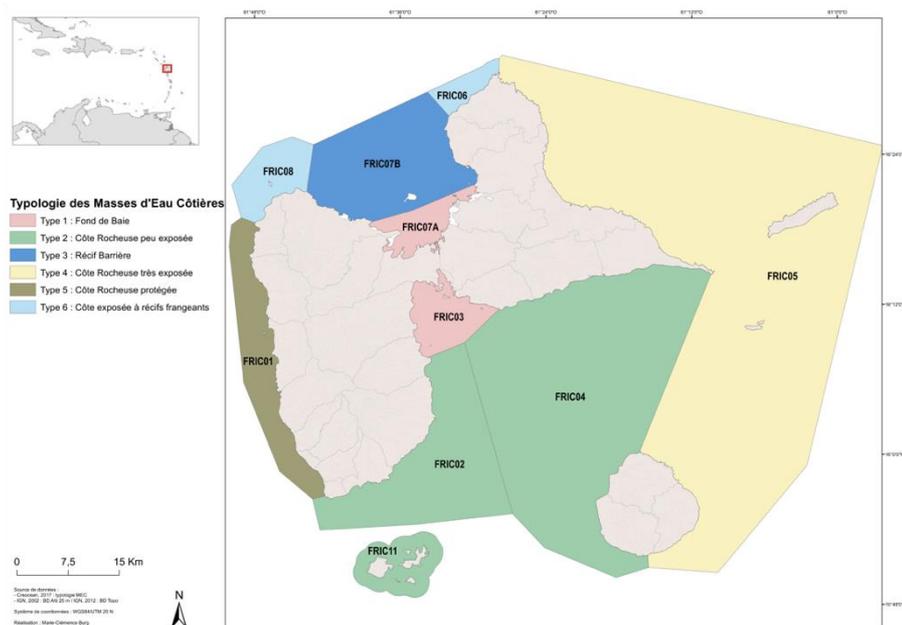


Figure 9 : Typologie des MEC côtières de Guadeloupe (Réalisation : Marie-Clémence Burg)

12 MEC sont en effet identifiées sur le littoral guadeloupéen (délimitées typologiquement sur la base de critères géomorphologiques, capacité de renouvellement des eaux, etc.) (Figure 9). Elles se trouvent cependant quasiment toutes en mauvais état du fait d'un polluant majeur (Figure 10) : la molécule chloredecone (Office de l'Eau de la Guadeloupe, 2017 ; Creocan, 2017). Ce dernier est un insecticide puissant utilisé dans les années 1970 à 1990, employé pour le traitement des bananiers. Interdit en 1993, il est, depuis, source de pollution majeure des sols, réseaux hydrographiques et eaux côtières, et se retrouve dans l'ensemble de la chaîne alimentaire.

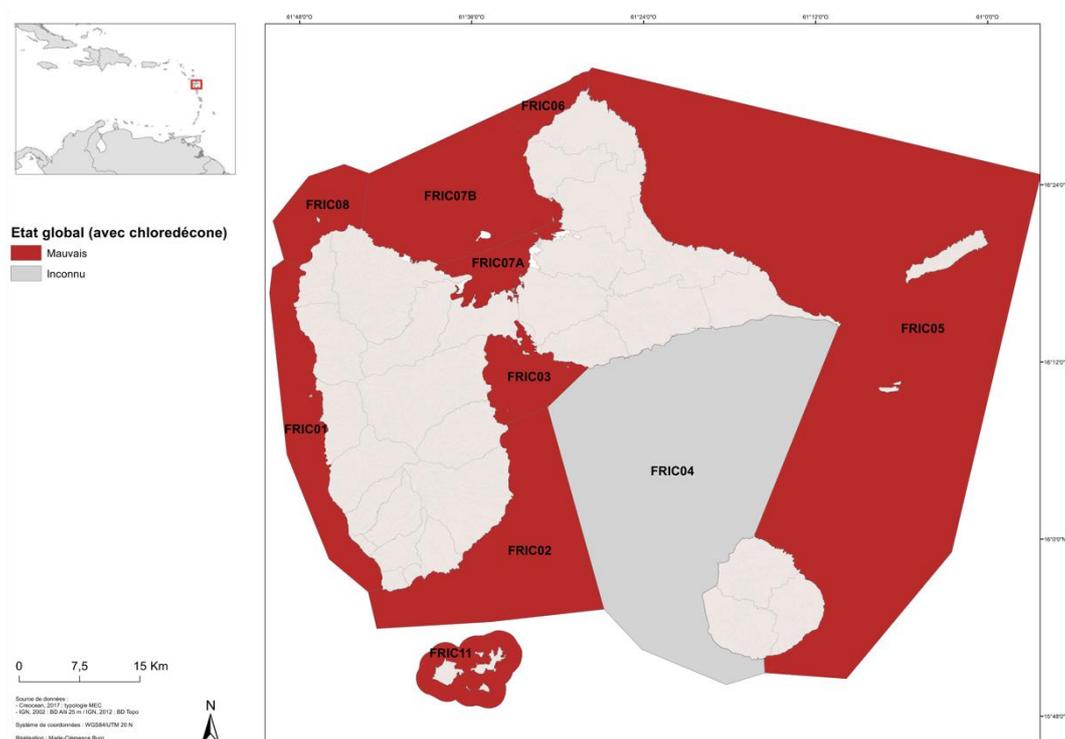


Figure 10 : État des MEC côtières tenant compte du polluant chloredecone (Réalisation : Marie-Clémence Burg)

Malgré tout, sans prise en compte de ce polluant majeur, toutes les MEC feraient figure d'un état moyen à médiocre (Office de l'Eau de la Guadeloupe, 2018) (Figure 11). Toutes ces considérations impliquent que l'analyse de l'état des récifs coralliens et herbiers n'ait pas été retenu dans le cadre de ce travail.

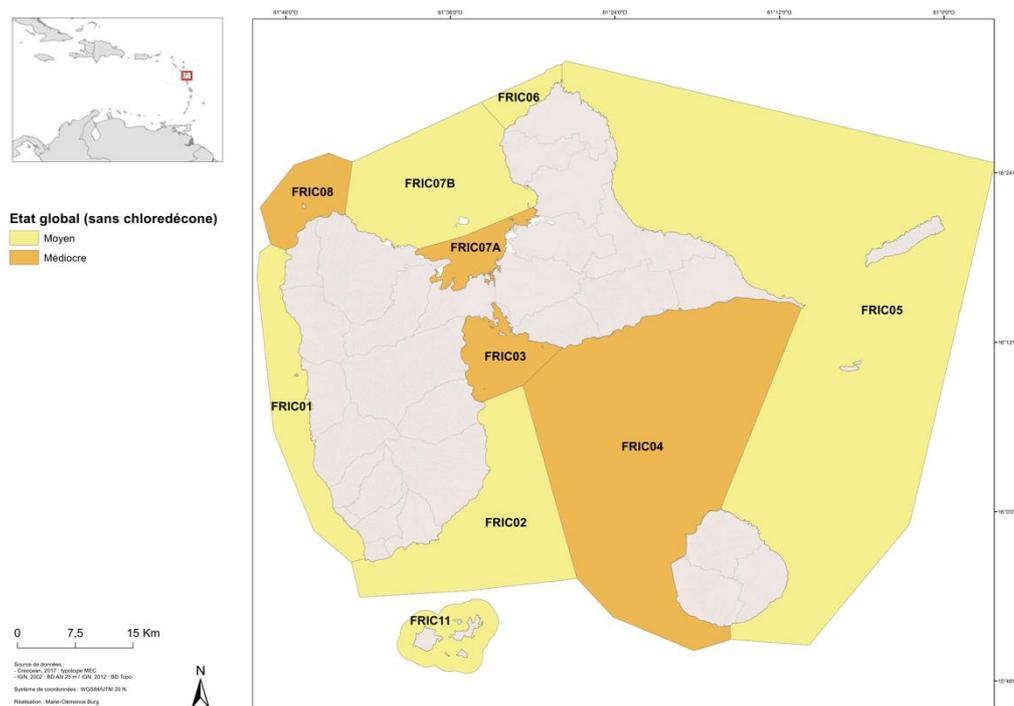


Figure 11 : État des MEC côtières sans prise en compte du polluant chloredecone

2.1.2 Les outils de gestion conservatoire

L'élaboration de ce diagnostic passe par l'identification des outils de protection existants sur le littoral guadeloupéen et ses espaces côtiers. Il est indispensable d'en connaître le statut de protection, afin d'en évaluer le niveau de vulnérabilité juridico-conservatoire pour aboutir à une amélioration de leur protection. En outre, l'existence d'un statut de protection n'impliquera pas forcément l'application brute des réglementations qui y sont associées (manque de moyens financiers, humains, signalétique, etc.). Ce travail sera donc aussi l'occasion de mettre à jour ces lacunes pour certains des sites, afin d'identifier les moyens supplémentaires à mobiliser pour faire appliquer cette réglementation. Le développement de ces outils permet en effet de dégager des éléments préalables indispensables à la proposition de mesures opérationnelles destinées à la protection des milieux naturels.

À l'échelle nationale, la Guadeloupe est particulièrement bien dotée en surfaces protégées, présentant une grande partie de l'éventail réglementaire en matière de protection des espaces naturels. Plus de 20% du territoire est sous couvert de surfaces concourant activement à la préservation de la biodiversité locale (DEAL, 2012). Les plages de ponton n'échappent pas à cette tendance – contrairement au milieu marin, qui lui demeure plutôt pauvre en termes de protection « stricte ». Ces chiffres restent néanmoins à considérer en gardant plusieurs éléments à l'esprit. Les aires sous protection réglementaire terrestre couvraient par exemple 1,4% du territoire métropolitain et 28,7% des DROM (hors Nouvelle-Calédonie et Polynésie française) en 2015 (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2016) : une situation également à imputer au fait que 80% de la biodiversité du territoire français se trouve en Outre-Mer.

Ces outils de gestion conservatoire, à la réglementation spécifique et plus ou moins contraignante, reposent sur une gamme d'outils variés quant à leurs objectifs et leurs modalités de mise en œuvre. Il s'agit d'approches souvent complémentaires, à distinguer en trois grandes catégories : la maîtrise foncière, la voie réglementaire et la voie contractuelle. À cela s'ajoutent les espaces à forte valeur patrimoniale, sans protection particulière mais dont l'intérêt reste souligné. La maîtrise foncière et la voie réglementaire constitueront par ailleurs des outils de protection forts.

a. Le statut foncier des sites

La protection par maîtrise foncière implique l'acquisition de terrains dans un double objectif : soustraire ces parcelles aux pressions foncières et y mettre en place des mesures de gestion favorables au maintien du milieu et de la biodiversité (biotope comme biocénose).

- **La Forêt Domaniale du Littoral**

Il s'agit de plusieurs zones littorales disjointes sur certaines portions du linéaire côtier de la Guadeloupe continentale et de ses dépendances, totalisant une surface de 1 496 ha.

La FDL est issue d'un changement de statut qui fit passer la ZPG dans le Domaine Privé de l'État en 1955, afin d'assurer une protection efficace contre les occupations irrégulières. Sa gestion en a été attribuée aux Eaux et Forêts. Entre 1975 et 1980, ces zones furent affectées à l'ONF pour être soumises au régime forestier – qui devinrent FDL – en raisons des pressions anthropiques exercées sur ces dernières, notamment les constructions, prélèvements de sable et bois, et empiètements des cultures.

Le régime forestier est constitué par l'ensemble des lois forestières régissant l'ensemble des forêts publiques. L'ONF y assure une gestion fondée sur un équilibre entre préservation et valorisation des milieux. Les sites de la FDL sont imprescriptibles et leur protection est assurée par les articles L. 171-3 et L. 173-4 du code forestier. Il y est question de réprimer les occupations sans titre ou empiètements entraînant la destruction de l'état boisé, et d'interdire et réglementer certaines activités. Il permet ainsi l'expulsion immédiate de quiconque réside sur une parcelle dépendante de ce régime sans titre valable de location ou s'y est installé temporairement sans autorisation.

En Guadeloupe, une partie importante des plages de ponte se situant en FDL, les différentes actions de l'ONF impliquent en toute logique la problématique de conservation des tortues marines. Il s'agit d'une gestion pérenne des plages, avec aménagements adaptés tant que possible (mise en défens, éclairage régulé, interdiction d'accès aux véhicules). Certaines actions de restauration écologique sont également menées : enclos de revégétalisation ou cheminements piétonniers par exemple. Le principal problème réside néanmoins en une surveillance des sites compliquée à mener. Cette surveillance est assurée par des agents de l'ONF pouvant être assermentés à des fins d'exercice de mission de police de l'environnement. Le manque de moyens humains et l'étendue du linéaire côtier à suivre rend toutefois difficile cette mission et l'application de ces règles. L'un des sites « pilotes » retenus en dernière partie fera notamment l'objet de cette problématique (cf. III).

- **Les acquisitions du Conservatoire du Littoral**

Plus de 8 000 hectares sont sous propriété du CDL en Guadeloupe. Ces acquisitions visent la protection définitive des sites concernés en tant qu'espaces naturels et paysagers, en partenariat avec les collectivités territoriales et institutions publiques. Comme évoqué précédemment, la gestion écologique des parcelles dont le CDL est devenu propriétaire est donc confiée, par convention, à l'ONF, au PNG ou aux communes.

Ces acquisitions sont inaliénables et quasi-imprescriptibles puisque relevant du domaine propre au CDL, qui est du domaine public. Cette protection implique que le site soit soustrait aux aménagements

irraisonnés et qu'y soit instaurée un plan de gestion, dont les objectifs sont la conservation et l'aménagement pour la protection et la valorisation. Ce domaine est ouvert au public, dans la limite de la vocation et de la fragilité de l'espace (art. L. 322-9 du code de l'environnement). Le plan de gestion peut comporter des recommandations visant à restreindre accès et usages. Aussi, les enjeux relatifs aux tortues marines sont très souvent pris en compte dans ces plans. Cette prise en compte bénéficie en outre des actions de restauration que le CDL tente de mener de manière systématique (généralement prises en charge par l'ONF), par mise en défens ou revégétalisation par exemple.

Les gestionnaires privilégiés des terrains du CDL étant l'ONF et le PNG, ces deux institutions sont chargés de la gestion et la surveillance des sites, assurées par des « gardes du littoral » (employés par les gestionnaires de ces terrains). Soulevons qu'à terme, les communes auront la charge de ces missions (par la formation et de gardes du littoral). De même que pour la problématique soulevée en FDL, ces moyens humains demeurent néanmoins insuffisants en Guadeloupe, rendant ces missions de gestion et de surveillance complexes à mettre en œuvre, se répercutant directement sur la protection des habitats des tortues marines.

b. Le statut réglementaire des sites

La protection par la voie réglementaire induit un degré de protection variable. Celui-ci va de la limitation à l'interdiction des activités humaines dans les espaces concernés, par décret, arrêté (ministériel, préfectoral, municipal) ou délibération du Conseil régional.

- **Les Espaces Remarquables du Littoral au titre la loi L. 146-6 du code de l'urbanisme**

La loi Littoral comporte un régime de protection codifié à l'article L. 146-6 du code de l'urbanisme, ayant des implications importantes car il permet de « *préserver les espaces terrestres et marins, sites et paysages remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral, et les milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques* ».

Un site identifié au titre d'Espace Remarquable du Littoral (ERL) doit être pris en compte dans les documents d'urbanisme (POS, PLU, SCOT, carte communale...), protection ainsi laissée à la charge des communes. Il est sujet au principe d'inconstructibilité – le PLU devra classer ces sites en zones A (réservées aux zones agricoles) ou N (zones naturelles et forestières, à préserver pour leur paysage, leur faune et leur flore).

La seule exception réside dans l'article R. 121-5 du code de l'urbanisme, précisé par la circulaire UHC/PS1 n° 2005-57 du 15 septembre 2005, qui autorise les aménagements légers seuls (démontables, ni cimentés, ni bitumés), à condition que ceux-ci soient nécessaires à la gestion de ces espaces, leur mise en valeur, voire à l'ouverture du public : l'absence d'équipement et une fréquentation inorganisée pouvant entraîner la dégradation du site.

En outre, ils doivent être considérés par les autorisations de coupe et abattage d'arbres ou les décisions d'utilisation du DPM (concessions de plage ou en mer, autorisations d'occupation temporaire du DPM).

Ce dispositif peut comporter des implications importantes pour les habitats des tortues marines, notamment pour les sites de ponte, car ils peuvent par exemple conduire à l'annulation d'une autorisation de travaux en vue d'un aménagement touristique ou ordonner la démolition d'ouvrages irrégulièrement implantés. L'application de cette loi reste néanmoins difficile car diverses dérogations et interprétations sont possibles.

- **Le Parc National de la Guadeloupe – Zone cœur**

Créé en 1989, le PNG est constitué de trois entités : une zone « cœur », une aire optimale d'adhésion et une aire marine adjacente. Ces deux dernières n'impliquent aucune réglementation particulière.

Les zones cœur de PNG sont protégées en raison de leur biodiversité exceptionnelle. Elles sont composées de périmètres couvrant le massif forestier de la Basse-Terre (17 300 ha), ainsi que de certaines zones du GCSM (3 200 ha en ancienne RNN), des îlets Kahouanne et Tête-à-l'Anglais (parties terrestres), ainsi que des parties terrestres et marines des îles Pigeon, sur la commune de Bouillante.

Il s'agit là des seules zones du périmètre du parc auxquelles s'applique une réglementation spéciale. Les activités y sont encadrées afin de prévenir toute dégradation des biotopes ou biocénoses. Ceci implique que toutes constructions ou installations soient interdites (hormis celles autorisées par le PNG), ces possibilités d'aménagement étant par ailleurs encadrées par les articles L. 331-4 et L. 331-14 (I) du code de l'environnement. La pêche sous-marine et le ramassage d'animaux marins y sont notamment défendus, et l'usage de véhicules nautiques à moteur y est aussi interdit.

Cet outil implique une protection durable et assure un suivi et une surveillance des sites vitaux nécessaires aux tortues marines. Par ailleurs, le PNG étant membre du RTMG, les besoins des tortues marines, la conservation et l'éventuelle restauration de ces sites est intégrée dans la gestion du parc (Magnin, 2018) ; bien que la pression touristique et le manque de moyens humains peinent là aussi à faire respecter cette réglementation et ces mesures de gestion.

- **La Réserve Naturelle Nationale**

La RNN constitue l'un des dispositifs de protection réglementaire les plus forts. Elle prend directement en considération les objectifs de l'article L. 332-1 du code de l'environnement (préservation d'espèces animales ou végétales, d'habitats en voie de disparition ; reconstitution de ces derniers ; préservation de formations géologiques, géomorphologiques ou spéléologiques remarquables).

Elle conjugue protection juridique à forte portée et gestion locale concertée. Il s'agit d'un classement le plus souvent par décret simple (par le Premier Ministre) ou en Conseil d'État, intervenant après consultation de l'ensemble des collectivités locales concernées. Sa gestion est assurée par voie de convention à des établissements publics, associations de protection de la nature, propriétaires des terrains classés, fondations ou encore collectivités territoriales.

L'intérêt de cet outil réside en la soumission à un régime particulier, voire l'interdiction de toute action ou activité (pêche, chasse, activités agricoles, industrielles ou forestières, circulation du public, etc.) susceptibles de nuire à la faune et la flore, au biotope, et plus largement au caractère intègre de la réserve. Ces mesures de protection sont variables selon les réserves et doivent être justifiées par les nécessités de préservation de ces espèces. En cas d'altération de l'environnement de cette dernière, les peines encourues peuvent être lourdes (jusqu'à 6 mois d'emprisonnement et 9 000€ d'amende).

Il s'agit donc là aussi d'un outil particulièrement pertinent pour la préservation des habitats des tortues marines, faune menacée, dont les habitats se dégradent de manière exponentielle. Ce type de procédure (décret) rend néanmoins son instauration lourde et longue à mettre en œuvre, demandant par ailleurs analyses, enquêtes et suivis scientifiques poussés quant à la légitimité de sa mise en œuvre, également chronophages.

Deux espaces sont classés RNN en Guadeloupe : la réserve à caractère géologique de La Désirade et celle des îles de la Petite-Terre (Terre-de-Haut et Terre-de-Bas), pour ses qualités faunistiques et floristiques remarquables. La seconde est marine et terrestre. Co-gérée par l'association Titè et l'ONF et soumise à une réglementation particulièrement stricte (accès au public limité à Terre-de-Bas, quelques heures par jour), elle possède parmi les sites de ponte de l'archipel les plus conservés et fréquentés par ces reptiles. Ce statut assure en effet une protection de l'essentiel du linéaire côtier des îlets où elles viennent pondre, bien que les conséquences de la protection plus partielle de leurs zones d'alimentation

(coraux et herbiers) en lagon reste, elle, modeste (celles-ci se dégradant même progressivement) (BIOTOPE, 2016).

- **Le Réserve Biologique Dirigée**

La Réserve Biologique Dirigée (RBD) concerne les forêts relevant du régime forestier et gérées par l'ONF. L'initiative de la création et la gestion d'une RBD incombe à l'ONF, dont l'objectif est d'aboutir, après diverses procédures et approbation par la DEAL, la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) et le CNPN, à un arrêté conjoint des ministres en charge de l'environnement et de l'agriculture (pour une durée illimitée). Du point de vue juridique, le règlement d'une réserve est établi au cas par cas par arrêté, en fonction des enjeux propres à chaque réserve. Les activités humaines y sont restreintes ou interdites en fonction de leur compatibilité avec les objectifs de gestion de la réserve.

L'instauration d'une RBD implique une gestion subordonnée à l'objectif de conservation des habitats ou espèces remarquables et/ou menacés ayant motivé sa création. Ces éléments naturels doivent requérir une gestion conservatoire active, son règlement étant opposable au tiers. Ces sites doivent aussi servir de sites d'études scientifiques, ainsi que d'actions de sensibilisation et d'éducation au grand public.

Une seule RBD existe en Guadeloupe : la RBD du Nord Grande-Terre (730 ha). Elle protège 8 massifs correspondant à la quasi-totalité de la forêt sèche publique de Grande-Terre, type d'écosystème devenu particulièrement rare dans l'archipel. Cet outil propose une réglementation des activités moins stricte que les RNN, mais assure néanmoins une pression anthropique très limitée par l'interdiction d'activités potentiellement les plus impactantes pour le milieu (manifestations ponctuelles, activités commerciales, etc.). Cet outil pourrait se révéler intéressant pour la sauvegarde des sites de ponte, dont une bonne partie se situe sous FDL ou en gestion ONF. Cette gestion pourrait tout à fait être destinée à la conservation seule des habitats de ponte, dans la mesure où des habitats ou espèces remarquables doivent motiver la création d'une RBD. Le seul obstacle à cette mise en œuvre est, tout comme la RNN, le temps d'inertie nécessaire à sa mise en œuvre, dans la mesure où la procédure doit remonter jusqu'aux ministères concernés.

- **L'Arrêté de Protection de Biotope**

Anciennement « Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope » (APPB), l'Arrêté de Protection de Biotope (APB) est régi par les articles L. 411-1, L. 411-2 et R. 411-15 à R. 411-17 du code de l'environnement. 7 zones sont couvertes par des APB au sein de l'archipel guadeloupéen, soit environ 760 ha.

L'APB est institué par un arrêté préfectoral, mais nécessite un arrêté du ministère en charge des questions halieutiques (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation) si appliqué au (DPM). Il fixe les mesures (prescriptions, interdictions...) favorisant, sur un territoire concerné, la conservation d'un biotope peu exploité par l'homme, dans la mesure où il est nécessaire à l'alimentation, la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces menacées, figurant à la liste prévue à l'article R. 411-1 du code de l'environnement.

Ce régime de protection est variable selon les zones. Il présente l'intérêt de laisser une large possibilité quant à l'étendue et aux types de mesures à mettre en place, tant que celles-ci visent la conservation des biotopes des espèces concernés. Cette réglementation consiste essentiellement en l'interdiction d'actions ou d'activités pouvant nuire à cet objectif de conservation, voire en l'amélioration de ce biotope. Cet intérêt est doublé du fait que l'irrespect des prescriptions de l'APB est condamnable du seul fait que l'habitat d'une espèce menacée et protégée est altéré : la condamnation suite au non-respect des règles induites n'implique pas la destruction ou le préjudice de spécimens.

Il s'agit là d'une mesure rapide et facile à mettre en place, adaptables aux spécificités de chaque situation et territoire, qui permet d'établir un statut de protection très fort suivant les mesures édictées. Ce type de dispositif est donc parfaitement adapté à la problématique de préservation des biotopes (habitats terrestres comme marins) nécessaires à la survie (par la nidification, la reproduction et l'alimentation) des tortues marines, espèces menacées et protégées. Cet outil constituera donc une piste à privilégier dans la consolidation de la réglementation destinée aux sites « pilotes » (partie blabla).

Le seul bémol à soulever concernant ce dispositif est celui qu'il ne comporte pas de plan, ni de mesures de gestion, restant limité à des mesures d'interdiction ou d'encadrement des activités susceptibles d'être contrôlées par l'ensemble des services de police de l'État. Un comité scientifique ou consultatif de suivi (avec la DEAL, les communes concernées et les associations) est toutefois souvent constitué dans le cadre de cet APB.

c. Les sites à forte valeur patrimoniale

Il s'agit de zones au sein desquelles ont été identifiés des milieux et espèces présentant un intérêt fort, qui doivent se superposer à des dispositifs réglementaires (forts) afin d'aboutir à la protection et conservation qu'ils mériteraient.

- **Zone humide d'importance internationale au titre de la Convention de Ramsar : le Grand Cul-de-Sac marin**

La Convention de Ramsar est un traité international adopté en 1971 pour la conservation et la gestion durable des zones humides, par la reconnaissance de leurs fonctions écologiques, valeur économique, scientifique ou encore récréative.

Du point de vue juridique, les États ayant ratifié la convention doivent élaborer et appliquer leurs plans d'aménagement en prenant soin de favoriser la conservation ou l'utilisation rationnelle de ces zones. Mais celles-ci ne sont juridiquement protégées que si elles sont par ailleurs soumises à un régime de protection de droit national, ce qui rend ce dispositif en lui-même limité du point de vue de la conservation des milieux.

La GCSM a été identifiée par la France en 1993 comme zone humide d'importance internationale : dans ses parties marine, terrestre (îles et îlets) comme mixte (mangrove). Elle s'est engagée à protéger ce lagon pour ses fortes valeurs hydrologiques et biophysiques.

Une partie importante de cette zone bénéficie tout de même d'une protection forte car située en cœur de PNG de puis 2009 (ancienne RNN) : la réglementation du cœur de Parc s'y applique et sa gestion y est réalisée via la charte du PNG. Les habitats de tortues marines se situant ainsi en zone cœur peuvent bénéficier d'une protection forte, sur les îlets notamment. Les autres zones du GCSM restent sans protection particulière. Les sites de ponte et d'alimentation situés à proximité immédiate du littoral ne jouissent ainsi d'aucune protection particulière, alors que ces mêmes zones subissent une pression anthropique importante (forte concentration de plaisanciers, tourisme de masse, pression urbaine importante, rejets polluants, etc.).

- **Les espaces inventoriés : les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique**

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) peuvent être terrestres (type I ou II) ou marines.

Elles sont le socle de l'inventaire du patrimoine naturel prévu par l'article L. 411-5 du code de l'environnement. L'inventaire ZNIEFF n'a pas de valeur juridique et ne constitue pas un instrument de protection réglementaire des espaces naturels, mais incarne un instrument de connaissance de leur

richesse écologique qui permet de les protéger. Il est porté par le préfet à la connaissance des communes ou de leurs groupements lors de l'établissement des documents d'urbanisme afin de les informer sur cette richesse et de l'opportunité de les protéger. Il revient ensuite aux documents d'urbanisme locaux de procéder à une délimitation plus précise des zones.

Plusieurs ZNIEFF terrestres de ces différents types sont répartis en Basse-Terre et Grande-Terre, tandis que 8 autres ZNIEFF marines ont été identifiées. Ces dernières sont d'une superficie relativement peu étendue. Elles sont caractérisées par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional, particulièrement sensibles à l'installation d'équipements ou à des transformations même limitées.

Le dispositif ZNIEFF ne constituera donc pas un outil de protection des habitats des tortues marines en soi.

d. La voie contractuelle

Cette voie consiste à associer préservation du patrimoine naturel et développement local dans le cadre d'une démarche concertée entre les différents usagers d'un territoire, par l'intermédiaire d'une charte notamment.

- **Le Parc national de la Guadeloupe – Aire optimale d'adhésion à la Charte**

16 communes de la Basse-Terre et 5 communes de la Grande-Terre situées dans le GCSM adhèrent à la charte du PNG. Cette charte n'induit aucune réglementation particulière pour le milieu. Il s'agit d'une zone de partenariats renforcés, dans laquelle les acteurs locaux (communes notamment) peuvent développer des projets en collaboration avec les équipes du PNG.

- **Le parc national de la Guadeloupe – Aire maritime adjacente**

Il s'agit de l'équivalent en mer de l'aire d'adhésion, qui demeure sous juridiction du Préfet maritime. Aussi, il n'y a pas de restriction particulière dans cette zone, le PNG pouvant simplement y développer des projets avec les acteurs locaux du milieu marin (plaisanciers, pêcheurs, etc.)

2.1.3 Les menaces naturelles

a. L'érosion du trait de côte

- **Érosion chronique**

La dynamique actuelle du trait de côte guadeloupéen est dictée par plusieurs paramètres, dont l'hydrodynamisme marin en est l'élément moteur (Lachassagne *et al.*, 1990). L'exposition du littoral à cette composante motrice, la lithologie et enfin, les aménagements humains constituent le reste de ces paramètres. Cette dynamique suivra, en outre, une double influence, déterminée par une énergie marine qui prend deux formes : il s'agit à la fois d'un phénomène chronique (houle de secteur Est essentiellement), affectant principalement les côtes guadeloupéennes orientales, et d'un phénomène catastrophique (houle cyclonique), pouvant impacter l'ensemble du littoral (Roques, 2010).

Concernant la houle chronique, celle-ci est sous influence de l'Atlantique et détient la même direction de propagation que celle des vents avec lesquels elle trouve son origine : des alizés d'Est soufflant des secteurs Nord-Est à Sud-Est. Elle est très fréquente mais peu énergique. Le littoral Est et Sud de la Grande-Terre constitue ainsi le linéaire le plus exposé, particulièrement lorsqu'il est meuble. Il existe

également une houle de de Nord à Nord-Ouest, qui demeure peu fréquente et d'énergie modérée, généralement induite par des dépressions du Nord de l'Atlantique.

Ces éléments seront donc à prendre en compte pour les tortues marines dans la mesure, où, comme explicité auparavant, l'érosion des plages peut constituer une composante déterminante dans la dynamique de fréquentation des sites de ponte.

- **Érosion suite à des événements météo-marins majeurs : le cas de l'ouragan Maria**

Ils seront donc à agrémenter avec le phénomène de houle cyclonique qui correspond, lui, à une houle se formant à la périphérie du cyclone, qui, levée par l'action du cyclone, se propage loin de ce dernier. Celle-ci est très rare mais de très forte énergie (Roques *et al.*, 2010). Lors de ce type d'événement, la dynamique du trait de côte peut alors prendre deux formes : une avancée de la ligne de rivage par apport de matériau (d'origine fluviale, dû au ravinement), ou un recul de cette dernière par perte de sédiments.

Le cas de l'ouragan Maria, dont le centre est passé à proximité immédiate des côtes guadeloupéennes (à 20 km des Saintes et 40 km de Basse-Terre) en 2017 peut en constituer une illustration pertinente. Aussi, selon l'exposition des territoires de l'archipel, l'ouragan a fortement érodé certaines plages (reculs de plus de 10 m par exemple, avec des talus d'érosion jusqu'à 3 m) et endommagé la végétation de manière conséquente (Legendre *et al.*, 2017). Aussi, certains site de ponte ont été particulièrement affectés (Grande Anse à Trois-Rivières, dans le Sud Basse-Terre par exemple (Annexe II)), ce qui a pu entraîner/entraîne encore une baisse de la fréquentation de ces derniers – bien qu'une corrélation unique soit toujours difficile à établir – voire une disparition totale du site de ponte.

b. Sargasses

Depuis 2011, les côtes antillaises subissent des échouages massifs de sargasses (*Sargassum natans* et *Sargassum fluitans*). Ces espèces ne sont pas exogènes : elles sont normalement trouvées en zone atlantique tropicale, mais par leur caractère invasif, ces algues impactent les milieux qu'elles colonisent (Hilly *et al.*, 2010). Leur accumulation massive en zone côtière provoque des problèmes de divers ordres et ampleur, qui plus est au regard de l'état général déjà dégradé des écosystèmes littoraux guadeloupéens.

Il s'agit de microalgues brunes flottantes colonisant la surface de la mer et s'y multipliant. Ces algues, poussés par les courants océaniques et les vents des systèmes dépressionnaires de la Zone de Convergence Intertropicale (ZCIT), prolifèrent avec de fortes températures océaniques, ainsi qu'un apport en nutriments importants du fleuve Amazone (entre autres). Elles remontent ensuite le long du courant nord-brésilien, depuis l'Amérique du Sud jusqu'aux Petites Antilles (Gower *et al.*, 2011 ; Smetacek & Zingone, 2013). De ce fait, les littoraux principalement touchés par ces échouages sont la Côte-au-Vent (et Sud en moindre mesure) de la Basse-Terre, les côtes Sud et Est Grande-Terre, ainsi que les littoraux Sud/Sud-Est de Marie-Galante, La Désirade et Marie-Galante.

Mise à part les nombreux problèmes environnementaux, économiques et sanitaires qui y sont corrélés, cette accumulation graduelle menace les tortues en impactant leur développement et différents stades du cycle de leur vie. Lorsque des quantités importantes de sargasses s'échouent sur une plage, celles-ci constituent un tapis d'une épaisseur variable, plus ou moins franchissable selon les espèces. Aussi, les tortues luth sont par exemple très sensibles au relief de leur plage de ponte. Lorsque ce relief devient trop épais pour être franchi par l'individu, celui-ci fait demi-tour. Les tortues imbriquées sont, elles, moins sensibles à ce relief, parvenant ainsi à outrepasser ce tapis lorsque son épaisseur ne dépasse pas les 50 cm. De fait, si ces échouages peuvent être problématiques pour les femelles adultes venant pondre sur les plages, ceux-ci peuvent devenir déterminants pour la survie des nouveaux-nés, qui resteront coincés dans ces nappes d'échouage lors de l'émergence (Delcroix, 2012 ; Smetacek & Zingone, 2013).

En outre, les radeaux massifs de sargasses flottant en mer peuvent affecter directement les écosystèmes d'alimentation (phanérogames et communautés coralliennes) des tortues marines. Leur agrégation et décomposition dans les zones de faible hydrodynamisme induit une mortalité des organismes colonisant le milieu : photosynthèse stoppée, asphyxie du milieu par eutrophisation (IFRECOR, 2016).

C'est enfin la gestion des sargasses qui peut poser de considérables problèmes selon les techniques d'enlèvement employées. Lorsque le nettoyage est mécanisé, c'est-à-dire effectué à l'aide de tractopelles, aucune sélection n'est réalisée, engendrant l'extraction de grandes quantités de matériau sédimentaire à la plage. Ceci accélère les phénomènes d'érosion mais est aussi susceptible de détruire les nids de tortues marines enfouis dans le sable. Des techniques manuelles et douces existent, mais leur choix dépend le plus souvent de la volonté des communes, de la quantité de sargasses à traiter ainsi que des moyens financiers dont elles disposent (Delcroix, 2012).

2.1.4 Les pressions anthropiques

Les tortues peuvent être impactées par de nombreuses sources de pressions d'origine anthropique, allant de menaces physiques touchant directement les individus, à des menaces plus diffuses touchant leurs milieux de développement, telles que la qualité des eaux dans lesquelles ils sont trouvés par exemple (cf. II.1.1). Dans l'objectif de cette synthèse cartographique d'enjeux, il ne sera pas ici question de traiter l'ensemble de ces menaces, mais d'en sélectionner quelques-unes : celles sur lesquelles il est possible d'agir sur le plus court terme, à une échelle locale, voire micro-locale. Ces menaces sont essentiellement sources de dégradations physiques des milieux et des spécimens. Il s'agit des captures accidentelles par la pêche (pression halieutique), source de destruction des habitats et des individus, ainsi que des mouillages forains (pression nautique) et de la fréquentation balnéaire, occasionnant une altération des milieux et un dérangement des espèces.

a. Pression halieutique

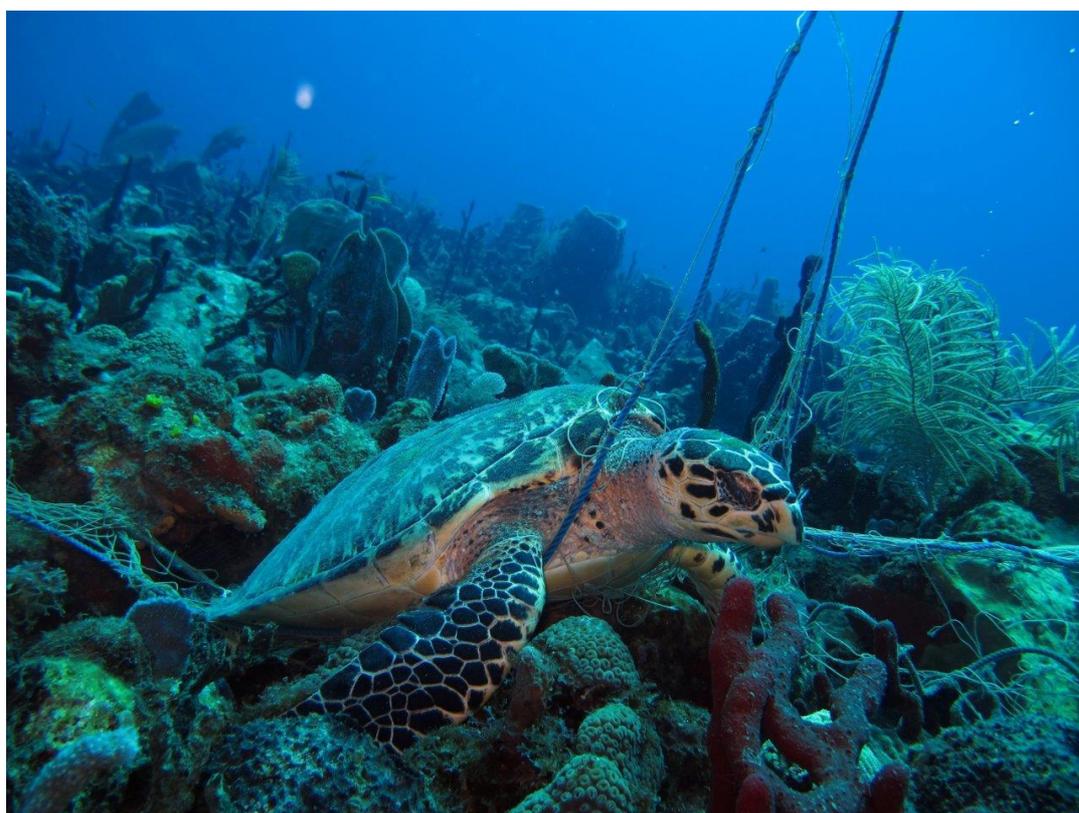
Tel qu'explicité dans le bilan du PRTMAF et dans les objectifs principaux du PNA, la pression halieutique (activité de pêche) est l'une des sources, sinon la source principale de menaces pour les tortues marines, via les captures accidentelles. Si l'activité de pêche dans le périmètre du territoire guadeloupéen est essentiellement artisanale (Louis-Jean, 2015), celle-ci demeure particulièrement impactante par sa concentration au niveau du plateau continental (zones côtières côtoyées par les tortues marines) et par les techniques (types d'engins) utilisées.

Les filets sont les engins (techniques de pêche destinées à une ou plusieurs espèces cibles) les moins sélectifs, occasionnant le plus de captures. Ceux-ci représentent 20% des techniques employées (Louis-Jean, 2015) – ce chiffre étant en augmentation –, mais induisent la surexploitation et la mortalité d'un grand nombre d'espèces non ciblées, dont les tortues marines et les espèces prioritaires du PNA : les tortues vertes et imbriquées (juvéniles et adultes). Les filets de fond sont les plus problématiques, et parmi ceux employés dans les Antilles, les trémails, folles et filets droits sont ceux aux conséquences les plus lourdes. Ils sont calés à une profondeur inférieure à 50 m (entre 10 et 30 m généralement), sachant que la bathymétrie privilégiée par les tortues vertes et imbriquées se situe entre 0 et 30 m (Delcroix, 2003). La hauteur de ces filets sera donc la caractéristique qui atteint le plus les tortues marines.

Utilisé principalement pour la pêche à la langouste et au lambi, le trémail détient un fort impact sur l'ensemble de la biodiversité. Calé sur le fond et composé de plusieurs nappes de filets largeurs de mailles différentes, il prélève de nombreux poissons et les tortues s'y empêtrent facilement, mourant ensuite par noyade, strangulation ou blessures. Ce temps de calée (temps laissé dans l'eau) est de 5 heures maximum, soumis par l'arrêté préfectoral n°2002/1249 (portant réglementation de l'exercice de la pêche maritime côtière dans les eaux du Département de la Guadeloupe), mais ce temps n'en limite pas moins les dégâts occasionnés (Delcroix, 2003).

Le filet à lambi – le lambi désignant mollusque présent en zones équatoriale et tropicale de l'Atlantique Ouest, notamment aux Antilles – (ou « folle ») est aussi dévastateur. Dénommé autrefois « folle à tortue », ceci illustre sa vocation première (exploitation de la tortue), mais reste néanmoins employée en Guadeloupe pour la pêche au lambi. Filets à mailles larges et hauts de 1 à 4 m environ et plombés en bas, ils constituent des barrages d'environ 150 m de longueur, dont les tortues ne peuvent se dépêtrer. Ils sont notamment posés sur les herbiers de phanérogames, où les tortues vertes se nourrissent principalement et les tortues imbriquées occasionnellement.

Ces deux techniques impliquent le plus de captures accidentelles, la mortalité causée par la pêche au lambi étant la plus élevée (Louis-Jean, 2015).



*Figure
12 :
Tortue*

imbriquée empêtrée dans une folle à lambi dans les eaux côtières des Saintes (Source : Jeuffroy)

Si les autres types d'engins (filets ou autres) ne seront pas développés, ils demeurent une source de menace non négligeable pour les tortues.

En outre, il a bien entendu été démontré que le site de pêche était déterminant dans les captures accidentelles de tortues : les tortues sont d'autant plus piégées que leur abondance en mer y est forte (Louis-Jean, 2015). Ceci amènera par ailleurs à mettre en corrélation cet indice d'abondance avec l'activité de pêche dans l'archipel guadeloupéen (cf. II.2).

Enfin, les activités de pêche peuvent également dégrader les habitats en tant que tels, nécessaires à la réalisation du cycle biologiques des tortues marines : par brisement ou arrachage des ressources alimentaires (phanérogames et coraux), dispersion de métaux lourds (Claro *et al.*, 2010), débris laissés après le passage du filet ou filets perdus (alors appelés « filets fantômes ») (Ifremer, 2011).

b. Pression nautique

L'on entendra par « pression nautique », au sein de ce travail, l'ensemble des menaces se référant aux mouillages forains, soit l'immobilisation d'un bateau de plaisance au moyen d'une ou plusieurs ancre(s). Celle-ci mérite une attention particulière puisque localement fortement destructrices des zones d'alimentation des tortues vertes et imbriquées.

Le mouillage forain est source de dégradation non négligeable du milieu (cf. I.4), par la destruction physique des ancres occasionnée sur les fonds de communautés coralliennes et phanérogames marines. Ainsi, à chaque manœuvre de mouillage, l'ancre traîne et croche le fond. La chaîne, elle, balaye ou « rague » ce fond sur l'ensemble de la zone d'évitage (zone de pivot du bateau sur lui-même) du navire, lors des manœuvres et sous l'effet de la houle et du vent. Enfin, au moment de l'appareillage (départ) du bateau, l'ancre laboure à nouveau ce milieu benthique (Ganteaume *et al.*, 2005).

L'action d'un mouillage individuel et occasionnel, si bien mené (manœuvres adaptées pour un impact le plus faible possible et connaissances des fonds marins), n'aura qu'un impact relativement limité et localisé sur l'ensemble d'un écosystème. C'est en revanche la concentration, la répétition et la fréquence de ces mouillages qui auront des conséquences souvent irréversibles sur l'ensemble du biotope de la zone concernée, d'autant que ces concentrations sont souvent trouvées dans un espace relativement restreint (Hilly *et al.*, 2010).

Les mouillages sur corps-morts consistent en une bouée reliée au fond par une dalle béton, sur lesquels les bateaux peuvent s'amarrer. S'ils agressent également les fonds marins, impact associé au balayage répété de la chaîne sur la zone périphérique de cette dernière, celui-ci est plus diffus, permanent et bien localisé. C'est pourquoi l'analyse de ces derniers ne sera pas retenue pour la réalisation de cette synthèse.

c. Fréquentation balnéaire

La fréquentation humaine du littoral peut être une source de menace pour les deux types d'habitats des tortues marines, les sites de ponte comme les zones d'alimentation. Aussi, a-t-il été pertinent de retenir cette composante globale sans la détailler, puisqu'elle se décline en de nombreux aspects – qui nécessiteraient une étude à part entière sur les types de fréquentation et pratiques du littoral guadeloupéen par exemple.

Cette fréquentation (d'origine locale, touristique, ou mixte) sera source de dégradation directe du milieu : tassement voire prélèvement du substrat de ponte (sable) ; accélération des processus érosifs ; destruction de la végétation par piétinement ou déboisement (cf. I.3) ; destruction des habitats récifaux et des herbiers (plongée sous-marine, « snorkeling », piétinement).

Ajoutons à cela l'ensemble des activités nautiques plus ou moins perturbatrices qui y sont associées. Certaines activités induiront une pratique relativement « douce » du milieu (voile, surf, paddle), incluant des prestations dites « écotouristiques » (tours en pédalo par exemple). A contrario, d'autres activités affecteront le milieu de manière bien plus importante, par des prestations touristiques destinées à un tourisme de masse, ou des activités recoupant l'usage d'engins motorisés (promenades en bateau à moteur, scooters des mers, ski nautique, bouée tractée, etc.).

Cette fréquentation peut prendre aussi de multiples formes, dont les implications sur le milieu et les espèces seront diverses : manifestations festives aux potentiels d'altération éphémère très important, camping sauvage, pique-nique, activités « simples » de plage (baignade), etc.

Toutes ces activités induisent un dérangement indirect (sur le milieu) ou direct (sur les individus) pour les tortues marines. Ces espèces font en effet partie des animaux particulièrement appréciés du grand public. Leur observation sur les plages de ponte (de nuit le plus souvent), mais surtout en plongée ou snorkeling (dite « turtle watching ») constitue un atout majeur pour le tourisme, en « boostant » même ce dernier (Louis-Jean, 2015). L'exemple du site de Malendure en est d'ailleurs le plus flagrant (cf. III.2), de nombreux services récréatifs étant proposés en lien avec cette activité. Les pressions d'observations sur les spécimens sont alors importantes, occasionnant une perturbation du bon déroulement du cycle de leur vie (nidification ou alimentation) ainsi qu'une perte de leur habitat.

Avec près de 650 000 touristes en Guadeloupe en 2017 (Observatoire Régional du Tourisme de Guadeloupe, 2018), un travail poussé de mise en corrélation des sites privilégiés par les tortues marines et de fréquentation touristique (entre autres) conviendrait donc d'être mené.

Face à l'ensemble de ces considérations, c'est le terme d'affluence dans son sens global qui pourrait caractériser le paramètre retenu pour cette synthèse d'enjeux. Il s'agira en effet de tenter de donner une valeur (si non quantitative), au moins qualitative à ce critère sous lequel sont englobés des spécificités qui seraient à apprécier de manière bien plus locale. Quelles que soient la nature des activités sur site, un site très fréquenté ne pourra qu'être autrement altéré d'une manière ou d'une autre : c'est ce postulat qui a été retenu dans le cadre de cette analyse.

2.2 Méthodologie : constitution d'une cartographie de synthèse des enjeux et menaces

Aussi, l'ensemble de l'état de l'art précédemment constituée a eu pour objectif de sélectionner les paramètres les plus pertinents dans ce diagnostic des habitats majeurs des tortues marines. La méthodologie mise en œuvre consistera, alors, dans un premier temps, à synthétiser et caractériser les zones d'enjeux relatifs aux habitats majeurs fréquentés par les tortues marines, à l'échelle globale de l'archipel (Guadeloupe et ses dépendances), puis à l'échelle de sous-secteurs bien définis. Pour ce faire, il sera question, en fonction des données mises à disposition et du potentiel d'exploitation de celles-ci, de s'attarder sur les menaces anthropiques (sites de ponte et d'alimentation) et naturelles (sites de ponte) qui affectent ces habitats, ainsi qu'à la répartition de cette biocénose et de son biotope. L'objectif sera également de mettre cette analyse en regard avec les outils de gestion conservatoires déjà effectifs, afin de pointer les sites pauvres en protection, ou au contraire, les sites sous cadre réglementaire théoriquement fort.

Cette première phase aura consisté à consigner l'ensemble de ces informations dans une base de données retranscrite dans un SIG, qui pose les fondements d'un outil d'aide à la décision pour les gestionnaires des sites. Comme soulevé précédemment, ce diagnostic par l'outil SIG n'incarnera pas une fin en soi, mais bien un moyen de synthétiser et d'organiser les objets de la thématique sollicitée. L'objectif sera de simplifier une réalité complexe, permettant de faciliter son appréhension par la création d'unités spatialisées et d'objets cartographiables de différentes natures, en tentant d'y attribuer plusieurs typologies.

Ces synthèses et mise en regard, permettront, dans une dernière partie, de définir et proposer des lignes directrices de mesures réglementaires ou gestionnaires globales, à l'échelle de l'archipel, puis plus précises, à l'échelle locale voire micro-locale, pour les sites retenus.

2.2.1 Acquisition des données

Les données ayant permis la réalisation de cette synthèse d'enjeux sont issues de diverses sources et acteurs essentiels des espaces littoraux et côtiers guadeloupéens. L'ampleur de la tâche à réaliser, la difficulté d'obtention de certaines données, ainsi que l'étendue de l'échelle de la problématique, n'ont pas laissé le temps nécessaire pour effectuer une phase terrain ayant potentiellement permis de réactualiser certaines d'entre elles. L'obsolescence et le caractère incomplet de certaines d'entre elles sera donc également à discuter.

a. Les effectifs de tortues

Pour les effectifs de tortues marines, deux types de jeux de données sont à distinguer : les données concernant le milieu terrestre et celles relatives au milieu marin. La méthode de prospection des populations marines et terrestres diffère en effet.

- **Suivi des activités terrestres de tortues**

La base de données de fréquentation des sites de ponte est issue des associations du réseau RTMG, qui prospectent la quasi-totalité des plages guadeloupéennes de manière régulière, selon un protocole précis. Elles font remonter leurs suivis à l'animateur central du réseau et du PNA : l'ONF. Il s'agit d'un recensement des activités de tortues (femelles uniquement) sur les plages. On entend ainsi par « activité de tortues » : « toute trace de passage sur la plage, que la tortue pond ou pas (succès de ponte) » (Santelli *et al.*, 2011). Une tortue peut en effet souvent monter sur une plage sans parvenir à pondre, pour diverses raisons (dérangement, obstacle lors de la montée, impossibilité de creuser une cavité dans un substrat trop tassé ou bétonné, etc.). Aussi, cette notion d'« activité » recoupe l'observation de traces laissées par le spécimen lors de sa montée et redescente sur la plage (comptage-trace (CT)), celle de nids et cavités creusées (achevées ou non), ainsi que l'observation directe de l'individu. Les activités recensées, toutes plages confondues, concernaient à la fois les tortues luth, imbriquées et vertes. Ces suivis ont lieu généralement de nuit ou au petit matin : on parlera alors de « nuits suivies » pour quantifier l'effort d'observation, ces nuits suivies ayant souvent lieu plusieurs fois par semaine, à intervalles réguliers.

Plusieurs biais sont évidemment à prendre en compte dans cette démarche. Il ne s'agit pas du recensement d'un effectif au sens strict, puisque plusieurs activités peuvent être à imputer à une même tortue : à la fois car l'individu peut fouler plusieurs fois le sable avant d'y creuser son nid, mais aussi car une même tortue pond plusieurs fois au cours d'une saison de ponte. Par cette méthode, seules les activités de femelles sont ainsi recensées, ne procurant pas de renseignements sur les mâles. Enfin, l'effort d'observation sera à prendre en compte dans le recensement de ces activités : certains sites sont beaucoup plus suivis que d'autres.

Figure 13 : Modèles schématiques de traces de tortues marines selon les espèces (Source : RTMG)

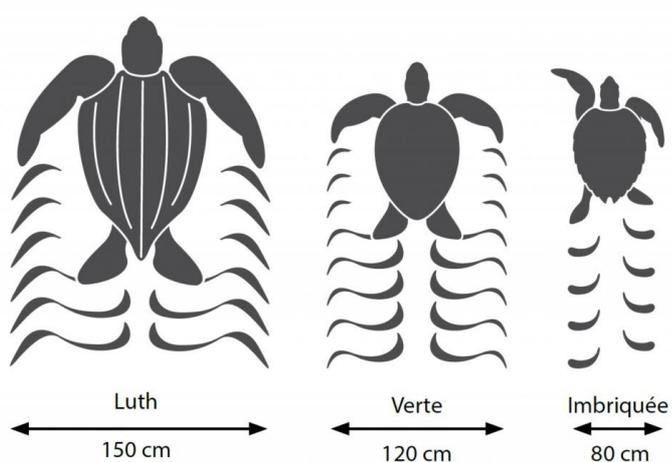


Figure 14 : Trace fraîche de montée de tortues imbriquée (Source : Marie-Clémence Burg)

Cette méthode permet néanmoins d'offrir de nombreux renseignements concernant le dénombrement et le calendrier d'activités par espèces et par plage – chaque espèce de tortue détient un modèle de trace distinct, symétrique ou dissymétrique, plus ou moins large (Figures 13 et 14) –, ainsi que sur l'évaluation des succès de ponte.

Figure 15 : Traces anciennes de cavités de tortues vertes (succès de ponte inconnu) (Source : Marie-Clémence Burg)



- Observation des tortues en zone marine

Le suivi des tortues en milieu marin diffère foncièrement des suivis terrestres. Ces données sont issues du programme INA-Scuba, protocole destiné au suivi des populations de tortues en mer dont « *l'objectif est l'étude de l'évolution à moyen et long terme des populations de tortues marines en alimentation dans les eaux de l'archipel guadeloupéen* » (Santelli *et al.*, 2011). Il s'agit d'un protocole mis en place depuis 2002 par le RTMG en partenariat avec les clubs de plongée de l'archipel, afin de permettre à chaque club de recenser le nombre de tortues par site et par plongée. Ce protocole comporte des informations sur la localisation et la description de chaque site de plongée, ainsi que sur le recensement quotidien des plongées avec le nombre de tortues observées (ou non). Les espèces y sont différenciées et précisées dans la mesure du possible (tortues vertes et imbriquées) (Santelli *et al.*, 2010 ; Santelli *et al.*, 2011 ; Sebe *et al.*, 2014).

Quelques biais sont là aussi à soulever. Ce type de suivis est en effet beaucoup plus aléatoire dans la mesure où les clubs remplissent cette mission bénévolement : il demeure parfois difficile de maintenir une dynamique de participation active au sein de l'ensemble des clubs (étude trop contraignante, intérêt modéré, etc.). De même, les observateurs ne recherchent pas spécifiquement les tortues marines au cours de leur plongée, ce qui reste une observation partielle.

Il ne s'agit pas ici non plus d'un recensement d'effectifs au sens strict. Chaque observation de tortue étant considérée, un seul et même spécimen pourra ainsi être comptabilisé plusieurs fois au cours d'une même plongée, sans moyen de différenciation particulier. En outre, les sites prospectés correspondant aux sites usuels et préférentiels de plongée, certaines zones géographiques seront délaissées, laissant une absence de données et une incertitude totale sur la répartition et les effectifs présents au sein de ces dernières.

Enfin, ces sites correspondent généralement à des zones coralliennes en bon état, l'ensemble des habitats potentiels des tortues n'est donc pas renseigné (fonds sableux ou vaseux, herbiers sous-marins, récif en mauvais état, etc.). Ceci pourrait ainsi induire une surévaluation du nombre total de tortues imbriquées, dont il s'agit de l'habitat préférentiel.

b. Les habitats terrestres et marins

- **État de dégradation des sites de ponte**

À défaut d'avoir pu mettre à jour le diagnostic de l'état écologique de chaque plage de ponte au cours de ce travail (5 mois étant trop courts pour arpenter l'ensemble des plages de la Guadeloupe, au vu des autres objectifs visés), les données utilisées sont celles de précédents diagnostics.

84 sites de ponte avaient déjà été diagnostiqués entre 2005 et 2008, selon une méthode développée par Mailloux *et al.* en 2005 et 56 autres par Brunel en 2013, selon une méthode plus simplifiée, reprenant néanmoins les mêmes éléments d'évaluation.

Ces diagnostics ont été réalisés selon des relevés terrain standardisés sur la base de fiches terrain. Propres à chaque plage, ils résultent de l'agrégation de plusieurs paramètres prenant en compte l'environnement physique et l'empreinte anthropique. On entend par environnement physique (en taux ou notation selon les méthodes) l'importance de l'altération de la végétation haute ainsi que celle du tassement du substrat. L'empreinte anthropique concerne, elle, l'éclairage (taux dans la première méthode, présence ou absence dans la seconde), la distance à la route et les constructions (taux dans la première méthode, présence ou absence dans la seconde), adjacents ou présents sur le site de ponte.

L'agrégation de ces paramètres fournit une « note habitat », qui rend compte de l'état écologique global du site de ponte et fournit la base de la donnée. Une note de 0/10 correspondra au site de ponte le plus dégradé, tandis qu'une note de 10/10 identifiera les sites les plus préservés. Cette note se décompose en

4 classes correspondant à 4 typologies de sites, qui n'ont pas été modifiées dans le cadre de ce travail (Tableau 3).

Note habitat	Description	Actions à mener	Exemples
Sites en « bon état écologique »			
[9 ; 10]	- Site peu ou pas altéré - Etat de santé très bon - Menaces anthropiques très peu ou pas présentes	- Interventions nulles ou minimales et peu lourdes - Surveillance de l'évolution du site selon le statut foncier et réglementaire	- Galets Rouges (Bouillante) - Anse à la Fontaine (Capesterre-Belle-Eau)
[6 ; 8]	- Site peu dégradé - Etat de santé assez bon - Menaces anthropiques présentes mais pression faible	- Interventions peu lourdes - Surveillance de l'évolution du site selon le statut foncier et réglementaire	- Grande Anse (Trois-Rivières) - Grande Anse (Terre-de-Haut)
Sites en « mauvais état écologique »			
[3 ; 5]	- Site dégradé - Etat de santé médiocre - Menaces anthropiques présentes et pression forte	- Interventions lourdes - Comparer l'état de l'habitat avec le statut foncier et réglementaire du site afin de savoir s'il est possible d'agir	- Anse Laborde (Anse-Bertrand) - Plage de la Feuillère (Capesterre-de-Marie-Galante)
[0 ; 2]	- Site détruit ou largement dégradé - Etat de santé très mauvais - Menaces anthropiques très présentes et pression très forte	- Interventions très lourdes - Comparer l'état de l'habitat avec le statut foncier et réglementaire du site afin de savoir s'il est possible d'agir	- Plage de la Caravelle (Sainte-Anne) - Plage de Viard (Petit-Bourg)

Tableau 3 : Typologie des classes de note habitat (Source : Mailloux et al., 2006)

Si l'obsolescence de la donnée reste largement à soulever, celle-ci a néanmoins pu être mise en perspective avec les dires d'experts de certains de ces sites au cours des ateliers de concertation (cf. III. 1). Hormis quelques rares sites, encore en bon état, mais dont l'état graduel d'altération était à souligner, le reste du diagnostic n'a, dans l'ensemble, pas trouvé d'opposition. L'utilisation de cette donnée n'est donc pas apparue aberrante dans la mesure où elle semble encore globalement d'actualité.

- **Biocénoses marines**

Les données disponibles sur les biocénoses marines visent à donner une idée de la répartition globale des herbiers et communautés coralliennes qu'à lancer une analyse aboutie de leur état des lieux. Aussi, pour cela, c'est la couche SIG issue d'un inventaire par télédétection réalisé entre 1992 et 1999 à l'échelle de toute la Guadeloupe qui a été utilisé (Courboulès et al., 1992 ; CAREX, 1999), ces données ayant été réactualisées et précisées pour le GCSM en 2005 (Chauvaud et al., 2005). Aussi, si le taux de recouvrement corallien (% de coraux vivant) et les espèces d'herbiers sont disponibles pour la baie du GCSM, celles-ci ne le sont en revanche pas à l'échelle de toute la Guadeloupe. C'est pourquoi la seule différenciation entre coraux et herbiers a été retenue dans la représentation. L'ensemble de cette cartographie est par ailleurs accessible sur Karugéo, portail d'informations géographiques de la Guadeloupe. Les résultats de cette cartographie seront présentés Annexe VI.

c. Les outils de gestion conservatoires

Dans un souci de clarté, les sources d'acquisitions des données (couches SIG vecteur) relatives aux outils de gestion conservatoire seront résumées dans le tableau ci-dessous (Tableau 4). Leur application au milieu terrestre et/ou marin sera également précisée.

Tableau 4 : Acquisition des données relatives aux outils de gestion conservatoires

Donnée mobilisée	Milieu d'application	Source	Année
APB	Terrestre	DEAL	2009
Site Ramsar	Terrestre / Marin	DEAL	2010
PNG	Terrestre / Marin	DEAL	2010
ERL	Terrestre	DEAL	2015
RNN	Terrestre / Marin	DEAL	?
Sites classés & inscrits	Terrestre / Marin	DEAL	?
ZNIEFF	Terrestre / Marin	DEAL	?
FDL	Terrestre	ONF	2013
RBD	Terrestre	ONF	2018
CDL	Terrestre	CDL	2016

d. Les pressions anthropiques

- **Activités de pêche**

Les éléments relatifs aux activités de pêche sont issus du Système d'Informations Halieutiques (SIH) de l'Ifremer, observatoire national des ressources halieutiques et de ses usages. Ces activités sont recensées selon un zonage particulier prenant la forme de « carrés statistiques » d'étendue différente selon leur distance à la côte (Figure 16). Les données comptabilisées pour chacun de ces carrés statistiques sont celles du cumul du nombre de mois passés en mer pour tous les navires (« nombre de mois navires ») d'une zone (ou « carré »).

Les types d'engins les plus impactants pour les tortues marines étant les filets, le choix s'est premièrement porté sur celui de ne retenir que les activités relatives à ces engins dans le cadre de ce travail. Les données disponibles et exploitables quant à ces éléments étant obsolètes (2008), il fut finalement préféré de ne traiter et analyser les activités de pêche par zone que dans leur globalité (sans distinction d'engins). Les dernières données disponibles (2018) mises à disposition ne différenciaient effectivement pas ces techniques (filets, casiers, lignes et palangres). Cette non-différenciation reste néanmoins pertinente dans la mesure où toutes les techniques de pêche affectent les tortues marines, bien que cette incidence soit variable.

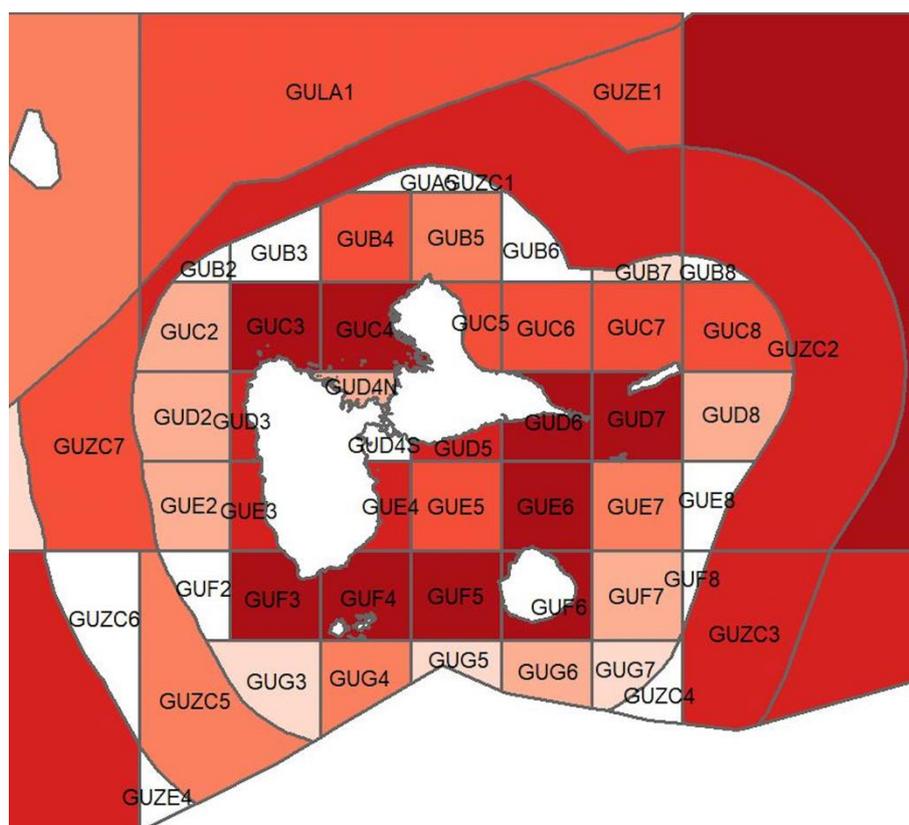


Figure 16 : Zonage par carrés statistiques du SIH (Source : Ifremer, 2018)

- **Mouillages**

Les informations concernant la répartition des mouillages forains sont issues de la Direction de la Mer (DM) de la Guadeloupe. Il s'agit d'un recensement de ces derniers à un instant T, réalisé par photo-interprétation Google Earth en 2017.

Cette donnée a davantage vocation à renseigner sur les zones affectées par ce type de mouillages et à en donner une valeur numérique à titre indicatif, qu'à informer de manière précise et scientifique sur cet élément de pression importante. Il s'agit en effet d'un paramètre mobile et quotidiennement changeant, qui ne peut être renseigné de manière officielle puisque les mouillages sont « libres » et non affectés à une bouée en particulier.

- **Fréquentation humaine**

Seules des données sur la fréquentation humaine des plages de ponton ont pu être collectées. Elles n'ont pu être obtenues que sur dires d'experts du tourisme (Lallemand, 2019). Elles ont été croisées avec des données relatives à quelques plages, issues de diagnostics effectués de manière ponctuelle par des entités territoriales administratives (Région Guadeloupe), institutions (ONF) ou associations du réseau RTMG. Il s'agira donc là de données qualitatives, qui visent à procurer une idée de l'importance de l'affluence selon un barème (« Très faible » à « Très forte »).

- **Artificialisation du trait de côte**

Le jeu de données offert par le Cerema (2017) sur les portions du trait de côte sujettes à des ouvrages de défense et aménagements littoraux a été privilégié pour le critère « artificialisation du trait

de côte ». Il correspond en effet à la base de données la plus récente utilisable pour rendre compte à une échelle moyenne, par secteur, du linéaire côtier non naturel.

e. Les menaces naturelles

- **Évolution du trait de côte**

Dans le souci de rendre compte des tendances globales de la dynamique du trait de côte de l'archipel guadeloupéen, c'est l'Indicateur national de l'érosion côtière mis en service par le Cerema en 2018 qui a été retenu. Il présente l'avantage d'une synthèse lisible quelles que soient les échelles retenues dans cette étude (sous-secteurs au linéaire côtier de plusieurs dizaines de kilomètres). Il permet en effet de rendre compte de quelques spécificités micro-locales (avancée ou recul faibles à modérés), que la comparaison par une analyse diachronique entre deux traits de côte par exemple, n'aurait pas forcément rendu perceptible aux échelles des cartes produites.

Il se réfère en revanche aux évolutions du trait de côte comprises entre 1950 et 2010, ne rendant pas compte des évolutions récentes de ce dernier (certains reculs importants, tels que ceux occasionnés par l'ouragan Maria en 2017, ne sont ainsi pas compris). Par ailleurs, des portions non négligeables du linéaire côtier n'ont pu être calculées (calcul impossible dû à un littoral artificialisé, entre autres).

C'est pourquoi, pour l'érosion ayant eu lieu suite à cet événement météo-marin, les données du BRGM (2017), ont été retenues : érosion majeure (recul supérieur à 10 m, afouillement), forte (perte d'épaisseur de 2m du substrat ou plus, jusqu'à 10 m de recul), moyenne (perte jusqu'à 1 m d'épaisseur et jusqu'à 5 m de recul), faible.

- **Sargasses**

Les sargasses se référant à une entité mouvante, à la variabilité d'impact suivant un instant T, il ne fut question de rendre compte des façades littorales les plus sujettes aux échouages (renseignées par la DEAL, 2018). Suivant la houle et les courants, l'ensemble de ces façades sera touchées de manière différenciée selon les plages.

2.2.2 Exploitation et traitement des données

Pour les sites d'alimentation comme de ponte, ce travail a premièrement consisté en un reclassement et traitement de données (tableaux Excel), qui puisse ensuite permettre de rendre ces dernières exploitables et éloquentes dans un SIG, sous ArcGis 10.0 plus précisément.

a. Sites de ponte

- **Moyenne annuelle des activités de ponte**

Tel qu'évoqué, la base de données RTMG relative aux plages de ponte faisait état de 152 sites recensés sur l'archipel guadeloupéen (Brunel, 2013), ces sites n'ayant pas été reclassés depuis 2012. Il fut question de reconsidérer l'ensemble de ces sites en fonction de leur fréquentation par les tortues marines et de l'effort d'observation (nombre de nuits suivies).

Ceci a conduit au tri des données concernant les activités de ponte des années 2012 à 2018, soit 16 527 activités recensées sur 46 292 nuits suivies. Cette étendue temporelle de 6 ans à partir de 2012 a été retenue afin de s'inscrire dans la continuité des travaux menés. Il n'a en effet pas été jugé pertinent d'analyser les données d'activités antérieures à 2012, celles-ci ayant déjà été traitées (Santelli *et al.*, 2011 ; Brunel, 2013). L'intérêt était d'obtenir une moyenne annuelle du nombre d'activités recensées par site sur ces 6 ans, afin de dégager quelques tendances significatives. Telles que pour les observations

en mer (cf. II.2.2), l'intérêt de retenir un pas de temps pluriannuel permet de rendre compte des variabilités saisonnières et interannuelles des activités de ponte, qui fluctuent selon les intervalles entre chaque cycle de ponte des individus.

Cette réactualisation a d'abord conduit à supprimer de la base de données les sites où aucune nuit n'avait été suivie depuis 2012, ainsi que ceux où aucune activité de ponte n'avait été signalée sur les 6 ans (bien que suivis et encore considérés comme plages de ponte). Cette opération a amené à retenir 124 sites pour l'étude (où au moins une ponte et une nuit suivie avait été relevée). Ces données étant disponible pour les trois espèces, une moyenne annuelle globale par site (par espèce et toutes espèces confondues) a été calculée pour les 124 sites.

- **Pondération selon le nombre de nuits suivies**

Afin de quantifier l'effort d'observation et de réduire les biais induits dans l'obtention de cette moyenne, l'idéal aurait été de calculer un Indice d'Abondance (IA) pour l'ensemble de ces sites. Afin de modéliser cet IA, il est souvent fait recours à une fonction de probabilité d'observation, tel que l'estimateur de Horvitz-Thomson (Jacob & Gardes, 2011). Cet estimateur explique la probabilité de disponibilité d'une tortue en ponte en fonction de l'effort d'échantillonnage (Balazs & Chaloupka, 2006). Ce modèle incluant néanmoins des variables telles que l'heure de montée sur la plage, le temps de ponte, le succès de ponte ainsi que l'intervalle inter-ponte, son usage fut écarté car l'ensemble de ces paramètres n'était pas forcément disponible pour l'ensemble des plages de ponte – les succès et temps de ponte étant les paramètres les plus complexes à obtenir. De même, la variabilité des paramètres regroupés sous le terme d' « activités » de tortues (CT, observation de ponte, nid, etc.) aurait néanmoins induit des biais supplémentaire quant à la qualité de cet IA. C'est pourquoi son calcul n'a pas été retenu.

Enfin, soulevons que les sites terrestres sont beaucoup mieux prospectés que les sites marins. Aussi, un site peu suivi le sera généralement car il est admis que seules des activités occasionnelles de ponte y sont rencontrées (connaissances des membres du RTMG couvrant l'ensemble de la Guadeloupe depuis de nombreuses années). Dans ces conditions, la pertinence de ce calcul est donc bien moindre.

Un choix d'amoindrir le poids des plages les plus prospectées dans les moyennes finales (toutes espèces confondues) a néanmoins été concrétisé par l'élaboration d'un coefficient de pondération selon le nombre de nuits suivies. Les coefficients suivants ont été attribués aux sites selon le total du nombre de nuits suivies entre 2012 et 2018 (Tableau 5) :

Nombre de nuits suivies total (2012-2018)	Coefficient de pondération
1 - 50	1,5
51 -250	1,4
251 - 500	1,3
501 - 1000	1,2
> 1000	1

Tableau 5 : Coefficients de pondération attribués aux moyennes d'activités annuelles par site selon le nombre total de nuits suivies

On considère en effet que 1000 nuits suivies correspondent à la meilleure couverture de l'ensemble des saisons de ponte sur la période. Dans cette situation, les biais induits par l'effort d'observation sont quasiment nuls (coefficient de pondération = 1), puisque l'ensemble des activités de ponte ont normalement pu être recensées. 1000 nuits suivies sur 6 ans correspondent en effet globalement à un suivi régulier (tous les 2 ou 3 jours environ) au cours d'une saison de ponte (de février à novembre, si l'on inclut la période d'émergence), laissant les chances d'observation d'une activité faible : une trace

de montée, descente ou ponte se voit en effet sur plusieurs jours. C'est ce postulat qui a été retenu pour l'établissement de cette pondération.

- **Pondération selon l'espèce considérée**

Une seconde modification fut attribuée à cette moyenne pondérée afin de renforcer le poids des tortues vertes et imbriquées dans la représentation. Ces espèces étant visées comme prioritaires par le PNA, les plages accueillant des activités de ponte de ces espèces seront à considérer avec une vigilance particulière. Ce choix s'est justifié après la tenue des ateliers de concertation (Annexes VIII et IX), au cours desquels les sites privilégiés par les imbriquées ont été soulignés pour la mise en place de mesures de conservation. Aussi une volonté de faire ressortir ce paramètre dans la représentation a été marquée.

La valeur finale retenue ne sera donc finalement pas une moyenne à apprécier dans son rôle premier de représentativité et description strictes d'échantillon, mais une moyenne pondérée par l'ensemble de ces éléments (nombre de nuits suivies et poids de chaque espèce). Il s'agit d'une valeur traduisant l'importance d'une plage en matière d'accueil des femelles de tortues marines en ponte. La pondération attribuée à cette moyenne annuelle d'activité de tortues s'est donc réalisée comme suit (Tableau 6) :

Espèces de tortues	Coefficient de pondération
Imbriquée	2
Verte	1,5
Luth	1

Tableau 6 : Coefficients de pondération attribués aux moyennes d'activités annuelles par site selon l'espèce de tortue

La considération de cette valeur réexamine les fondements posés lors du précédent rapport, qui mettaient en valeur la sous-représentation des tortue luth, et minimisait les activités de tortues imbriquées. Il s'agissait d'une note prenant la forme d'un indice tortue calculé selon ces affirmations.

Afin de la reporter dans un SIG, 3 classes ont été définies pour cette moyenne d'activité doublement pondérée (que nous continuerons d'appeler ainsi malgré les inexactitudes désormais portées à sa signification) :

- Faible (entre 0 et 1 activité recensée en moyenne/an sur la période) : elle correspond à des sites fréquentés de manière occasionnelle, totalisant moins de 2% des pontes recensées sur l'archipel
- Moyenne (entre 1 et 10 activités recensées en moyenne/an sur la période) : ces sites totalisent 7% des pontes de l'archipel
- Fort (entre 10 et 328 activités recensées en moyenne/an sur la période) : 30 sites totalisant 90% des pontes de l'archipel

Cette moyenne d'activités a ensuite été incorporée à plusieurs cartes de synthèse (fruit de l'agrégation de plusieurs thématiques) par secteur, visant à synthétiser ces différentes sources de pressions naturelles et anthropiques et leurs interactions avec les sites de ponte. Il est à noter que les îles de la Petite-Terre ont été exclues de ce travail puisqu'elles sont concernées par l'un des outils de protection les plus forts possibles, la RNN. Elles ne seront donc pas sujettes à un potentiel renforcement de cette protection.

- **Cartes de synthèse par secteur : l'état écologique des sites de ponte selon leur degré de protection**

Cette première agrégation de données témoigne des sites préférentiellement côtoyés par les tortues, mis en parallèle avec l'état de dégradation de ces derniers (pour lequel une couche SIG a également été créée) et les outils de protection juridiques déjà effectifs s'y appliquant. Elle permet

notamment d'interroger la cible des actions à conduire : faudra-t-il par exemple privilégier le renforcement d'outils de gestion conservatoire sur un site déjà propice à leur instauration (haut degré de naturalité, préexistence d'aire protégée potentiellement consolidable) ou au contraire initier des actions sur un site dénué de protection et en état de dégradation important ?

- **Cartes de synthèse par secteur : les pressions anthropiques**

Cette seconde série de cartes illustre la consommation du littoral par artificialisation ainsi que la fréquentation de l'espace, empiétant ainsi parfois directement sur les plages exploitées par les tortues. Cette assimilation avec les sites aux moyennes d'activités de ponte les plus forts sera le moyen de rendre compte des secteurs de première vigilance, sur lesquels mener une régulation d'activités afin de contenir le public par exemple. Elle est à mettre directement en perspective avec la dernière série de cartes thématiques concernant, elle, les menaces naturelles liés entre autres à l'érosion marine. L'artificialisation du littoral pourra en effet parfois priver de sites « report » les populations de tortues exploitant une portion de littoral touchée par une dynamique érosive importante.

- **Cartes de synthèse par secteur : les menaces naturelles**

Cette dernière série de cartes par secteur concerne la pression induite par les différents aléas et composantes d'origine naturelle, occasionnant une potentielle réduction des surfaces de ponte : érosion d'origine chronique ou cyclonique (due à l'ouragan Maria notamment), associée à la présence de sargasses. Ces sources de menace seront à prendre en compte de manière privilégiée pour les sites de ponte déjà vulnérables, du fait par exemple d'une absence de protection ou d'une fréquentation balnéaire et/ou d'une artificialisation conséquente.

Seules quelques infimes portions du linéaire côtier guadeloupéen sont concernées par un recul ou une avancée supérieure à 1,5 m/an. Une partie importante de ce linéaire est par ailleurs concernée par une évolution non perceptible. Aussi, les classes suivantes d'évolution ont été retenues pour la représentation :

- recul entre 0,5 et 1,5 m/an
- recul entre 0 et 0,5 m/an
- non perceptible
- avancée entre 0 et 0,5 m/an
- avancée entre 0,5 et 1,5 m/an

Pour la représentation du phénomène d'échouage de sargasses, celui-ci étant variable spatialement et temporellement, la symbolologie attribuée a voulu rendre compte du linéaire côtier potentiellement affecté par des échouages massifs.

L'ensemble de ces différentes cartes de synthèse mises en perspectives permettra de visualiser les sites les plus menacés, en fonction de ces sources de pression et de cette dotation en outils juridiques de protection. Ces différents critères n'étant pas à mettre sur le même plan et impliquant des mesures diverses selon les sources de pression, il n'a été jugé approprié de les regrouper simultanément au sein d'une seule et même carte de synthèse globale.

b. Sites d'alimentation en mer

- **Indice d'abondance**

Le protocole INA-Scuba concerne 236 sites de plongées sur les côtes guadeloupéennes. Les données utilisées pour ce travail concernent les années 2002 à 2014. Aussi, un grand nombre de données furent à reclasser : 26 726 tortues observées (en valeur absolue pour chacune des deux espèces, imbriquées et vertes) au cours de 40 202 plongées.

Le traitement de ces éléments a premièrement consisté à obtenir le nombre de tortues observées par espèce et par site géoréférencé sur ces 12 années. L'intérêt d'avoir conservé ce pas de temps relativement long est celui de pouvoir dégager une tendance globale des effectifs rencontrés sur ces sites, en tenant compte des variations intra- et interannuelles. Il n'aurait en effet pas été pertinent de ne retenir que les années les plus récentes, dans la mesure où les observations n'y auraient pas été représentatives du fait de cette variabilité.

Un IA sur l'ensemble de la période et chacun des sites a ensuite été calculé. Il permet de réduire les biais dus à ces différences de couverture dans les secteurs : un site très prospecté pouvant enregistrer un nombre d'observations bien plus fort que la moyenne, et vice-versa. L'IA est obtenu en divisant le nombre de tortues rencontrées par le nombre de plongées recensées : $IA = (\text{nbre tortues} / \text{nbre plongées})$.

La valeur qui sera retenue dans ce travail sera donc l'IA. Plusieurs choix ont été effectués pour sa représentation cartographique.

- **Méthode d'interpolation**

Les observations de tortues marines en mer sont, par essence, une donnée mobile et « éphémère » dans un environnement fluide, qui donne l'idée d'un secteur fréquenté par un effectif identifié de manière partielle. Les individus renseignés détiennent une zone d'évolution relativement étendue par rapport au site où ils ont été rencontrés. L'idée d'une représentation ponctuelle pour cartographier ces derniers fut donc écartée.

La méthode de l'interpolation offre en revanche un bon moyen de représentation pour ce type de données. Il s'agit d'un processus d'utilisation des points avec des valeurs connues pour des valeurs estimées à d'autres points inconnus. Elle est avantageuse lorsqu'un nombre de valeurs n'est pas trouvé assez uniformément pour couvrir l'intégralité d'un périmètre analysé. Elle estime ainsi la valeur sur des sites sans données enregistrées, en utilisant les données connues des sites situés à proximité. Elle n'a donc pu qu'être privilégiée dans le cadre de ce travail : les valeurs d'IA connues ont permis d'influencer celles non connues des secteurs à proximité immédiate.

La méthode d'interpolation par « *Inverse Distance Weighting* » (IDW) (ou « Pondération par l'Inverse de la Distance » (PID)) qui fut retenue. Les points d'échantillons y sont pondérés de telle sorte que l'influence d'un point sur l'autre décline avec la distance du point inconnu. La qualité de son résultat y demeure toutefois améliorable dans la mesure où la distribution des points de données échantillon reste irrégulière.

- **Masquage des zones non prospectées**

La création d'un masque a par ailleurs permis d'exclure les zones plus globales non prospectées par les clubs de plongée, qui correspondent à une absence de données (côtes au vent de la Basse-Terre et de la Grande-Terre, Sud Grande-Terre, La Désirade, côte Est de Marie-Galante, etc.). La création de ce masque limite ainsi la surinterprétation possible de valeurs qui auraient été attribuées à ces points inconnus lors de l'interpolation. Aussi, le zonage du masque généré englobe grossièrement l'ensemble des sites géoréférencés ayant participé au protocole (y compris lorsque l'indice d'abondance est nul, c'est-à-dire lorsqu'aucune tortue n'a été rencontrée lors des plongées réalisées sur la période). Le traitement par interpolation IDW n'a donc concerné que le périmètre de ce masque.

Le zonage obtenu permet de rendre compte (en intégrant l'ensemble des biais évoqués auparavant) de la répartition des populations de tortues marines rencontrées par les clubs de plongée sur la période 2002-2014.

- **Création de points de coordonnées centrales autour des entités ponctuelles**

Dans un souci de lisibilité pour la restitution cartographique, des points de coordonnées centraux ont été affectés aux zones de mouillages. Cette affectation visait à rendre compte de l'importance des zones de mouillages par une entité ponctuelle de taille variable, et non pas par la concentration d'une multiplicité de points en un même lieu. Ce regroupement a été effectuée à l'aide de zones tampon autour de ces points. La même opération a été effectuée pour les sites de plongée (points de recensement des tortues marines), afin d'en faciliter la lecture sur la carte de répartition des habitats et des populations de tortues marines selon le degré de protection.

- **Carte de synthèse globale : répartition des habitats et des populations de tortues marines selon les outils de protection**

Cette carte donne à voir la distribution des tortues marines (en ponte comme en alimentation), ainsi que la répartition principale des biocénoses marines (communautés coralliennes et herbiers), selon les outils de protection effectifs. L'intérêt de synthétiser sites de ponte et zones d'alimentation sur une même carte est de proposer une lecture rapide des aires globales de répartition de ces populations, sachant que les populations nidificatrices sont aussi trouvées en mer en période de reproduction.

- **Carte de synthèse globale : les pressions nautiques et halieutiques**

La superposition de l'IA avec la répartition des deux principales sources de pression en mer sur ces espèces (nautiques et halieutiques, restituées sous forme de cartes thématiques en premier lieu) permet de croiser, par interprétation visuelle, les secteurs où ces menaces s'expriment préférentiellement en fonction de la distribution de l'indice d'abondance.

Pour cela, la création de jeux de données SIG relatifs à ces différentes pressions fut nécessaire. 3 classes furent créées pour les zones de mouillage forains et 4 pour les activités de pêche, suivant ces modalités :

Nombre de mouillages forains :

- 1 - 10 (faible)
- 10 - 50 (moyen)
- 50 - 120 (fort)

Activité de pêche (cumul nbre/mois navires) :

- 0 (nulle)
- 1 – 50 (faible)
- 150 – 350 (forte)
- 350 - 864 (très forte)

- **Analyse multicritères**

Cette analyse a pu toutefois être affinée par une analyse multicritères afin d'aboutir à l'identification de zones d'enjeux. On entendra par « zones d'enjeux », les secteurs où les forçages anthropiques sur les aires de distribution des tortues sont identifiés comme conséquents : les secteurs de forte activité de pêche, de concentration en mouillages forains et de fréquentation balnéaire importante (associée aux activités nautiques et leurs répercussions). Chacun de ces éléments pris de manière individuelle peut constituer un enjeu de pression fort, dont les répercussions seront évidemment d'autant plus conséquentes sur des périmètres avérés d'alimentation pour les tortues.

Ces zones d'enjeux dépendent ainsi de quatre facteurs (ou critères) :

- l'IA de tortues marines
- le nombre de mouillages forains
- l'activité de pêche

- la fréquentation balnéaire

Afin d'obtenir une carte de synthèse d'enjeux finale, une reclassification a été effectuée. Le terme de reclassification étant généralement attribuée au remplacement des valeurs d'une cellule d'un raster par de nouvelles informations, le terme de « réévaluation » pourrait plutôt être privilégié pour ces couches vecteur. Il fut en effet question d'affecter de nouvelles valeurs aux différentes classes de chaque facteur, en assignant un poids (valeur de 1 à 3) selon son degré d'importance. Il n'existe pas de méthodologie bien définie pour l'assignation de ces poids. Ceux-ci ont donc aussi été attribués en fonction des conclusions des dires d'experts de l'atelier de concertation tenu en juin 2019 (Annexe IV)

Chacune de ces valeurs par type d'enjeu (ou critère) a ensuite été assignée au site de plongée (et donc d'observation de tortues) concerné, par sélection selon l'emplacement de celui-ci.

Les zones de mouillage et de fréquentation balnéaire se réfèrent à des entités ponctuelles. Or, leur influence se répercute dans un périmètre bien plus important que cet emplacement ponctuel de coordonnées définies. Une distance de 2 km au point de coordonnées centrales de la zone de mouillage par rapport au site de plongée a donc été introduite dans la sélection de cet emplacement. Suivant cette même logique, une tolérance de 450 m au point de coordonnées centrales de la zone de fréquentation balnéaire fut attribuée à cette sélection. Cette norme de 2 km a été instaurée car elle constitue le rayon moyen autour duquel sont répartis la concentration en mouillages d'un secteur. Les mouillages constituent par ailleurs des objets mouvants, cette zone d'influence potentielle étant d'autant plus justifiée. La tolérance de 450 m pour la fréquentation balnéaire a, elle, été instaurée car elle représente la longueur moyenne de l'ensemble des plages pour lesquelles la fréquentation a été évaluée, les répercussions induites pouvant ainsi être trouvée dans l'ensemble du périmètre de cette zone.

La nouvelle codification de ces valeurs peut être résumée dans le tableau suivant (Tableau 7) :

Reclassification (= valeur enjeu) / Critères	IA tortues	Activité de pêche (cumul nb/mois navires)	Mouillages forains (distance max. 2 km)	Fréquentation balnéaire (distance max. 450 m)
3 (Fort)	0,7 - 5,84	350 - 864	51 - 120	Très forte
				Forte
2 (Moyen)	0,302 - 0,689	100 - 349	11 - 50	Moyenne
1 (Faible)	0 - 0,3	1 - 100	1 - 10	Faible
				Très faible

Tableau 7 : Poids des nouvelles valeurs assignées à chaque classe par critère

• Carte d'enjeux finale

Chacune de ces valeurs nouvellement affectées par type d'enjeu a été additionnée par site de plongée (site d'observation de tortues marines), aboutissant à une notation de 1 à 12. Une grande variabilité de prospection est trouvée au sein de la zone couverte par les clubs de plongée : cette notation de 1 à 12 selon un barème enjeux faibles (1) à forts (12) demeure donc pertinente, quelle que soit la nature et l'importance des enjeux impliqués dans cette notation. Si une notation forte est par exemple induite par une concentration de pressions anthropiques importante dans une zone où l'IA est faible voire nul, ce biais peut demeurer négligeable. En effet, les sites où les abondances de tortues marines enregistrés comme les plus faibles sont également les moins prospectés. En prenant en compte cela, on considère que cet IA n'est qu'une valeur minimale au regard la potentielle réelle abondance de tortues présente dans ces zones. Aussi, chaque secteur de pressions anthropiques importantes demeurera malgré

tout une zone d'enjeux forts, avec ou sans IA élevé : les populations de tortues marines y sont très certainement plus élevées que celles recensées, renforçant la force probable de ces interactions.

Cette notation finale fut, enfin, extraite pour générer une nouvelle interpolation, correspondant à une carte d'enjeux finale des pressions anthropiques (halieutiques, nautiques et de fréquentation balnéaire, en interaction avec l'abondance de tortues marines en alimentation).

2.3 Résultats et premières interprétations

2.3.1 Sites de ponte

Dans un souci d'exhaustivité relative et d'une volonté de ne rendre compte que des secteurs d'interactions et d'enjeux forts (concentration en sites et activités de ponte, affluence élevée, dynamiques érosives remarquables), seuls quelques secteurs de l'archipel guadeloupéen seront présentés de manière détaillée. Ces secteurs seront relatifs, entre autres, aux sites d'intervention sélectionnés en ateliers de concertation (cf. III.1). Les autres cartes sectorielles seront laissées à apprécier en annexes. En outre, cette analyse sectorielle détient une portée limitée dans la mesure où, comme développé précédemment, la gestion et le renforcement de la protection des habitats des tortues marines, notamment des plages de ponte, passe par la prise en compte de variabilités locales, qui ne peuvent être estimées à cette échelle. Aussi, les différents secteurs retenus tentent d'offrir un panel de la diversité des situations rencontrées en Guadeloupe.

a. Nord Basse-Terre

Le Nord Basse-Terre comprend 16 sites de ponte répartis sur les communes de Deshaies, Sainte-Rose, ainsi qu'une partie sur la commune de Pointe-Noire. Leur état écologique est globalement moyen à bon : 8 sites sont peu dégradés, voire pas altérés du tout ; tandis que 6 plages apparaissent en état moyen à très dégradé (Figure 17). Ces plages font figure de sites de ponte d'intérêt majeur à l'échelle de l'archipel. Elles présentent généralement l'ensemble des milieux préférés par chaque espèce : plages relativement larges avec une large épaisseur de substrat, strates de végétation lianescente, arbustive et arborée. Elles sont donc fréquentées en nombre important par les tortues luth, imbriquées et vertes, les tortues luth y étant trouvées en nombre non négligeable au regard des autres secteurs de l'archipel. Les plages de Cluny, Nogent et Grande Anse accueillent notamment une part d'activités de ponte importante pour chacune de ces espèces : entre 2012 et 2018, 31 activités de ponte de luth par an ont par exemple été relevées en moyenne sur la plage de Cluny, pour 23 activités de ponte respectivement pour les vertes et les imbriquées. En plus de revêtir un aspect prioritaire vis-à-vis des vertes et imbriquées, ces plages détiennent ainsi cet atout supplémentaire d'héberger l'éventail complet des espèces nidificatrices trouvées en Guadeloupe.

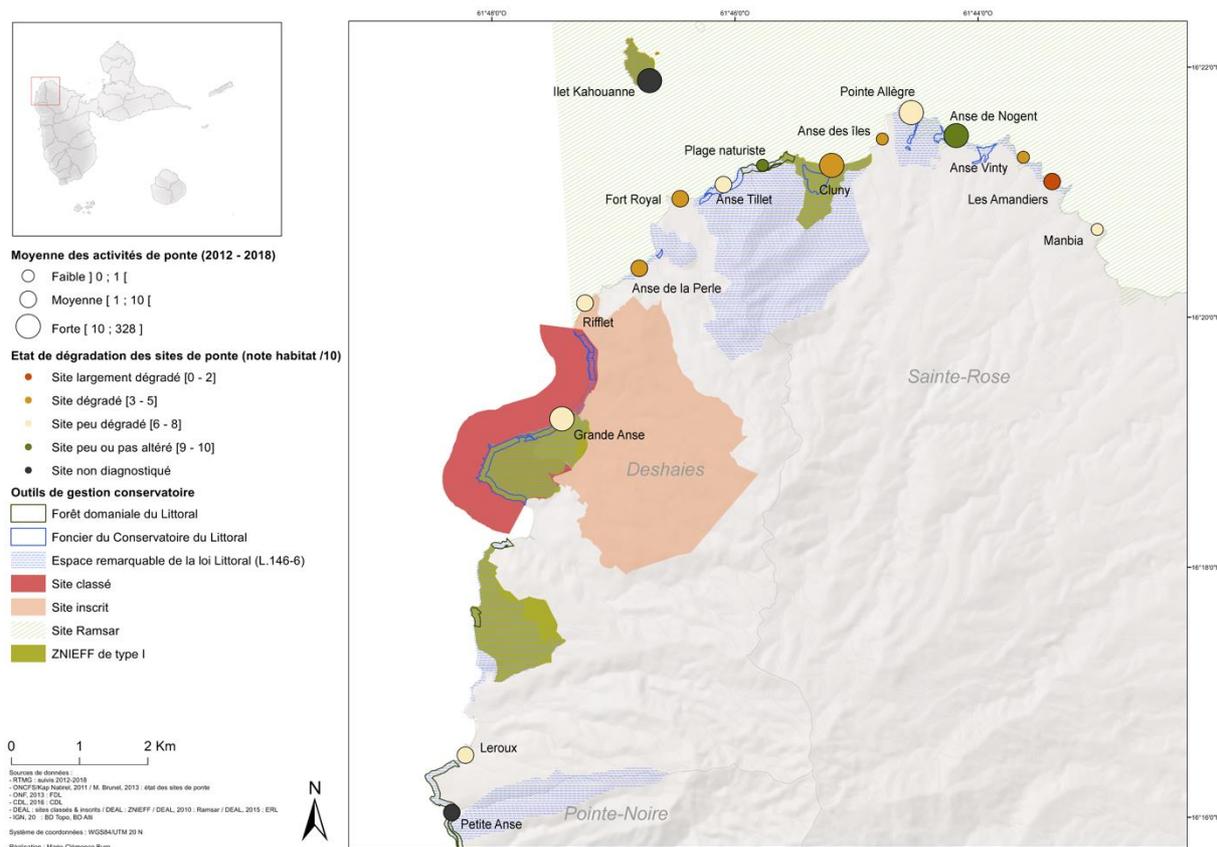


Figure 17 : Sites de ponte du Nord Basse-Terre selon leur degré de protection (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

La couverture en protection forte de ce secteur est associée à des plages se situant essentiellement sous régime foncier CDL ou FDL, ainsi qu'en protection ERL ou Site classé (Grande Anse de Deshaies). Cette gestion sous CDL est assurée soit par l'ONF, soit par le PNG, qui tentent d'organiser une gestion écologique de ces sites de ponte par différentes actions (enclos de régénération ou aménagements visant à canaliser de manière relative le public). Seules les plages de Manbia, Anse des îles, Fort Royal, les Amandiers et Rifflet ne profitent pas d'outils de gestion conservatoire forts (absence ou outil de protection faible tel que site inscrit pour Rifflet), la gestion étant alors souvent affectée à la commune (Figure 17). Ces différents statuts de protection n'offrent néanmoins pas une sauvegarde intégrale de ces habitats.

Dans les faits, de nombreux types de dégradations sont par exemple à noter pour les sites de Cluny ou l'Anse de Nogent par exemple (affirmations renforcées par l'expertise de l'association To Ti Jon, en charge d'une partie des suivis du secteur, et au cours des ateliers de concertation). Comme pour la plupart des sources de dégradation des plages de Guadeloupe, celles-ci sont à associer à une fréquentation balnéaire modérée à forte, qui se traduit par une pratique de la plage plus ou moins altérante pour le milieu. Aussi, il y est souvent question de coupes de végétation, feux de bois ou campements (regroupements familiaux les weekends ou lors d'événements particuliers tels que le weekend de Pâques ; campement par des touristes de passage), d'occupations illégales du DPM ou de la ZPG dont la régularisation ou l'interdiction n'a pas été constatée, ainsi que de vols de sable (dégradations plus spécifiques à ce secteur, où les larges étendues sableuses des sites favorisent ce type de pratiques).

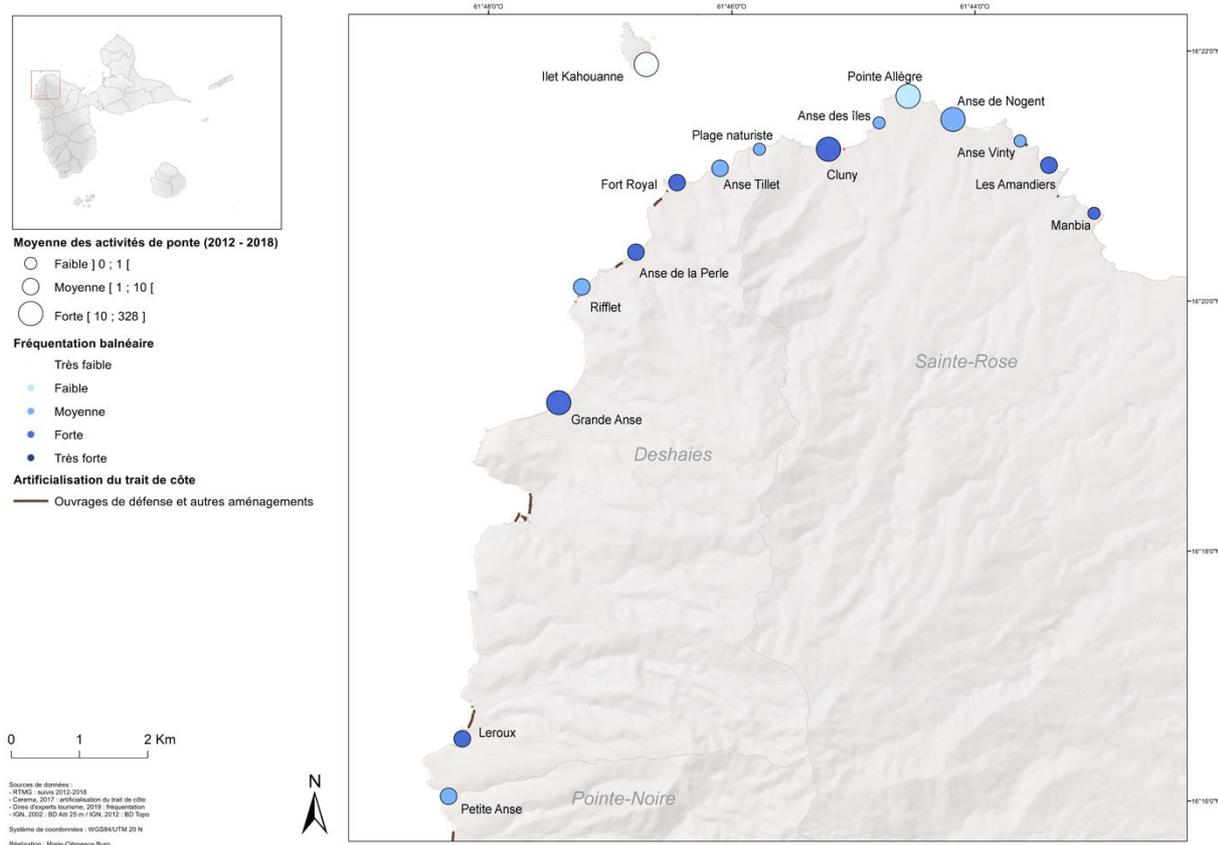


Figure 18 : Sites de ponté du Nord Basse-Terre selon leurs pressions anthropiques (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

Le littoral de ce secteur apparaît encore peu artificialisé (Figure 18), la plupart des dégradations étant occasionnées par des altérations concernant, dans les faits, des pratiques ponctuelles, dont la somme incarne une menace grandissante pour l'ensemble des sites. La présence de la route côtière principale de l'île, la RN2, est toutefois à signifier car jouxtant parfois les plages de ponté (cf. III.2).

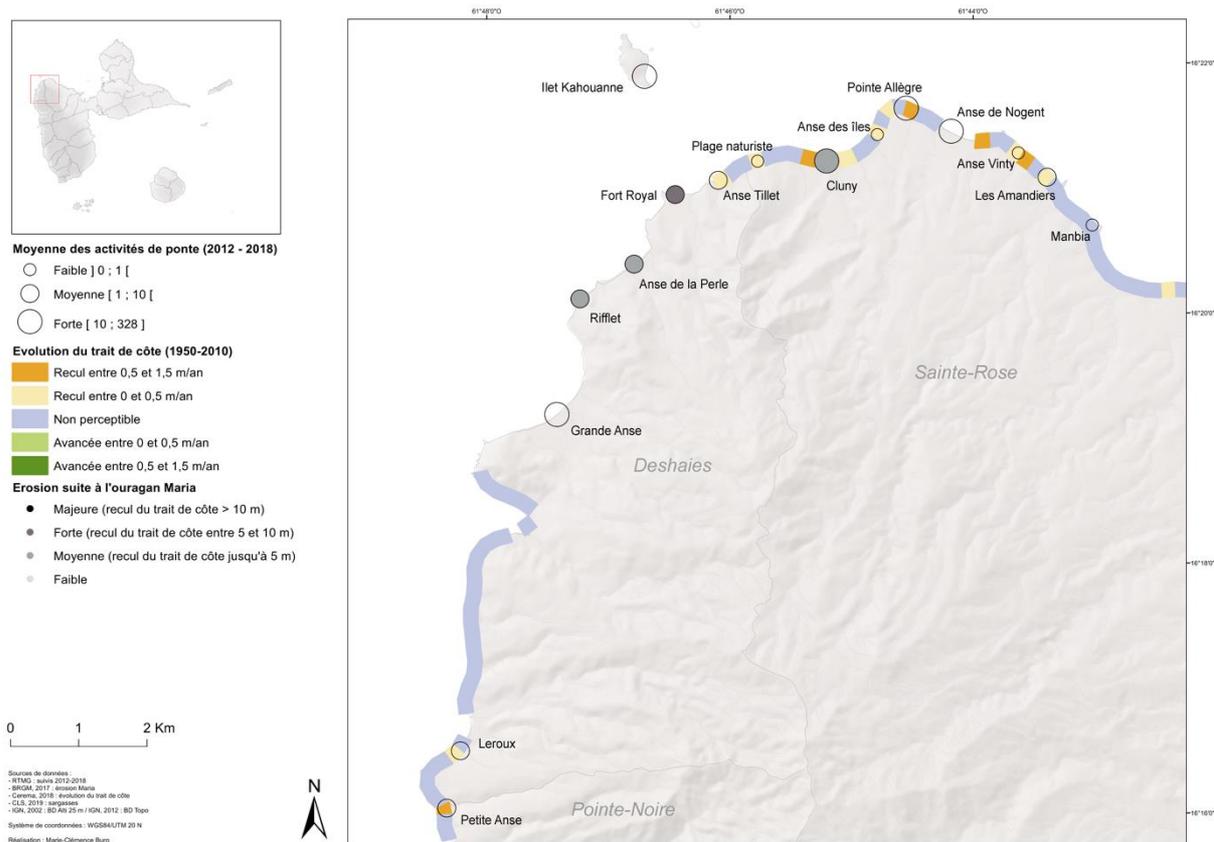


Figure 19 : Sites de ponte du Nord Basse-Terre selon leurs menaces naturelles (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

L'ensemble du secteur est, enfin, dominé par une évolution faible du trait de côte (« Non perceptible »), et quelques reculs locaux forts (entre 0,5 et 1,5 m/an en moyenne entre 1950 et 2010) pour les plages de Cluny ou Pointe Allègre par exemple (Figure 20). Cette dynamique érosive sera à considérer avec relative importance pour la plage de Cluny (dont l'érosion suite au passage de l'ouragan Maria peut être aussi à soulever), car la fréquentation y est en constante augmentation. Elle est également la plus sujette au vol de sable, ne pouvant faire qu'accélérer ces phénomènes d'érosion. Ce recul du trait de côte peut par ailleurs constituer un caractère d'autant plus discriminant pour les tortues luth, qui nécessitent de grandes et épaisses surfaces de matériau sableux pour pondre.

Il est à noter que l'absence d'échouages de sargasses sur les plages du secteur a contribué à un effet report de la fréquentation balnéaire depuis les plages du PCSM/Sud Grande-Terre (communes de Gosier et Sainte-Anne notamment) – les plus touristiques de Guadeloupe – occasionnant une affluence exponentielle de ces plages du Nord Basse-Terre en général.

Un renforcement des effectifs de « gardes du littoral » pourrait alors être à envisager afin de renforcer cette protection, permettant au moins d'avoir des effets dissuasifs sur quelques pratiques abusives. Cette proposition se heurte toutefois à un manque de moyens financiers souvent important (notamment pour les communes) permettant la formation de ces gardes.

b. Sud Grande-Terre

Les plages du secteur PCSM/Sud Grande-Terre concernent les communes de Gosier et Sainte-Anne. Elles comprennent notamment une concentration en petits sites de ponte (au nombre de 17) (Figure 21). La moyenne des activités de ponte y est modérée quelles que soient les plages : entre 1 et 10 activités de ponte/an recensées en moyenne pondérée entre 2012 et 2018 pour la majorité des plages (11 sites) et entre 0,1 et 1 activité pour les 6 sites restants. Certains de ces sites revêtent toutefois un caractère encore essentiel pour les tortues imbriquées : environ 21 activités de ponte d'imbriquées en moyenne (brute) par an ont par exemple été relevées pour la plage de la Caravelle à Sainte-Anne, et près de 11 activités pour le site de Canot Ouest au Gosier. Ceci est à mentionner alors que la plage de la Caravelle enregistrait un état écologique très mauvais lors des précédents diagnostics : près de l'essentiel du linéaire côtier était éclairé, tandis que la quasi-totalité de la végétation originelle avait disparu, remplacée par des cocotiers.



Figure 20 : Sites de ponte selon leur degré de protection en Sud Grande-Terre (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

La plage de la Caravelle est en effet l'une des plus célèbres de Guadeloupe, particulièrement prisée par les touristes et les amateurs de sports nautiques. Sa fréquentation y est intense (l'une des plus fortes de l'archipel) (Figure 22), principalement du fait de l'implantation d'une infrastructure touristique, le club Med, qui occupe une partie importante de la plage. De nombreuses manifestations festives y sont associées, venant renforcer la dégradation continue de cet habitat soumis à de constantes pressions. Plus généralement, les plages du Sud Grande-Terre incarnent ce paysage de carte postale spécifiquement recherché par une partie de l'échantillon de la population touristique se rendant dans l'archipel : plage de sable fin et blanc, agrémentée de cocotiers et peu exposée à la houle, eau limpide. Aussi, le Sud Grande-Terre en général constitue la part de l'archipel à la fréquentation la plus forte : près de la moitié des touristes se rendant en Guadeloupe y séjournent. En 2017 par exemple, 47% de la population

touristique avait résidé au Gosier, Sainte-Anne ou Saint-François (Sud-Est Grande-Terre) (Observatoire régional du tourisme de Guadeloupe, 2018).

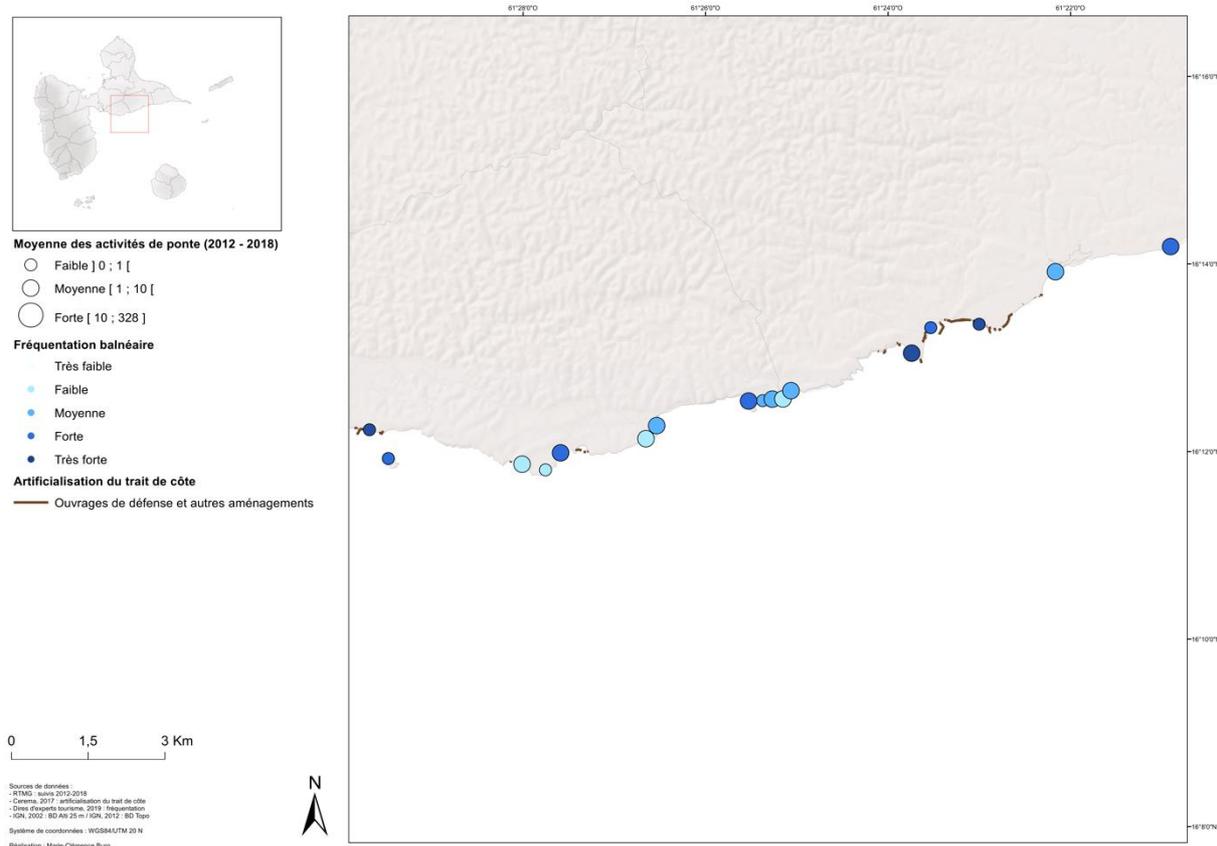


Figure 21 : Sites de ponte selon leurs pressions anthropiques en Sud Grande-Terre (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

La couverture en protection juridico-réglementaire ponctuellement forte ne vient pas pour autant freiner cette dégradation, ni cette fréquentation (Figure 21). Le cas de la plage de Bois Jolan à Sainte-Anne est l'illustration de la portée limitée de ces instruments. Située en CDL et classée comme ERL, cette plage se trouve dans un état de dégradation cependant fort, de nombreuses manifestations festives et la surfréquentation générale de ce site expliquant notamment cette dernière.

Pourtant, dans l'ensemble, au regard des conditions défavorables qu'entretiennent ces sites pour le développement des tortues marines, celles-ci colonisent encore ces plages de manière non négligeable. Cela illustre finalement l'adaptabilité de ces espèces mais également leur fidélité importante à une plage, en particulier pour les tortues imbriquées, espèces majeures de ce secteur, qui ne renoncent à une plage qu'en cas de disparition de cette dernière ou d'impossibilité totale de pondre. Si la dégradation et la fréquentation humaine d'une plage peut paraître importante, aucun site de ponte n'est finalement « sacrifié » tant qu'il est fréquenté, de manière même modérée, par ces reptiles. Cette acception sera également à prendre en compte dans les mesures de gestion et de préservation : ces sites, bien que particulièrement altérés, méritant également d'être préservés. Des actions adaptées à cette surfréquentation seront néanmoins à penser, notamment car le tourisme constitue le moteur de l'économie de cette aire géographique : aussi, il ne s'agirait pas de mettre en œuvre une réglementation forte, mais plutôt de retenir des actions modérées, de type régulation ou sensibilisation.

Soulevons, enfin, le dernier phénomène majeur de ce secteur, à savoir celui des échouages massifs de sargasses : ses plages y sont parmi les plus exposées de l'archipel (Figure 23). Ces arrivages massifs et sporadiques affectent quasiment l'ensemble du linéaire côtier du PCSM/Sud Grande-Terre, certaines

plages étant plus touchées que d'autres, selon les courants et la houle des arrivages hebdomadaires. Si celles-ci n'ont pas encore d'impact majeur sur la fréquentation humaine des plages (hormis ponctuellement, avec un effet report progressif vers les plages de Nord Basse-Terre qui tend à s'accroître), le choix de leur ramassage est pour autant déterminant. Aussi, selon les communes et les quantités d'algues échouées, le ramassage est souvent effectué à l'aide d'engins mécaniques de BTP (tractopelles), ôtant par la même occasion de grandes quantités de sable, qui tendent à favoriser l'érosion sur certains secteurs. Il existe un guide visant à définir les « bonnes » pratiques de ramassage des sargasses (DEAL, 2017) à destination des communes, afin de privilégier le ramassage manuel notamment, à l'impact moindre sur les composantes systémiques de l'environnement côtier. Néanmoins, face à la rapidité d'intervention avec laquelle doivent agir ces communes, ces techniques « douces » sont, dans les faits, très peu appliquées.

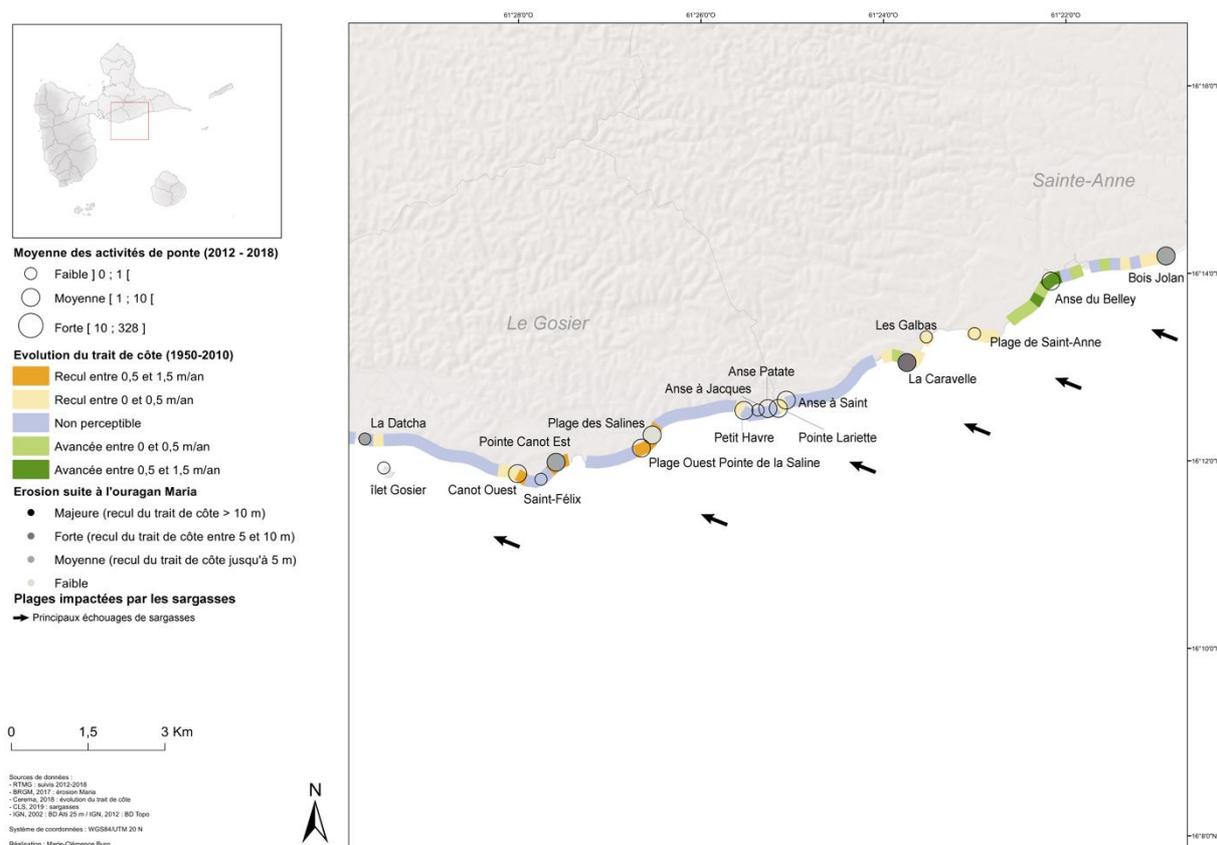


Figure 22 : Sites de ponte selon leurs menaces naturelles en Sud Grande-Terre (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

La réduction des surfaces de plage exploitables par les tortues sera donc aussi à graduellement prendre en compte, d'autant que jusqu'ici, les dynamiques du trait de côte n'étaient pas caractérisées par de recul majeur dans l'ensemble – hormis ponctuellement pour Canot Ouest, Saint-Félix ou la plage des Salines (entre 0,5 et 1,5 m/an de recul en moyenne) au Gosier (Figure 23), ces deux dernières plages ayant aussi été impactées par Maria. En effet, certains sites enregistrent même des avancées majeures, telle que la plage de l'Anse du Belley à Sainte-Anne (entre 0,5 et 1,5 m/an entre 1950 et 2010).

c. Nord Grande-Terre

Le Nord Grande-Terre présente un faciès littoral essentiellement rocheux sur sa façade Est, et en partie sur sa façade Nord-Ouest. Aussi, peu de sites de ponte sont rencontrés sur ce secteur, hormis sur les portions sableuses ou à galets du linéaire côtier ouest, sur la commune de Port-Louis (5 sites de ponte) et sur la commune d'Anse-Bertrand (5 sites) (Figure 24). Deux petites sites de ponte sont aussi

observés à Petit Canal, impliquant néanmoins une faible activité de ponte (0,1 à 0,7 activités de ponte recensées en moyenne pondérée entre 2012-2018).

Ce secteur se caractérise par l'accueil du 1er site de ponte de Guadeloupe continentale : celui de Port-Louis Sud (49 activités recensées en moyenne (moyenne pondérée)), ce notamment pour les tortues imbriquées, avec 82 activités de ponte enregistrées en moyenne (réelle)/an pour cette espèce entre 2012 et 2018. Les tortues vertes côtoient également ce site, en effectif néanmoins plus faible (4 activités relevées en moyenne). Les sites de l'Anse Lavolvaine et Pointe de la Fontaine – Pointe plate sont aussi parmi les 1ers sites de ponte de l'archipel guadeloupéen, se situant à la 11ème et 13ème place en termes d'accueil d'activités de ponte, notamment pour les imbriquées.

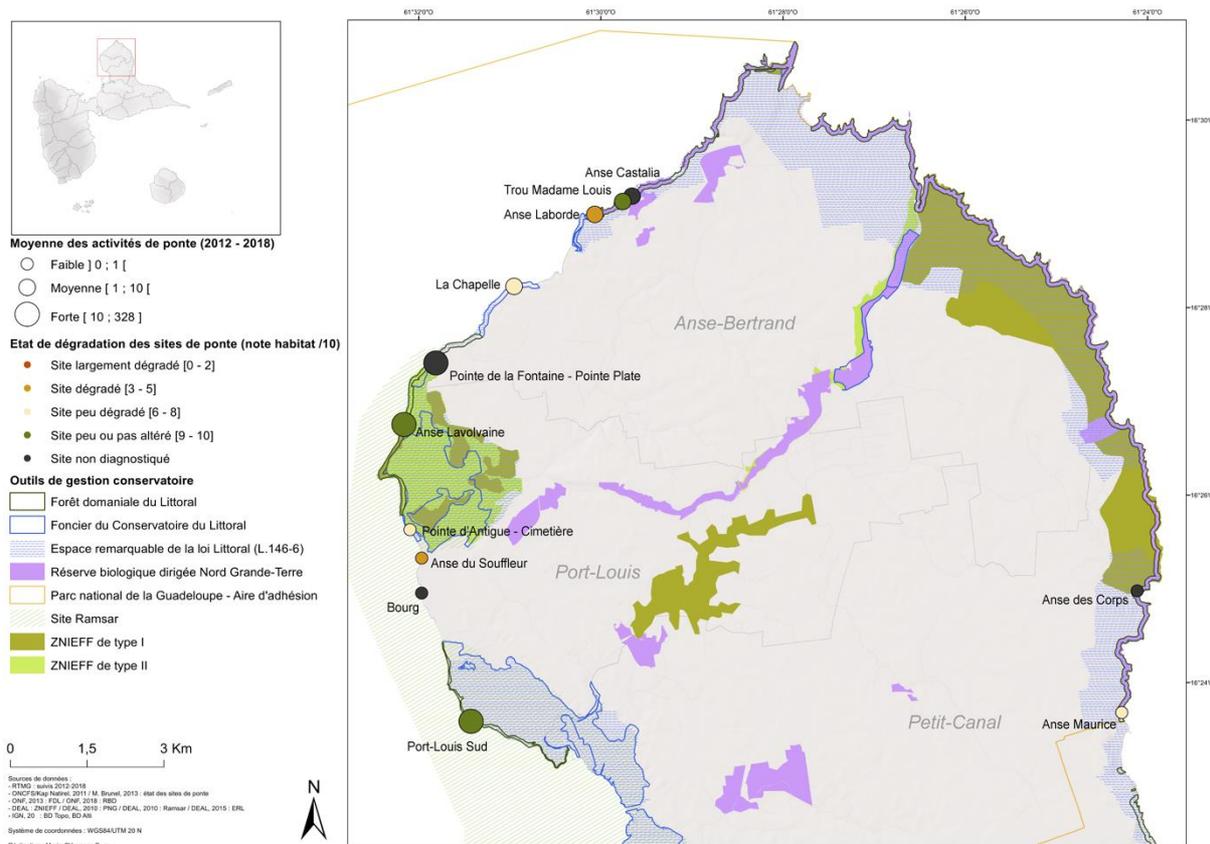


Figure 23 : Sites de ponte du Nord Grande-Terre selon leur degré de protection (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

Aussi, dans sa globalité, l'ensemble du secteur apparaît en bon état écologique, avec 6 plages pas ou peu dégradées (Figure 24). Si l'on omet les 4 sites non diagnostiqués, aucune plage n'apparaît donc en état de dégradation majeur. Cette constatation peut notamment être attribuée à un secteur généralement bien doté en protection conservatoire forte. Près de 80% des plages (10 sites sur 12) se situe en effet en FDL, CDL, ERL, voire en RBD pour 5 sites (Petit-Canal et Anse-Bertrand). Se superposent à ces outils juridiques forts, des éléments d'aspect patrimoniaux témoignant du caractère écologique remarquable de certains sites et des ensembles qui les jouxtent : Port-Louis Sud, concerné par le site Ramsar du GCSM, ainsi que Pointe d'Antigue – Cimetière, l'Anse Lavolvaine ou Pointe de la Fontaine – Pointe Plate, également concernés par des ZNIEFF de type 1 et/ou 2.

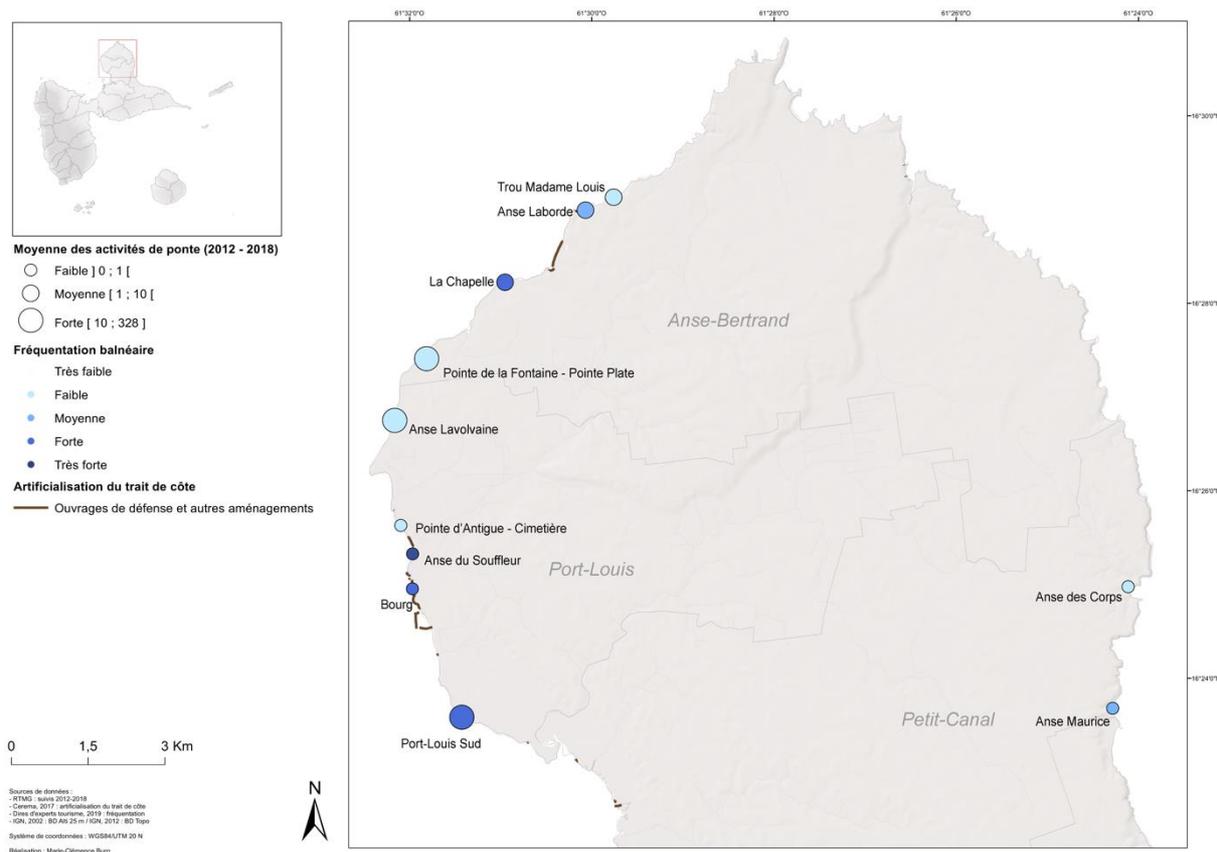


Figure 24 : Sites de ponté du Nord Grande-Terre selon leurs pressions anthropiques (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

Ces considérations de sauvegarde forte du milieu s'illustrent par un secteur à l'aspect naturel globalement intègre, qui apparaît comme peu artificialisé (hormis à proximité du bourg de Port-Louis). La fréquentation balnéaire y est alors globalement modérée (faible à moyenne pour 7 sites), quelques plages restant néanmoins ponctuellement très fréquentées (weekends et vacances généralement), en particulier près du bourg de Port-Louis. Non perceptible sur la Figure 25, cette fréquentation demeure néanmoins croissante pour quelques sites, une vigilance étant alors à octroyer à ces derniers, ce malgré les éléments de protection fort dont ils bénéficient. Cette remarque est notamment attribuable à Port-Louis Sud, qui fera l'objet de mesures d'action spécifiques (cf . III.3).

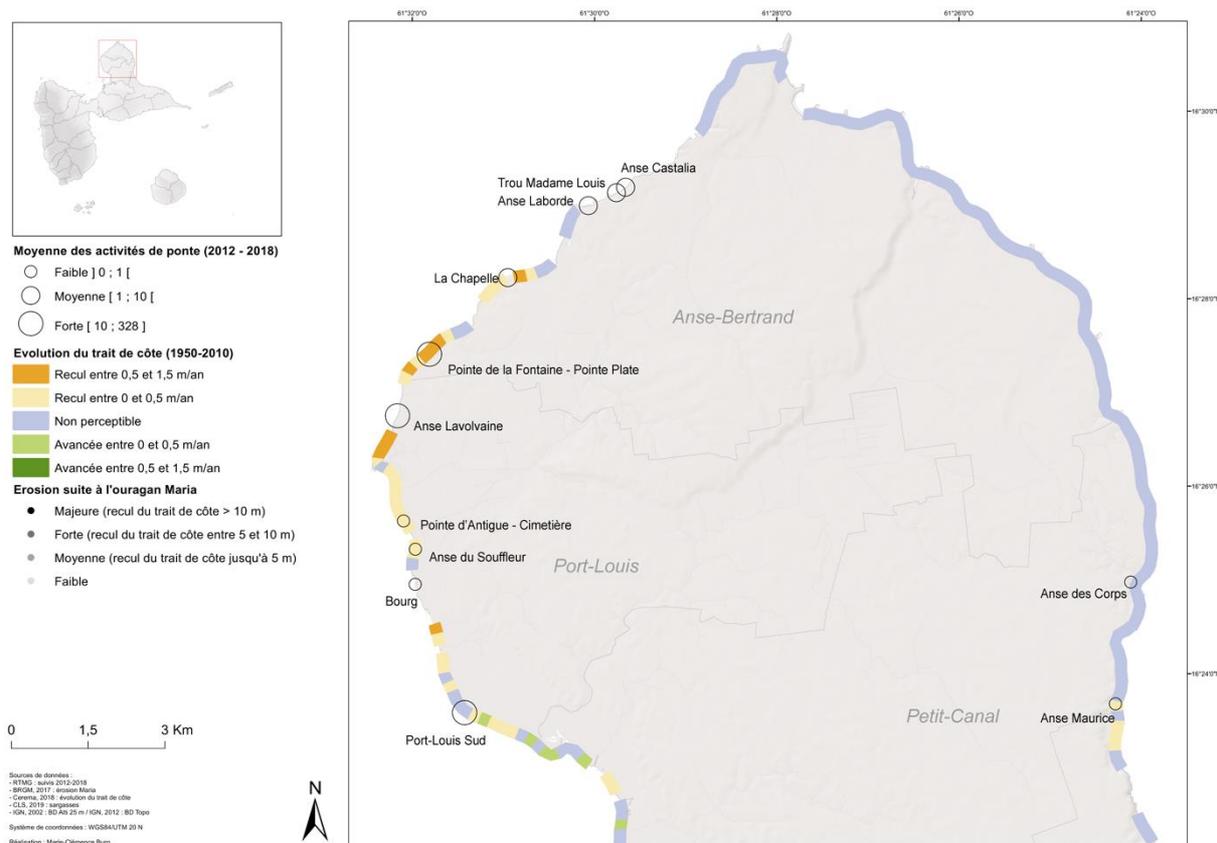


Figure 25 : Sites de ponte du Nord Grande-Terre selon leurs menaces naturelles (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

Notons que ce secteur n'a pas du tout été touché par Maria, mais reste sujet à une tendance érosive globalement importante (Figure 26). Aussi, le recul du trait de côte du site de Pointe de la Fontaine – Pointe plate, plage importante d'accueil en termes d'imbriquées est par exemple à soulever. Par l'exposition de ses côtes, observons également que ce secteur détient l'avantage d'être épargné par les échouages de sargasses, ce qui incarne un élément de pression en moins

d. Marie-Galante

L'île de Marie-Galante incarne un intérêt majeur pour les sites de ponte de l'archipel guadeloupéen. Avec la plage de Trois Ilets (commune de Grand-Bourg) elle présente le premier site de l'archipel en termes de fréquentation par les tortues marines : 328 activités ont été recensées en moyenne pondérée sur la période 2012-2018 pour ce site. 567 activités ont plus précisément été relevées en moyenne annuelle « réelle » sur cette même période pour les tortues imbriquées, s'agissant de l'un des principaux sites de ponte des Petites Antilles pour cette espèce. Par ailleurs, la majorité des sites de l'île bénéficie d'une protection effective forte : avec 10 sites sur 13 placés sous régime foncier de protection (FDL ou CDL) ou statut réglementaire, près de 77% des plages y jouissent d'outils à effets juridiques forts (ERL, APB, site classé) (Figure 27).

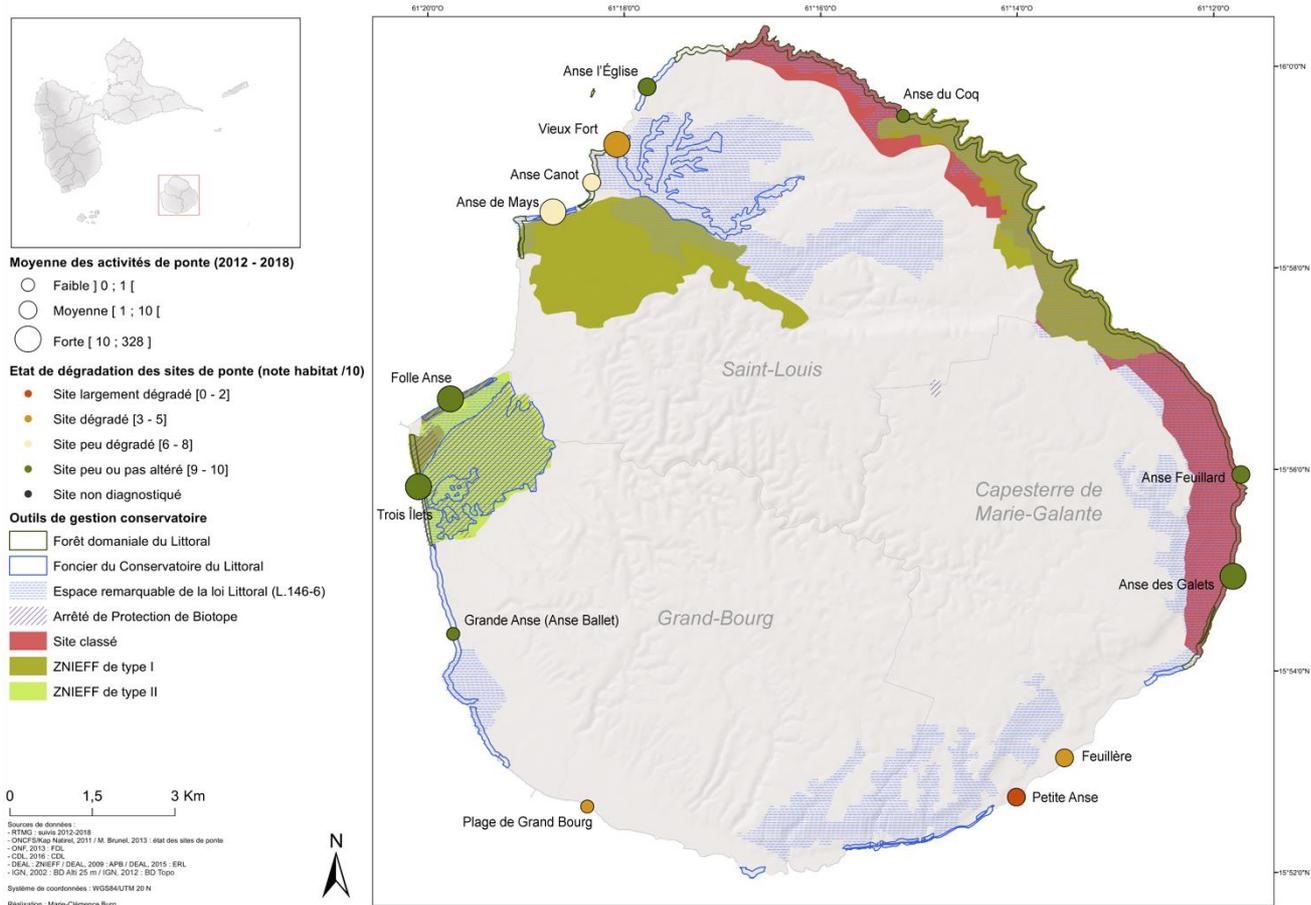


Figure 26 : État écologique des sites de ponte selon leur degré de protection à Marie-Galante (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

Elles détiennent globalement un caractère naturel relativement intègre : 8 sites étaient peu, voire pas dégradés lors de la réalisation de leur diagnostic entre 2008 et 2012, diagnostic autrement confirmé lors des ateliers de concertation tenus en juin 2019 (cf. III.1). Aussi, parmi ces mêmes sites se trouvent ceux qui accueillent les effectifs de femelles les plus conséquents, et ceux qui sont aussi les plus protégés : superposition des outils FDL, CDL, ERL et APB pour les plages de Folle Anse et Trois Ilets par exemple (Figure 27). Ceci peut témoigner de la portée des mesures de protection quant à la préservation des milieux et de leurs espèces. Dans le cas présent, un double processus est à soulever. Le caractère exceptionnel de ces sites a encouragé à sauvegarder ces espaces par le développement de mesures fortes et vice-versa, c'est parce qu'ils ont été protégés à temps que ces espaces ont conservé cette naturalité : acquisition en CDL depuis 2003, APB instauré en 1998, recensement en ERL en 1995.

Notons que, toujours dans le cas de Folle Anse et Trois Ilets, ceux-ci tirent également avantage de leur insertion dans un ensemble fonctionnel plus vaste (le « marais et bois de Folle Anse »), développé en amont des plages de ponte (cf. III.3). Aussi, les mesures de protection déjà en place ne visent pas forcément directement les plages de ponte, mais leurs ensembles adjacents (dans le cas de l'APB), ces plages se trouvant alors en limite externe d'espace protégé. L'APB existant détient d'ailleurs des mesures très générales sur l'interdiction de coupe de bois par exemple, mais n'offre pas de mesures visant spécifiquement la protection des habitats de ponte des tortues marines. On peut donc être amené à questionner la prise en considération de ces plages de ponte remarquables dans ces outils juridiques.

Si cet ensemble « marais et bois » qui les jouxte est concerné par des mesures visant directement les objets qu'il incarne (variété des paysages, dont une forêt marécageuse riche et diversifiée), ces mesures réglementaires restent peu contraignantes vis-à-vis de la protection des habitats des tortues marines. Quelques actions peuvent néanmoins être soulevées : celles menées par l'ONF en FDL, sur la réhabilitation de la végétation et la protection de cette dernière sur Trois Îlets par exemple (enclos de revégétalisation, blocs rocheux empêchant l'accès des véhicules), ainsi que la mise en place de barrières végétales visant à freiner et détourner les tortues en cas de désorientation. Hormis ces actions et éléments de protection, aucune autre mesure d'interdiction supplémentaire à celles induites en FDL (abattage d'arbres et occupations sans titre condamnées), en ERL (aménagements proscrits, sauf nombreuses exceptions) et en CDL n'a été recensée.

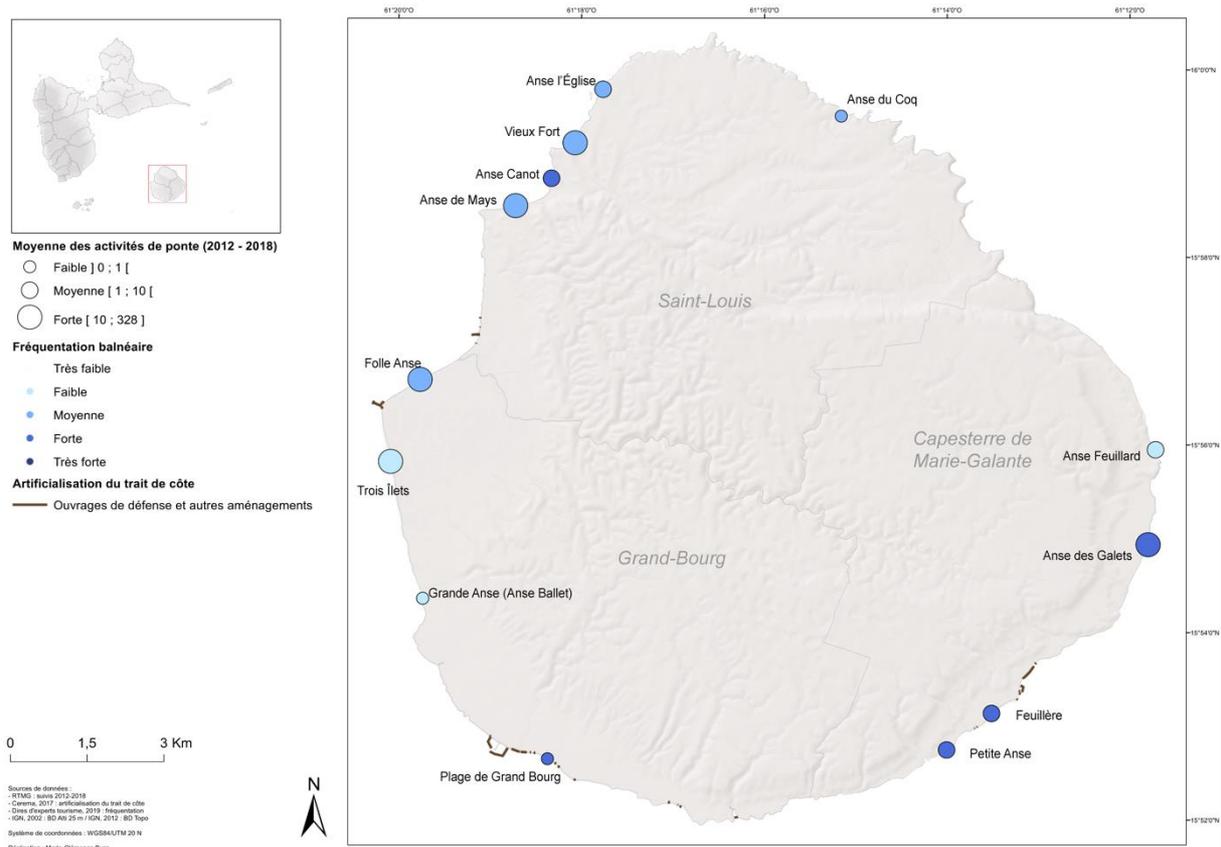


Figure 27 : Sites de pont de Marie-Galante selon leurs pressions anthropiques (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

Au regard de cette fréquentation encore moyenne (Figure 28) et de l'artificialisation relative (induite par l'apportement de l'infrastructure portuaire du Grand Port Maritime de Guadeloupe (GPMG) (cf. III.3) du site, il convient toutefois d'accorder une vigilance importante à ce site dont la fréquentation balnéaire pourrait croître durant les prochaines années. La renommée du site comme plage de pont d'importance majeure en fait un site dont la fréquentation, encore modérée, pourrait en effet s'accroître, faisant de cette plage (ainsi que celle de Folle Anse) un élément de curiosité important. Il conviendrait donc de réfléchir à des mesures complémentaires à celles déjà mises en œuvre, à penser dans un continuum terre-mer, au vu de la forte abondance de tortues marines dans les eaux côtières de ce site.

Ces points de vigilance sont aussi à prendre en compte en considérant que l'existence de ces outils juridiques de protection n'ont pas empêché l'aménagement ces installations portuaires. Au-delà de cela, un projet d'extension de ce même port est également en cours, avec une activité maritime et portuaire qui pourrait s'accroître dans les années à venir. Tous ces éléments rappellent finalement la portée limitée

des actions déjà mises en place, d'autant que l'inscription d'un espace au sein d'une aire juridiquement protégée ne garantit pas forcément celui-ci des agressions induites par les forçages anthropiques – comme peut en témoigner le site de pont de Port-Louis Sud en Nord Grande-Terre (cf. III.2).

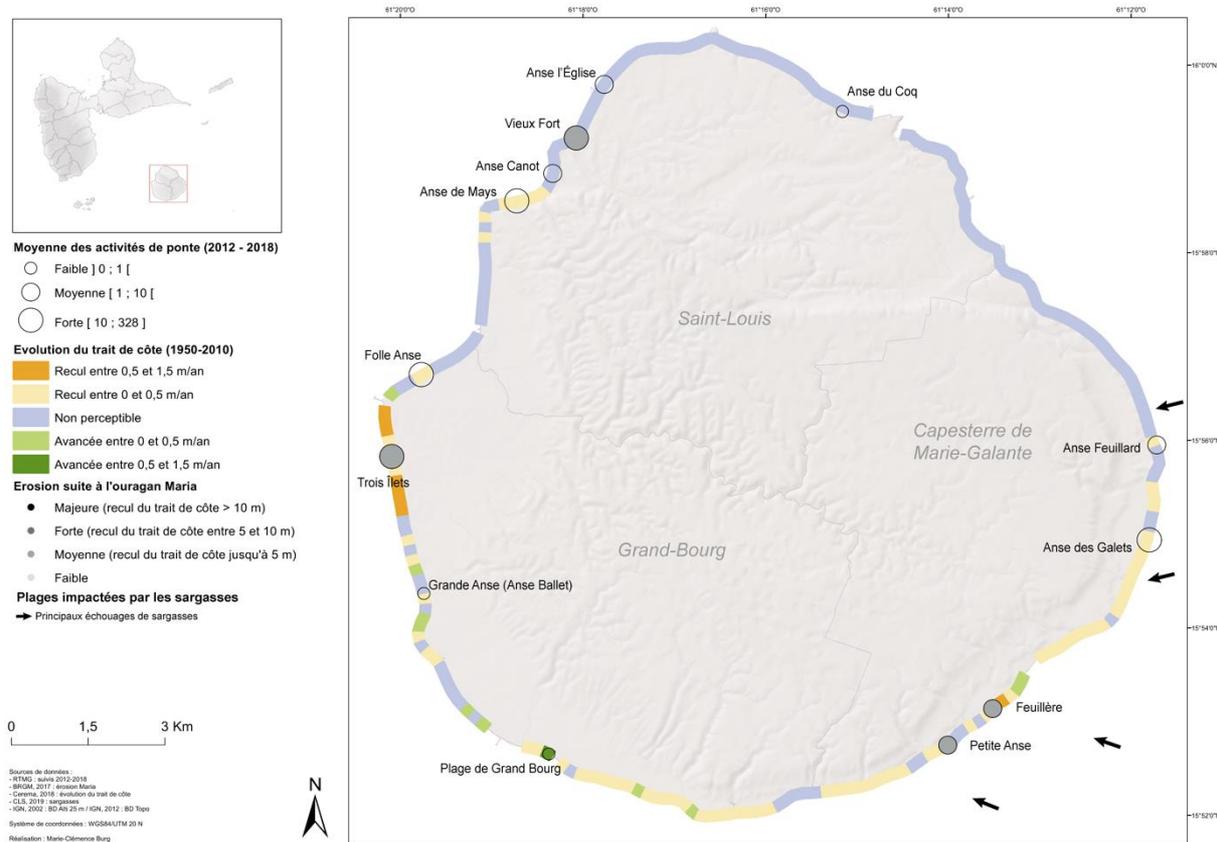


Figure 28 : Sites de ponte de Marie-Galante selon leurs menaces naturelles (Réalisation et conception Marie-Clémence Burg)

En outre, les plages de l'île où les dynamiques érosives sont les plus importantes sont également celles où le plus de femelles en ponte sont rencontrées (entre 0 et 0,5 m de recul du trait de côte par an en moyenne pour les plages de Trois Ilets, Folle Anse, Anse des Galets, Anse de Mays, entre 1950 et 2010) (Figure 29). Une attention toute particulière peut être là aussi portée sur la plage de Trois Ilets, Celle-ci est concernée par un recul moyen du trait de côte allant jusqu'à 1,5 m en moyenne sur 1950 et 2010, faisant d'elle la plage où ce recul est le plus important de l'île. Il convient donc de porter une attention redoublée à une préservation contre des aménagements futurs potentiels, qui pourraient aggraver cette dynamique. Cet enjeu revêt un caractère majeur pour une espèce telle que l'imbricquée, espèce hautement fidèle à sa plage de ponte, voire à sa portion de plage. La diminution, voire la disparition à plus ou moins long terme de certaines portions de cette plage pourrait également induire un effet « report » sur certaines plages du secteur, dont Folle Anse, à proximité immédiate, qui pourrait enregistrer une hausse des activités de ponte et doit ainsi être traité et compris dans ce même ensemble, voire Grande Anse plus au Sud.

Les plages de Grand-Bourg, ainsi que Petite Anse et Feuillère à Capesterre de Marie-Galante méritent également attention. Ne bénéficiant d'aucune protection réglementaire, leur état de dégradation important est principalement dû à un taux de végétation altéré important (> 90%), ainsi qu'un linéaire côtier très éclairé (> 90%). Cette dégradation est également à imputer à une fréquentation balnéaire forte (Figure 28) (affluences les plus élevées de l'île pour ces trois sites) et à une artificialisation induite par des plages se situant en cœur de zone urbaine ou en périphérie immédiate de celles-ci. Pour ces zones

où les moyennes d'activités de ponte restent encore relativement importantes au regard de l'état de dégradation des sites (Petite Anse et Feuillère) et de l'absence de protection juridique, la sauvegarde des autres sites en bon état situés à proximité plus ou moins immédiate est donc là aussi nécessaire (Anse des Galets, Anse Feuillard). Ceci est d'autant plus à prendre en compte pour la plage de Feuillère, sujette à un recul du trait de côte localement non négligeable (de 0,5 à 1,5 m/an en moyenne entre 1950 et 2010) (Figure 29).

2.3.2 Zones d'alimentation

L'échelle d'appréciation des enjeux relatifs aux zones d'alimentation des tortues marines sera autrement plus globale que celle des sites de ponte. Si la multiplicité des sites de ponte rendait en effet une analyse à l'échelle de l'entièreté de l'archipel guadeloupéen impossible, cette échelle est en revanche tout à fait pertinente dans l'appréhension des tortues en zone marine. Par ailleurs, comme soulevé auparavant, les enjeux sélectionnés constituent des entités mouvantes, dans un environnement lui-même fluide, ce qui limite dans tous les cas leur circonscription en un périmètre précis.

Dans un souci de clarté, il sera question de faire une analyse spatiale par simple superposition/juxtaposition des enjeux faunistiques, subaquatiques, halieutiques et nautiques, afin d'en percevoir les zones d'interactions principales. Il sera ensuite question d'en apprécier la synthèse cartographique globale.

- **Abondance relative quant à la répartition des sites de plongée**

Concernant les zones prospectées par les sites de plongée, celles-ci se situent essentiellement le long de la Côte-sous-le-Vent, couvrent les eaux saintoises ainsi que les côtes Nord-Ouest à Sud-Ouest de Marie-Galante, et dans une moindre mesure, l'Est de la Grande-Terre au Sud de la Pointe des Châteaux (Figure 30). Une part importante de plongées est aussi recensée au Nord-Ouest de la Grande-Terre. Le PCSM n'est quasiment pas prospecté, de même que la Côte-au-Vent (dont les eaux sont en grande partie contaminées par la chloredécone). Le GSCM apparaît, lui, prospecté de manière modérée.

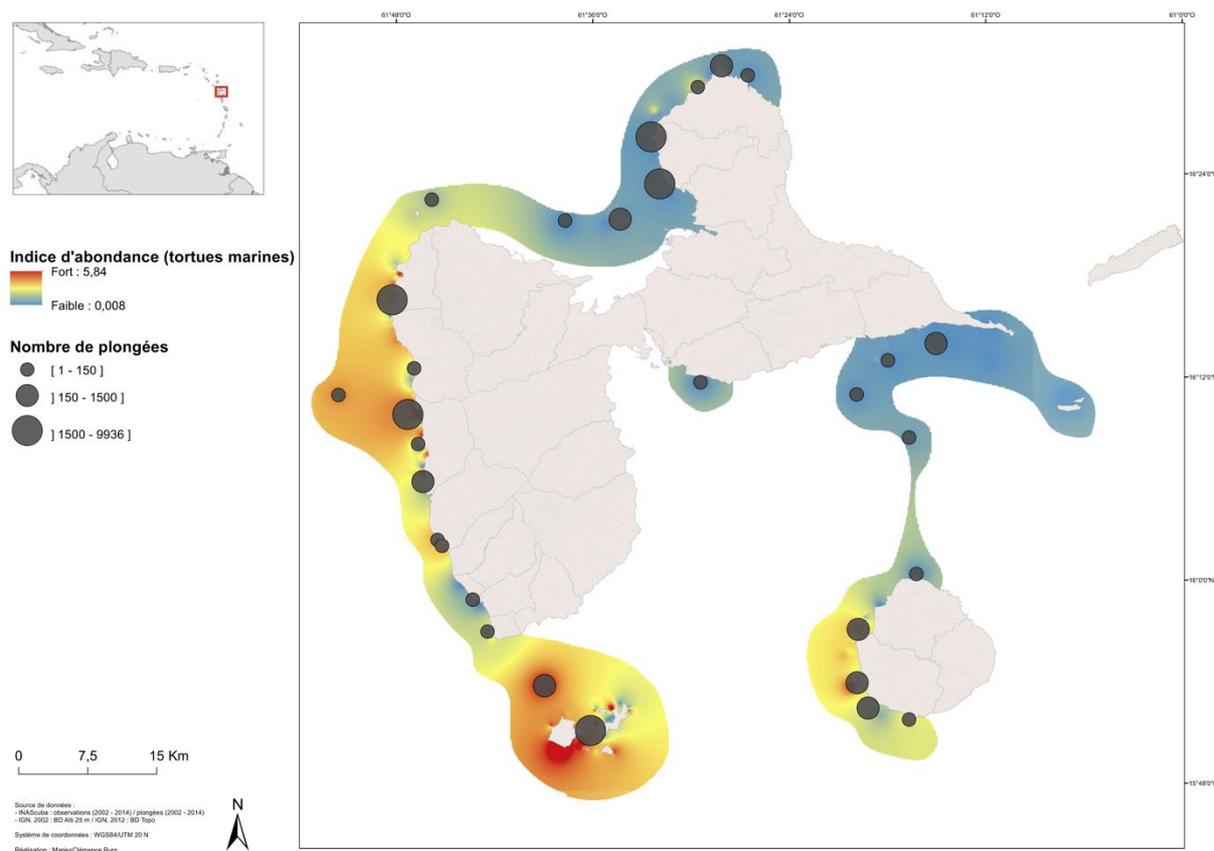


Figure 29 : Répartition de l'IA de tortues marines en fonction de la répartition des sites de plongée (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

Ce recensement visuel des spots de plongée principaux permet ainsi de donner une idée des sites de plongée les plus fréquentés (participant au protocole), à corrélérer directement avec l'IA de tortues marines. Bien que l'aire de répartition de l'IA générée sous SIG comporte de nombreux biais (cf. II.2). Aussi, il apparaît nettement que cet IA est souvent le plus élevé là où le nombre le plus important de plongées ont été enregistrées, laissant ainsi une grande part d'incertitude quant à l'IA de tortues marines supposé dans les zones peu sujettes aux plongées. Ceci incarne déjà un premier élément de remarque important, dans la mesure où les futurs éléments de protection devront prendre en compte cette part de méconnaissance sur la distribution des tortues. Au-delà de cela, tel que le souligne le PNA, c'est donc le manque de données fondamentales sur la répartition et le développement des tortues en mer qui peut être soulevé ici, manque qui demeure pourtant essentiel dans la définition des actions à mener.

- **Synthèse des pressions faunistiques, nautiques et halieutiques**

La figure 31 se veut rendre compte des principales interactions qu'entretiennent les tortues marines avec les activités de pêche et de plaisance. Par simple interprétation visuelle, plusieurs secteurs attirent alors l'attention.

Les eaux côtières des îles des Saintes par exemple, au Sud de l'archipel, sont sujettes à une très forte activité halieutique (la plus forte de la Guadeloupe), avec 864 nbre/mois navires recensés 2018 sur la zone. Cette pression halieutique est à mettre en corrélation directe avec un IA particulièrement élevé, notamment dans le canal des Saintes, entre le Sud Basse-Terre et les îles, ainsi qu'au Sud de Terre-de-Bas. Ces IA figurent aussi parmi les plus forts de l'archipel. On observe aussi aisément qu'une forte concentration en mouillages forains est trouvée dans la même zone, laissant deviner l'importance des interactions et pressions anthropiques à l'œuvre au sein de ce secteur. Par ailleurs, ce fort IA peut

également être attribué à l'importance des sites de ponte trouvés au sein de ces îles (annexe blabla), avec un nombre important de tortues retournant en mer entre deux pontes.

Deux autres secteurs peuvent également retenir une attention certaine. L'ensemble de la Côte-sous-le-Vent, et plus précisément la partie Nord de cette dernière, à partir de la baie de Malendure, sur la commune de Bouillante, enregistre également un IA fort. Cet IA est là aussi à corrélérer avec une forte pression de mouillages forains, enregistrant entre 10 à 50 et 50 à 120 mouillages par zone de concentration. L'activité de pêche y est par ailleurs aussi importante, bien que moindre qu'aux Saintes ou dans le secteur de Marie-Galante par exemple.

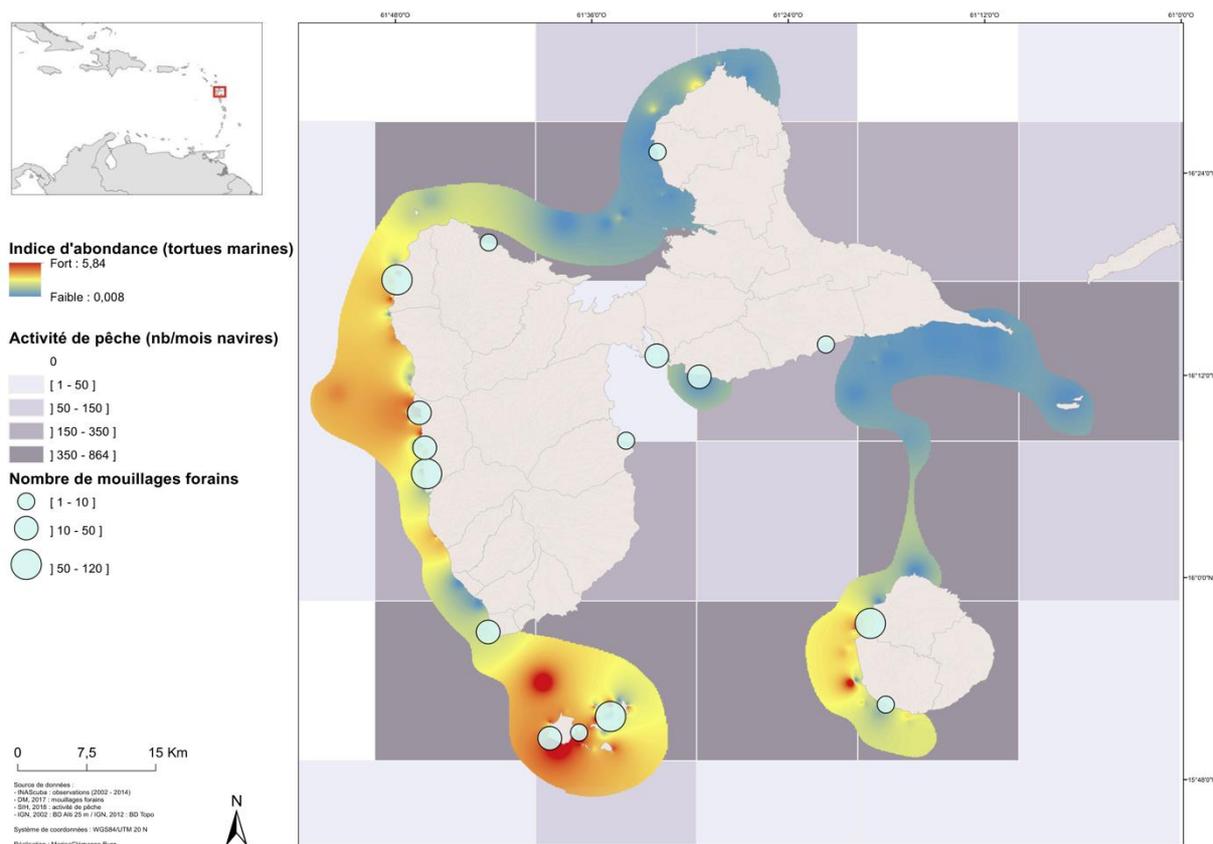


Figure 30 : Répartition des pressions nautiques et halieutiques selon la distribution des tortues marines (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

Aussi, dernier secteur de vigilance particulière, les eaux côtières de Marie-Galante enregistrent un IA globalement modéré à fort, voire ponctuellement très fort, notamment dans les eaux côtières des communes de Grand-Bourg et de Saint-Louis, incarnant des secteurs importants d'alimentation pour les tortues imbriquées (voire vertes). Ces eaux côtières abritent aussi de larges populations en reproduction entre deux pontes, le site de Folle Anse/Trois Ilets, constituant le 1er site de ponte de l'archipel – ce qui contribue aussi à cet IA localement fort. Cependant, cette superposition visuelle permet là aussi de remarquer une forte zone d'interaction avec les activités de pêche (2ème concentration en activité de la région pour la filière), ainsi qu'une importante zone de mouillages forains (entre 50 et 120 dans le secteur de la commune de Saint-Louis).

Enfin, soulevons, à l'inverse, des zones de faibles interactions, telles que le Sud-Est de la Grande-Terre et le Nord de celle-ci. Ces zones, toutefois soumises à de fortes pressions de pêche, méritent tout de même des points de vigilance dans la mesure où cet IA faible est également à attribuer à un faible effort d'observation en plongée, laissant une bonne part d'incertitude quant aux effectifs réels de tortues présentes dans ces eaux.

- **Zones d'enjeux prioritaires**

La carte d'enjeux finale (Figure 32), qui inclut également les pressions induites par la fréquentation balnéaire (Annexe VII) permet ainsi de renforcer ces diverses affirmations. Ainsi, les secteurs de fortes pressions (ou secteurs « prioritaires », de fait), s'illustrent aussi en tant que zones d'enjeux fort : les Saintes, l'Ouest de Marie-Galante et la Côte-sous-le-Vent. À cela s'ajoutent de nouveaux secteurs d'enjeux forts, renforcés par l'incorporation de cette nouvelle composante incarnée par la fréquentation balnéaire : le Nord de la Basse-Terre, sur la commune de Deshaies, ainsi que le secteur du Gosier, dans le PCSM, à la fréquentation touristique intense par exemple. Ces deux dernières zones offrent en effet des plages particulièrement convoitées, associant diverses activités nautiques et balnéaires, qui peuvent être autant de sources de dérangement pour les tortues marines. Les zones Sud-Est et Nord de la Grande-Terre restent, elles, en situation d'enjeux faibles, toujours dus à cet IA faible (mais potentiellement biaisé), une activité de pêche relativement faible, ainsi que peu voire pas de mouillages recensés.

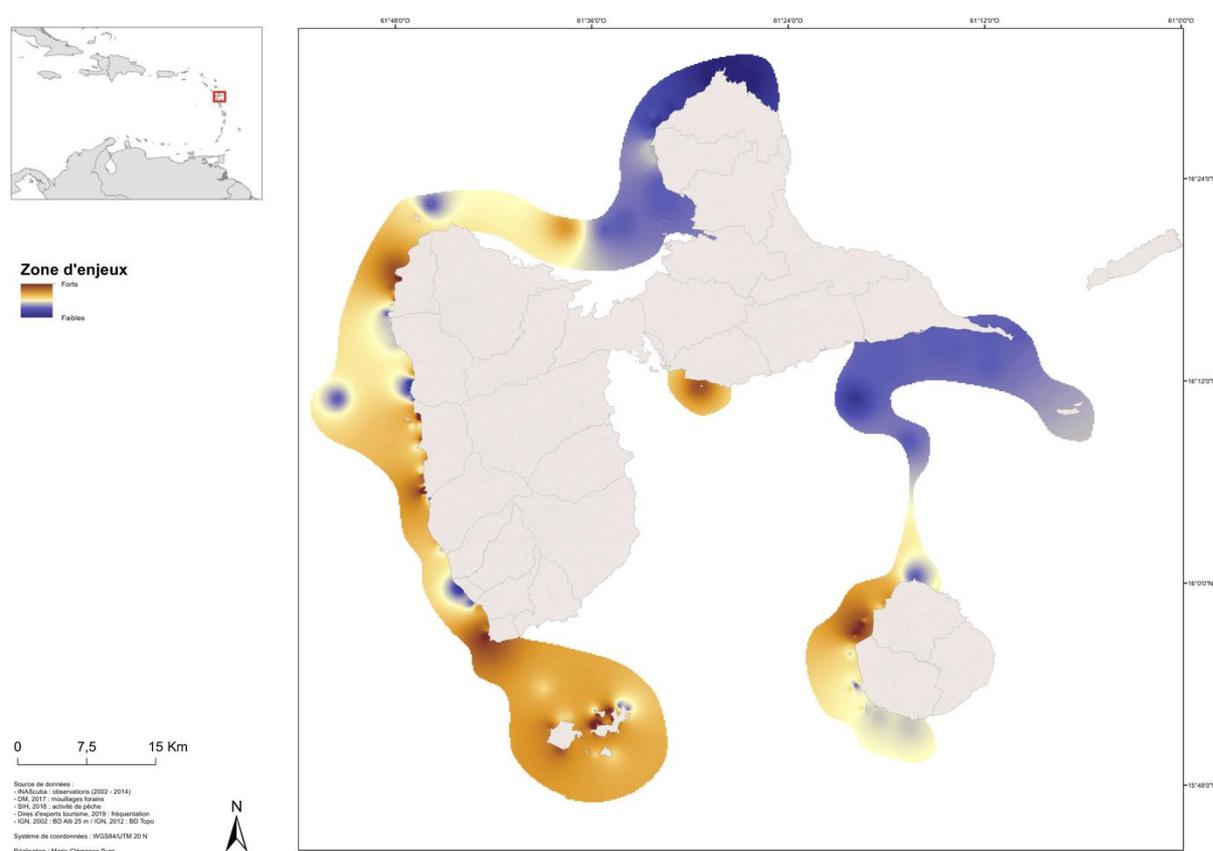


Figure 31 : Zones d'enjeux prioritaires pour les tortues marines (Réalisation et conception : Marie-Clémence Burg)

c. *Éléments de discussion*

Ces superposition et synthèse spatiales, bien que possédant une précision relative induite par l'ensemble des biais exposés auparavant, se veulent ainsi offrir un moyen rapide et aisé d'identification des zones de pressions anthropiques principales. À défaut d'une autre méthode de représentation – la représentation cartographique d'éléments faunistiques mouvants, en relation avec des éléments de pression plus localisés, demeurant un moyen très peu exploité dans la littérature – la méthode de l'interpolation apparaît alors ainsi relativement parlante dans le cadre de cette échelle d'analyse et de précision voulue. Cette précision n'est en effet pas celle recherchée à un niveau d'analyse scientifique

stricte – qui serait dans tous les cas limitée par celle des données exploitables dans cette étude –, mais celle souhaitée dans le cadre de mesures de gestion rapides à mettre en œuvre, impliquant un type de cartographie aisément lisible par les décideurs.

Cette méthode s'apparenterait, en aparté, à certaines représentations cartographiques visant à retracer les trajets migratoires (via des balises Argos) de certaines espèces de tortues marines, ou d'autres types de déplacements faunistiques – les calculs de densité effectués prenant alors parfois la même retranscription cartographique (Bourjea, 2014). C'est ce qui a notamment inspiré de retenir cette représentation par l'interpolation.

En outre, les différents modèles d'analyse spatiale s'intéressant à la composante faunistique relèvent souvent en l'identification de structuration dans les déplacements animaux, entre leurs niches de reproduction et de nidification par exemple. L'outil géomatique, au service de l'écologie, permet alors de caractériser ces déplacements et d'établir des connexions entre ces différentes niches (Dalleau, 2013), ce qui n'était pas attendu dans le cadre de ce travail et n'a donc pas été exploitable lors de l'investigation bibliographique.

Par ailleurs, s'il existe des analyses multicritères fondées sur des méthodologies bien définies pour la préservation des milieux (Hamadouche *et al.*, 2013 ; Maciejewski *et al.*, 2016), celles-ci se fondent généralement sur des ruptures topographiques, types de végétation ou de substrat, distance à la route ou aux aménagements, etc. Or, aux différentes échelles d'analyse déterminés, il n'aurait pas été possible de mener une telle investigation (124 plages, donc sites de ponte potentiels aux conditions micro-locales toutes différentes). C'est pourquoi, pour le cas des sites de ponte, aucune analyse de ce type n'a été retenue, le croisement visuel entre différentes données d'ordre géomorphologique, écologique ou anthropique ayant été privilégié.

Enfin, la transcription de données écologiques dans un SIG se fonde généralement sur ces ensembles statiques incarnés par la végétation, le substrat ou la distance bien déterminée à des sources de pressions anthropiques, notamment dans le cas d'élaboration de « Trames vertes » par exemple (Berthoud, 2004 ; Rhône-Alpes, 2010). Ceci permet notamment de générer divers produits de type raster. Or, dans le cas de la présente étude, notamment pour la partie marine, les natures des enjeux et le type de critères considérés n'aurait pas permis d'entrer dans une telle démarche (éléments mouvants, types d'entités non superposables). La méthodologie proposée tente donc de contourner ces contraintes d'ordre divers, et propose de mener des éléments de réflexion quant à cette synthèse d'enjeux de multiples ordres par la voie de l'analyse spatiale : une analyse qui a principalement consisté en une représentation des savoirs mobilisés grâce à l'état de l'art, puis enrichie par des dires d'experts.

III. Sélection de sites d'intervention pour la mise en œuvre de mesures de protection des habitats majeurs des tortues marines

L'établissement de cette synthèse cartographique par cartes thématiques et d'enjeux a permis de souligner par interprétation visuelle les zones à prioriser en termes d'intervention gestionnaire. Ces interventions dépendent bien entendu des réalités de terrain et de l'expertise des acteurs locaux de ces espaces : ces sélections et pistes de gestion ne peuvent être appréhendées par la lecture et l'interprétation des cartes seules. Il a donc été question de soumettre ce diagnostic préliminaire à quelques-uns de ces acteurs multiples de la gestion du littoral guadeloupéen, afin de retenir les sites de priorisation et de mener une première réflexion sur une définition des actions à mener.

3.1 Les sites retenus

Aussi, la sélection de ces sites ne s'est pas réalisée de manière unilatérale, mais dans une volonté de continuer à s'intégrer au sein d'une collaboration entre acteurs du littoral (institutions comme associations) autour de la problématique sites de ponte et sites d'alimentation des tortues marines. Cette concertation fut néanmoins limitée au calendrier de ce stage : il fut donc essentiellement question d'initier une dynamique concrète et réelle autour de ces enjeux, sur lesquels les différents acteurs puissent se sentir impliqués. Ceci propose les fondements et le travail préliminaire à la tenue de prochains ateliers de concertation, afin de proposer une mise en œuvre plus opérationnelle des actions proposées localement.

3.1.1 Concertation avec les acteurs

Cette consultation s'est réalisée en deux temps. Elle s'est organisée sous la forme d'ateliers de concertation tenus en juin 2019 : un atelier « mer » portant sur les zones d'alimentation des tortues marines (Annexe VIII), et un atelier terre, sur la thématique des sites de ponte (Annexe IX).

L'organisation de ces ateliers avait trois objectifs. Le premier consistait en une présentation des cartes thématiques et de synthèse (enjeux/menaces), afin de les soumettre aux acteurs du territoire : l'intérêt était d'enrichir la représentation et de compléter le jeu de données disponible selon l'expertise de chacun.

Il s'agissait ensuite de mener une réflexion collective sur les secteurs à privilégier pour la mise en place d'actions de protection. Celle-ci devait passer par un échange sur des critères de priorisation, fonctions de l'importance des éléments présentés (distribution des tortues marines, forçages anthropiques, menaces naturelles, etc.). Concernant les sites de ponte, cette sélection devait passer par le choix de sites principaux (une dizaine au total), et de 2 ou 3 sites prioritaires finaux pour une réflexion immédiate sur la mise en œuvre de mesures de gestion et de conservation concrètes, à échelle courte. Les autres sites principaux constituent, eux, des sites sur lesquels une action doit également être pensée, mais sur une échelle autre que celle du présent stage (Annexe IX).

Enfin, il était question de discuter de pistes d'action et mesures de protection applicables aux sites retenus et adaptés aux moyens disponibles : l'examen par des acteurs connaissant le territoire étant là le meilleur moyen de penser à des mesures sensées et raisonnées tenant compte des spécificités des sites retenus.

L'intérêt de ces ateliers aurait été de pouvoir notamment obtenir le jugement de l'ensemble des gestionnaires du littoral guadeloupéen. L'échelle de temps courte sur laquelle se sont déroulés ces travaux n'ont néanmoins pas permis de parvenir à de tels objectifs (ce calendrier se heurtant parfois à celui d'échéances d'autres institutions importantes). Aussi, si quelques acteurs incontournables des habitats des tortues marines étaient bien présents (DEAL, ONF, PNG), d'autres manquaient également à l'appel (CDL, Agence 50 pas ou associations de conservation de tortues marines manquantes par exemple). La tenue de nouveaux ateliers, en présence des acteurs manquants et dans la continuité des informations échangées au cours de ces premiers ateliers, aurait été pertinente voire indispensable, mais elle n'a pas été possible compte tenu du temps imparti.

3.1.2 Modalités de sélection et sites d'intervention mis en évidence lors de la concertation

Les sites sélectionnés lors de l'atelier « Mer » correspondent de manière globale aux sites privilégiés par les tortues marines en alimentation en Guadeloupe, puisque le choix s'est porté sur les secteurs où les IA les plus forts ont été enregistrés : les eaux côtières des Saintes, le secteur de Folle Anse/Trois Ilets sur la côte Ouest de Marie-Galante et la baie de Malendure. Il s'agit également des sites où les plus fortes interactions avec la composante anthropique ont lieu (pêche, mouillages, fréquentation balnéaire). Les modalités de sélection de ces sites seront plus précisément présentés en Annexe VIII.

Concernant les sites de ponte, cette sélection s'est là aussi essentiellement effectuée selon la fréquentation des sites par les tortues marines, et notamment les tortues imbriquées, mis en parallèle avec certains paramètres plus locaux dont les acteurs avaient la connaissance. L'état de dégradation des sites et la surfréquentation de certains d'entre eux a également été retenue. Aussi, dans le cadre du stage, ont notamment été retenus Port-Louis en Nord Grande-Terre, ainsi que la plage des Amandiers au Nord Basse-Terre (commune de Sainte-Rose). Une sélection de plusieurs sites fut également effectuée par secteurs (hormis pour le GCSM), ceux-ci devant également faire la cible d'actions prioritaires, à une échelle de temps autre que celle de ce stage (Cluny ou l'Anse de Nogent par exemple, pour ne citer que ces plages). Ces modalités de choix seront là aussi détaillées en Annexe IX.

3.2 Définition des mesures destinées au renforcement de la protection des sites de ponte et d'alimentation

Le traitement de cette thématique induit en effet une gestion coordonnée de nombreux de ces acteurs, dans la mesure où cette cause recoupe l'ensemble des enjeux de préservation qui touchent aux littoraux actuellement, ainsi qu'aux divers dysfonctionnements du littoral guadeloupéen plus largement. De fait, cette priorisation pose les premiers jalons d'un travail de plus grande envergure à mener. Il s'agirait d'une tâche à poursuivre à échelle de temps plus longue, prenant en compte l'ensemble des parties prenantes du littoral guadeloupéen, afin d'aboutir à une réelle concrétisation des actions proposées et une synergie entre les actions menées par l'ensemble des gestionnaires de ce littoral.

3.2.1 Mesures générales à instaurer pour l'ensemble des sites de ponte

Dans le cadre de ces ateliers, un point de vigilance a été soulevé concernant la délivrance d'AOT sur les plages (et donc sites de ponte). Comme vu précédemment, en plus d'être non forcément attribuées par le gestionnaire normalement défini sur telle portion de territoire (confusion potentielle

entre terrains gérés par la commune ou la DEAL dans le cadre des zones d'urbanisation de la ZPG), ces AOT n'observent parfois pas de cadre strict vis-à-vis de la protection des habitats des tortues marines avant d'être délivrés. Ces AOT, qui visent par exemple et souvent à régulariser la demande de tenue de manifestations ponctuelles sur le domaine de l'État (ou de petites installations de restauration ou aménagements balnéaires) peuvent être actuellement délivrés sans considération de la conservation des habitats des tortues marines, notamment dans ces zones d'urbanisation diffuses – bien que cette problématique soit de plus en plus prise en compte. Il a donc été proposé qu'un cadre général soit posé pour la délivrance de ces AOT, en considérant l'importance du site en question pour les tortues marines, par la détermination de « niveaux de vigilance ».

Ces sites de priorité variable, essentiellement déterminés par la fréquentation des tortues marines, n'induiront donc pas les mêmes implications quant à la tolérance de délivrance de ces AOT en période de ponte (Annexe X). Aussi, les AOT délivrés en sites de priorité 1 devront respecter des conditions bien particulières – voire ne seront plus délivrés concernant les installations nautiques par exemple –, tandis que celles relatives aux sites de priorités 3 seront régies par des règles plus souples (Annexe X).

3.2.2 État des lieux des sites sélectionnés

Cinq sites d'intervention ont donc été sélectionnés pour y réfléchir sur des pistes d'action au cours de ce stage. Il s'agit de Port-Louis Sud et des Amandiers (Sainte-Rose), en tant que sites de ponte, et de Folle Anse/Trois Ilets, les Saintes et Malendure, en tant que sites d'alimentation. Un état des lieux sera donc présenté pour chacun des sites, afin d'en identifier les dysfonctionnements.

a. Port-Louis Sud (Port-Louis)

La plage de Port-Louis Sud se trouve au Nord-Ouest de la Grande-Terre (commune de Port-Louis). Longue d'environ 3 km, elle comprend précisément plusieurs plages et pointes sableuses : l'Anse de la Guérite, la Pointe de la Guérite, la Pointe Gris-Gris, l'Anse du Gris-Gris, ainsi que la Pointe Sable de Bar. Il s'agit d'une fine langue sableuse (hormis quelques secteurs très localisés composés de caye) qui s'est développée entre une large bande marécageuse (mangrove, forêt marécageuse, marais en partie exondés) et le lagon du GCSM. Elle est délimitée au Nord par le petit port de Port-Louis et au Sud par la ravine Gaschet.

Les précédents diagnostics réalisés sur le site faisaient état d'un site en état écologique très bon (note habitat de 9/10). Les sites de Port-Louis Sud présentent en effet un état naturel quasiment intègre, avec une végétation encore luxuriante, présentant l'ensemble des strates (lianescente, arbustive et arborée), une absence d'éclairage, ainsi qu'un taux de tassement du sable quasiment nul.

Non reliés à la route, ils ne sont en effet accessibles que par l'intermédiaire d'un étroit sentier de randonnée au départ du port, sans balisage officiel et longeant la mangrove. Hormis ce sentier, les sites sont seulement accessibles par bateau, ce qui rendait leur affluence limitée jusqu'à ces dernières années.

- **Une fréquentation croissante**

Port-Louis constitue une communauté de pêcheurs, dont les nombreux atouts l'ont néanmoins fait se tourner vers une activité à dominante touristique. La création d'un pôle nautique au Nord du bourg, sur la plage du Souffleur, est en la principale illustration. Les plages de Port-Louis Sud sont donc peu à peu soumises elles aussi à une fréquentation touristique grandissante, de modérée à forte, organisée de manière anarchique, voire illégale.

Cette affluence croissante peut déjà être imputée à un essor général et exponentiel du tourisme au sein de l'archipel (hausse de près de 11% de la fréquentation touristique entre 2016 et 2017 (Observatoire du Tourisme de Guadeloupe, 2018)). Mais il est aussi renforcé par la disparition progressive et prochaine

de l'îlet Caret au sein du GCSM, victime d'une érosion accélérée, ainsi que des restrictions fortes de la RNN des îles de la Petite-Terre. L'îlet Caret est en effet le point d'accostage privilégié des excursionnistes et prestataires touristiques offrant une visite du GCSM. Il est considéré comme un îlet « sacrifié » car ne bénéficiant d'aucune protection particulière et recevant l'essentiel de l'afflux touristique interdit dans les zones protégées (cœur de PNG). Sa dissipation progressive occasionne alors un effort report sur d'autres sites plus ou moins homologues, tels que ceux de Port-Louis Sud. En outre, l'accès très réglementé à Petite-Terre (mouillages restreints et payants, interdiction d'accès à la majeure partie du site) n'a fait qu'accroître ce phénomène.

- **Occupations irrégulières et dégradations**

Ce site se trouve pourtant sous régime de protection forte (régime foncier FDL, intégré au sein d'un ERL de vaste ampleur), jouxte des terrains du CDL ainsi qu'une ZNIEFF marine, et fait partie du site Ramsar du GCSM. Il est néanmoins sujet à des pressions anthropiques occasionnant de nombreuses dégradations. Le manque de moyens humains prend alors ici tout son sens puisque la réglementation peine à être appliquée. Seules deux concessions ont en effet été attribuées par l'ONF aux prestataires touristiques faisant usage des lieux. Toutefois, plus d'une dizaine de prestataires viennent désormais accoster sur ces plages pour y exercer leur activité économique, sans autorisation d'occupation (Figure 32). Soulevons par ailleurs la tenue plus ou moins régulière de manifestations ponctuelles et festives sur ces plages, elles aussi organisées de manière illégale, dont le caractère éphémère n'en efface pas moins l'altération occasionnée. Ces dégradations se traduisent de diverses manières : piétinement de la végétation, déboisements (coupe de la lisière forestière), nombreux feux (barbecues proposés aux clients par les prestataires), accostage des bateaux aux arbres, déchets importants attirant des mangoustes qui occasionnent de la prédation sur les nids de tortues, etc. Ces occupations s'illustrent aussi par l'installation d'aménagements divers (chapiteaux, tables, bancs), demeurant là aussi non autorisés. Enfin, la fréquentation balnéaire non commerciale de ce site devient également de plus en plus importante (locaux comme résidents), entraînant des dégradations ponctuelles peu impactantes, mais dont la somme entraîne une altération conséquente.



Figure 32 : Exemple d'occupation illégale sur la plage de Port-Louis Sud (Source : Marie-Clémence Burg)

L'ensemble de ces considérations revêt un caractère majeur dans la mesure où Port-Louis Sud constitue le premier site ponte de Guadeloupe pour les tortues imbriquées : 82 activités de ponte/an de tortues imbriquées relevées entre 2012 et 2018, faisant de lui le 5ème site de ponte de la Guadeloupe, et l'un des plus importants des Petites Antilles pour cette espèce. Ce site met pleinement en lumière la nécessité d'un renforcement de la protection des habitats de ces espèces, y compris lorsqu'ils apparaissent sous

outils de gestion conservatoire fort. Le manque de moyens étant en effet insuffisant pour faire appliquer la réglementation, celle-ci doit, à défaut, détenir une portée plus forte.

b. Les Amandiers (Sainte-Rose)

Au Nord-Est de la Basse-Terre, sur la commune de Sainte-Rose, se trouve la plage de pont des Amandiers, entre les Pointe Madame et Pointe à Latanier. Plage de sable blond de longueur modeste (400 m), elle est la plus proche du bourg de Sainte-Rose, dont la gestion a été confiée à cette même commune. Les marques anthropiques atteignant à sa naturalité étant nombreuses. Caractérisé comme site largement dégradé lors des précédents diagnostics, cet état est à attribuer à plusieurs paramètres.

La végétation lianescente et arbustive a quasiment disparu, seuls quelques bosquets arbustifs demeurant par endroit en haut de plage (Figure 34). L'arrière-plage est, lui, marqué par une distribution éparse de grands ligneux, la végétation ayant alors perdu ce rôle d'écran du site de pont vis-à-vis des agressions extérieures (Figure 33). Une plantation de cocotiers en haut de plage ainsi qu'en arrière-plage vient agrémenter ces reliquats de végétation, mais leur rôle est quasiment nul vis-à-vis de la préservation d'un site de pont (système racinaire accélérant l'érosion, feuillage haut et peu fourni).



Figure 33 (ci-dessus) : Arrière-

plage marqué par une végétation peu dense de grands ligneux, ponctué de carbets (Source : Marie-Clémence Burg)



Figure 34 (à droite) : Végétation lianescente et arbustive de haut de plage absente (Source : Marie-Clémence Burg)

Aussi, cette altération induite par une végétation très sommaire est accentuée par la présence d'une route jouxtant directement la plage de ponte. Celle-ci débouche sur un parking empiétant sur la plage (Figure 35). Si la fréquentation de cette plage est modérée à moyenne (selon variabilités hebdomadaires et saisonnières, et les périodes de festivité – campements lors du weekend de Pâques par exemple), les dégradations associées y demeurent non négligeables. Il s'agit d'une fréquentation aussi bien touristique que familiale, occasionnant des déchets jonchant ponctuellement le substrat, mais surtout des feux réguliers (barbecues, feux de camp). D'autres aménagements sont également à relever : la présence de carbetts en haut de plage (Figure 33) et arrière-plage, ainsi qu'un restaurant, « La terrasse des Amandiers », à l'affluence modérée, mais détenant néanmoins une forte empreinte sur la plage (Figure 36).



Figure 35 (ci-dessous) :
Parking et route empiétant sur
la plage de ponte (Source :
Marie-Clémence Burg)

Figure 36 (ci-dessus) :
Restaurant impactant la
surface de ponte exploitable
(Source : Marie-Clémence
Burg)



Si des barrières et blocs de pierre empêchent l'accès direct de cette plage par les véhicules motorisés, ces blocs sont régulièrement déplacés afin d'y permettre l'accès direct sur le sable aux voitures, quads et deux-roues. Par ailleurs, la présence de cette route induit un éclairage important, l'ensemble de son linéaire étant agrémenté de lampadaires.

Ces éléments sont additionnels et ont des impacts démultipliés entre eux : l'infrastructure routière implique un éclairage public important, éléments de perturbation renforcés par une végétation peu présente, qui ne peut filtrer cet éclairage et jouer sa fonction d'écran. Ajoutons que la présence de déchets implique une autre source de dérangement pour les tortues marines, attirant chiens errants et mangoustes, qui sont à l'origine de nombreuses prédatations de nids.

Hormis ces éléments de dégradation essentiels, la plage détient une superficie sableuse encore importante, étant par ailleurs sujette à une faible dynamique érosive (entre 0,2 m/an en moyenne entre 1950 et 2010). Ceci la rend encore accueillante pour les tortues (luth notamment), d'autant que cette affluence humaine est forte mais demeure modérée en semaine. Sur la période 2012-2018, environ 7 activités de tortues luth (et quelques activités de tortues vertes et imbriquées) ont été relevées en moyenne (4 pontes enregistrées en 2018). Ceci en fait un site important pour cette espèce, dont les pontes sont rares en Guadeloupe.

Aussi, malgré le constat de ces nombreuses dégradations, le site détient encore un fort potentiel de conservation. Cela a amené à plusieurs réflexions quant à une réhabilitation douce du milieu qui puisse freiner les effets de cette fréquentation relativement contenue. Cette réhabilitation apparaît d'autant plus primordial qu'aucune activité de ponte (toutes espèces confondues) n'a été recensée depuis le début de l'année 2019, laissant penser que ce site est progressivement délaissé par ces dernières du fait de cette dégradation lente mais graduelle.

c. Folle Anse / Trois Ilets (Grand-Bourg)

Sur la façade Ouest de Marie-Galante, le site de Folle Anse/Trois Ilets constitue un site d'intérêt majeur pour les tortues marines (cf. II.3), tant dans ses parties marines que terrestres. Concernant la partie marine, les tortues rencontrées seront des tortues en alimentation, mais du fait de son caractère de 1er site de ponte de l'archipel guadeloupéen, il s'agit également de tortues en reproduction, entre deux pontes.

En zone côtière, la prédominance d'herbiers et le développement corallien conséquent en arrière de ces derniers motive en effet l'établissement de cette zone d'alimentation importante pour les tortues marines. Il s'agit d'un récif frangeant riche et continu, qui s'étale de Grand-Bourg à Saint-Louis, à des profondeurs comprises entre 15 et 50 m. Ce sont ensuite les fonds sableux de ce lagon qui sont couverts de façon discontinue par les herbiers, dont *Thalassia testudinum* et *Syringodium filiforme*. Ces herbiers sont situés à des profondeurs comprises entre 2 et 5 m environ.

- **Pression nautique**

Marie-Galante est notamment réputée pour la qualité de ses paysages et de ses milieux naturels. Aussi, si la fréquentation globale reste encore modérée sur l'île, les activités nautiques qui s'y déploient n'en sont pas moins sans impact. La nuisance la plus préoccupante concerne les mouillages forains et les dommages que les ancrages font subir aux herbiers, au large de ce site notamment. Il constitue en effet l'un des sites les plus importants de plaisance, avec les Saintes et Malendure (Figure 30). Une Halte Légère de Plaisance (HLP) (zone de mouillages sur éco-récifs (cf. III.2.3.b) existe bien à Saint-Louis, plus au Nord, constituée de 30 mouillages pour les plaisanciers, mais cet équipement, insuffisant, occasionne souvent un effet report sur l'ensemble du secteur, dont Folle Anse/Trois Ilets. Des mouillages libres existent également à Trois Ilets mais ils n'empêchent pas non plus le mouillage forain, qui dégrade peu à peu les fonds marins.

- **Pression halieutique**

L'une des autres pressions principales est la pêche : avec 517 nombre de mois/navires enregistrés sur l'ensemble du secteur de Marie-Galante, il s'agit du 2ème site majeur de Guadeloupe réputé pour la pêche. La pêche y est donc côtière, entre 0 et 100 m de profondeur, les types de techniques associées étant là encore peu sélectives. Ainsi, les engins les plus utilisés dans le secteur de Folle Anse/Trois Ilets concernent les filets droits et les casiers, qui capturent de très nombreuses espèces récifales, dont les tortues marines. La principale cause de mortalité en mer revient donc là aussi aux captures accidentelles. La pêche à la nasse détient, en outre, des conséquences supplémentaires sur le milieu, à savoir celle de l'utilisation de nasses lourdes, en fer, qui endommagent les fonds lors de la pose ou en cas de forte houle. Ce type de pêche est important dans le secteur, les effets sur le milieu étant non négligeables : en 2005, une nasse tous les 300 m² était recensée sur les tombants du récif corallien du secteur (Delcroix, 2003). Enfin, l'usage des folles à lambis est encore à soulever, se pratiquant essentiellement dans le secteur de Folle Anse/Trois Ilets, dans les zones de phanérogames marines, aussi à l'origine de captures accidentelles préoccupantes (Delcroix, 2003).

Dernière pression de moindre ampleur, celle relative au « turtle watching » est certes contenue pour le moment, mais nécessite des mesures de protection afin que ce site renommé pour les tortues ne devienne par exemple pas comme Malendure, surfréquenté et source de dérangement majeur pour les espèces s'y développant (par observation tant en snorkeling qu'en plongée).

- **Activité portuaire**

Enfin, notons que Folle Anse/Trois Ilets est doté d'un site portuaire géré par le Port Autonome de Guadeloupe (PAG) – Guadeloupe Port Caraïbes (GPC), dont les activités sont réparties sur 5 sites, dont Pointe-à-Pitre par exemple –, qui s'étend sur 5,8 ha et est notamment doté d'un appontement de 179 m de long. Il sert essentiellement aux exports de sucre de l'île et à ses principaux imports, plateforme stratégique de désenclavement de l'archipel puisque seul port en eau profonde de l'île. Si quelques tentatives d'actions de restauration ponctuelles du milieu sont menées par le PAG, qui s'est doté d'un plan de gestion des espaces naturels « Cayòli » (éco-mouillages, restauration de sites de ponte, pépinières d'herbiers ou coraux), ce dernier envisage néanmoins un projet d'extension avec la réalisation d'une nouvelle jetée. L'ensemble de ces travaux et l'emprise au sol de ces nouveaux aménagements pourrait alors avoir un impact important pour l'ensemble du milieu (hypersédimentation, destruction physique, dérangement sonore, etc.).

C'est donc l'ensemble de ces motivations qui a motivé le projet d'initiation d'un APB en mer pour ce site, encore relativement peu menacé au regard d'autres sites sous pressions anthropiques majeures à l'échelle de l'archipel guadeloupéen, mais pour lequel il convient d'accroître la vigilance afin de préserver l'intégrité du site.

d. Malendure (Bouillante)

En Côte-sous-le-Vent, sur la commune de Bouillante, le site de Malendure, au Nord du bourg de Pigeon, est l'un des sites les plus fréquentés de la Basse-Terre. L'activité du tourisme est en effet la principale source de revenus pour la commune (Raboteur & Rodes, 2006). Elle fait partie, avec Deshaies, des communes permettant de rééquilibrer la carte touristique de la Guadeloupe, une grande majorité de cette population touristique étant essentiellement répartie autour du Sud-Est Grande-Terre (Observatoire du Tourisme de Guadeloupe, 2018). Il s'agit de l'une de ces plages de sable volcanique (prenant des teintes grises à noires) de la Basse-Terre, façonnées par l'érosion des baies formées par les coulées volcaniques. Elle est scindée en deux entités sableuses par un enrochement soutenant la RN2 (l'une des principales routes de Basse-Terre). Au Nord de cet enrochement, se situe la plage du Petit Malendure (sous régime foncier du CDL et gérée par la commune). Plus courte et étroite, elle est soumise à une pression moindre que la plage principale de Malendure (250 m de long), dont la propriété se

partage entre un propriétaire privé et la commune de Bouillante, la commune étant gestionnaire de la partie qu'elle détient. La Pointe Malendure ferme cet ensemble au Nord, tandis que la Pointe Batterie la sépare au Sud de l'Anse à Galets.

- **Un site surfréquenté**

Aussi, le site de Malendure, dans ses parties marine comme terrestre, est exposé à une pression anthropique particulièrement forte, fréquenté aussi bien par une population touristique que locale et résidente, s'expliquant par plusieurs facteurs. Si ce site est hors zone cœur de PNG, bien qu'étant intégré à l'aire d'adhésion de celui-ci, les îlets Pigeon qui lui font face bénéficient, eux, d'une protection en zone cœur. Ils correspondent à l'ancienne « Réserve Cousteau » (devenue cœur de Parc national Pigeon, gérée par le PNG), dont le terme était d'ailleurs abusif puisqu'il ne s'agissait pas d'une réserve au sens juridique (cf. II.1), ne lui faisant pas bénéficier des mesures de protection strictes associées, telles que pour Petite-Terre par exemple. Il s'agit donc de l'un des spots les plus exceptionnels pour les amateurs de plongée sous-marine et de snorkeling, faisant de l'un des sites de plongée les plus fréquentés de Guadeloupe, avec près de 55 000 à 65 000 plongeurs/an (Meyer, 2009). Le nombre de professionnels et la densité d'activités autour de ces deux îlets y est particulièrement importante, un grand nombre d'activités s'étant développées autour de ce patrimoine naturel, afin d'y observer la faune et la flore récifales notamment : excursions en bateaux à fond de verre, kayak, plaisance, etc. La plupart de ces activités se trouvent au départ de la commune de Bouillante, mais surtout depuis la plage de Malendure, de nombreux aménagements et activités connexes s'étant développées autour de cela : restaurant de plage, magasins, parcs de stationnement, etc. Durant la haute saison touristique, ce secteur devient complètement saturé, autant d'éléments se répercutant sur les habitats terrestres et marins de tortues marines.

- **Une zone de forte pression pour les herbiers**

La partie marine faisant face à la plage de Malendure est en effet essentiellement constituée d'herbiers à faible profondeur, laissant peu à peu place, plus l'on s'avance vers le large et les îlets Pigeon, à des récifs et nombreuses communautés coralliennes. Il s'agit de l'une des plus importantes zones d'alimentation de la Côte-sous-le-Vent pour les tortues vertes, qui s'y nourrissent de phanérogames marines à *Syringodium filiforme* et à *Thalassia testudinum*. Le massif corallien situé à la Pointe Batterie sert, lui, également de zone d'alimentation aux tortues imbriquées et tortues vertes juvéniles. Aussi, de nombreuses sources de dégradations sont à invoquer pour ces milieux, avec, notamment, une importante présence de mouillages forains qui viennent sérieusement endommager ces herbiers, aucune réglementation n'existant encore quant à la fréquentation de ces bateaux de plaisance. Quelques bouées d'amarrage existent, mais elles sont essentiellement destinées aux professionnels. Ajoutons à cela une fréquentation balnéaire intense, qui occasionne un fort piétinement par baignade, ainsi que les nombreuses dégradations physiques occasionnées par le snorkeling (coups de palme notamment). Ces dégradations ne pourront notamment qu'être accentuées par les futurs aménagements prévus par la région dans le cadre du projet Océan (programme de réaménagement des plages), ainsi que les futurs réaménagements de la RN2 et de l'enrochement, qui induiront très probablement des phénomènes d'hypersédimentation dans la zone.

Par ailleurs, le « turtle watching » est également une source d'attractivité croissante du site, constituant une source de dérangement grandissante également. Sans avoir recours à la plongée sous-marine, les tortues en alimentation sont en effet aisément observables en grand nombre par les baigneurs en snorkeling, entrant alors constamment en interaction avec les espèces présentes (pression d'observation, individus touchés, etc.). La zone offre par ailleurs un plan d'eau propice et sécurisé pour la baignade, ce qui laisse son accès à des populations amatrices comme novices, touristique comme locaux.

La circulation perpétuelle des bateaux à moteur vers les sites de plongée et îlets Pigeon, plusieurs fois par jour, constitue, enfin, une autre source de dérangement majeure (pollution majeure et dégradation mécanique également).

L'ensemble de ces observations a induit le choix de la mise en place d'un APB en mer comme outil de préservation fort, au regard de l'urgence à agir vis-à-vis d'un habitat essentiel pour la survie des tortues marines (l'une des premières zones d'alimentation de la Côte-sous-le-Vent), et en dégradation exponentielle. Ce choix s'est d'autant plus justifié qu'un suivi mené entre 2003 et 2009 (certes à sans doute réactualiser) dans la baie de Malendure faisait état d'une baisse de la fréquentation de la zone par les tortues vertes et imbriquées (la fidélité relative à ces zones d'alimentation étant aussi à prendre en compte) (Rinaldi *et al.*, 2011).

e. Les Saintes

Au Sud de la Guadeloupe continentale et à l'Ouest de Marie-Galante, les îles des Saintes regroupent deux îles principales (associées à plusieurs îlets), correspondant aux communes de Terre-de-Haut et Terre-de-Bas. Leurs eaux côtières en sont particulièrement bien dotées en récifs coralliens et faune récifale diversifiée, parmi les plus importantes de l'archipel guadeloupéen. Elles attirent ainsi un nombre particulièrement conséquent d'activités nautiques et halieutiques, figurant parmi les spots de plongée les plus renommés de l'archipel.

- **Plus forte activité de pêche de l'archipel guadeloupéen**

Aussi, les pressions de pêche sont particulièrement conséquentes : il s'agit des plus fortes de l'archipel, avec un cumul de 864 mois passés en mer pour l'ensemble des navires de la zone (carré statistique). La pêche y est essentiellement côtière, c'est-à-dire entre 0 et 100 m de profondeur. De nombreux types de pêche y sont représentés, associant des engins variés, particulièrement impactant pour le milieu et les différentes espèces, dont les tortues marines. Ces engins sont peu sélectifs, capturant une très grande variété d'espèces récifales. Ces activités comportent tous types de filets : sennes, filets droits, pêche aux invertébrés par l'intermédiaire de filets à langoustes et folles à lambis, qui sont à l'origine du plus grand nombre de captures accidentelles. Enfin, si la pêche profonde (pêche visant les vivaneaux essentiellement) reste peu pratiquée à l'échelle de la Guadeloupe, le canal des Saintes (secteur entre Vieux-Fort au Sud de la Basse-Terre et les Saintes), y demeure, lui, particulièrement sujet, via des engins de types filets profonds.

- **Renommée touristique, fréquentation balnéaire et plaisance**

En outre, ces îles recensent une fréquentation balnéaire globale de moyenne à très forte, selon les secteurs, les plages et les spots de snorkeling, les plages du Pain de Sucre et de la Baie de Pompierre étant les plus côtoyées. Les activités nautiques incluent, elles, des activités de loisir douces, telles que la voile traditionnelle, le kayak ou l'aviron.

Mais ces îles sont surtout parmi les plus sujettes à la navigation de plaisance de la Guadeloupe, par la qualité des zones de mouillages qu'elles offrent. La sûreté du mouillage à Terre-de-Haut, par exemple, abrité, lui fait notamment son succès. Ces mouillages forains sont néanmoins de plus en plus réglementés, voire interdits, la municipalité ayant mis en place des ZMO afin d'éviter la détérioration des fonds marins. Aussi, le mouillage en baie de Pompierre, par ailleurs site classé en mer (Annexe IV) est par exemple interdit par décret municipal, tandis que la zone de mouillage principale de la ville (Anse du Bourg) ne propose plus que des mouillages payants à la bouée (ces tarifs dépendant de la catégorie du navire, de la saison et de la durée voulue), limités à des bateaux d'une longueur de 20 m. La vitesse maximale des bateaux dans la ZMO y est également limitée (3 nœuds), ceux-ci n'ayant autorisation de se déplacer à l'intérieur de la zone que sous conditions bien précises. La seule exception à cette réglementation réside dans le fait que les mouillages sur ancre peuvent être tolérés (hors ZMO) si le nombre de mouillages disponibles est insuffisant.

Suivant ces considérations, trois menaces principales subsistent dans les eaux côtières saintoises. La pêche constitue la pression anthropique première et majeure, ce secteur étant l'un des plus sujets aux captures accidentelles de tortues (sur dires d'experts, peu de données existant sur ces captures peu évoquées par les pêcheurs). Secondement, les mouillages, qui, si en grande partie

réglementés à Terre-de-Haut et encore très nombreux, ne supportent en revanche aucune interdiction à Terre-de-Bas. Enfin, le snorkeling et la plongée, qui, si incarnant une menace plus mineure, peuvent induire de nombreuses sources de dérangement pour les tortues.

Les dispositions choisies ici demeurent donc délicates quant à l'établissement d'une protection forte, étant donné le succès des zones marines du site. Il s'agira donc davantage d'une réflexion quant à des mesures d'accompagnement des communes (Terre-de-Bas notamment), ainsi que de sensibilisation primordiale des pêcheurs, et dans une moindre mesure des plongeurs et touristes.

3.2.3 L'APB comme outil de mesure privilégié

a. Implications

L'APB offre actuellement la procédure réglementaire la plus souple pour préserver des habitats menacés d'espèces elles-mêmes en danger d'extinction (DEAL Guadeloupe, 2015). Privilégié dans des situations d'urgence de dégradation sensible ou de destruction d'un secteur, cet outil est donc particulièrement adapté pour les sites de Port-Louis Sud, Folle Anse/Trois Ilets et Malendure. Il s'agit en effet de sites déterminants dans la survie des populations de tortues marines nidifiant et s'alimentant dans l'archipel guadeloupéen, tant dans leurs dimensions marines que terrestres.

Cette situation d'urgence légitime le choix de cet outil au regard d'autres mesures de réglementation aux instructions de demande et mises en application bien plus lourdes et longues (RNN ou RBD par exemple). Il se met en place facilement, quel que soit le statut des sites (FDL, CDL, DPM, etc.) : il ne nécessite pas d'enquête publique et peut être rapide à mettre en place s'il ne rencontre pas d'opposition. La sollicitation de son initiative peut, en outre, incomber à n'importe quelle personne publique ou privée, dont l'ONF en l'occurrence, en partenariat avec d'autres acteurs locaux. Par ailleurs, la possibilité de mise en place d'un APB sur de petites surfaces renforce son caractère fort : la concentration de mesures dissuasives strictes sur un périmètre peu étendu en rend son application plus puissante (à condition que sa gestion en soit correctement assurée (cf. II.1)). Aussi, il permet de laisser une place intéressante à l'initiative locale et à la souplesse de la réglementation, laissant aux Préfets de département le choix des mesures réglementaires à mettre en place, sur proposition et contribution majeure des acteurs locaux (ONF comme associations par exemple (Léonard *et al.*, 2018)). Si des mesures de gestion ne sont pas systématiquement mises en œuvre, ce principe est néanmoins souvent largement porté et suivi par la mise en place de comités de suivi notamment (Léonard *et al.*, 2018), dont la mise en place pourra ainsi être à réfléchir dans le cas des présents APB proposés afin d'en renforcer la gestion. Ajoutons que cet outil peut demeurer insuffisant quant à sa portée lorsqu'il n'est pas associé à de la maîtrise foncière (en situation terrestre), mais ce n'est pas le cas pour le site de Port-Louis (en FDL), assurant ainsi moyens financiers de mise en œuvre.

Enfin, l'APB peut s'avérer être un outil particulièrement dissuasif. Selon l'infraction commise au regard de l'inobservation de la réglementation qu'il contient, les sanctions peuvent être celle prévue dans l'article R. 415-1 du code de l'environnement comme sanction de 4^{ème} classe (amende de 750 € au plus), ainsi que le délit évoqué par l'article L. 415-3 de ce même code en cas de destruction ou d'altération du milieu particulier d'une espèce animale ou végétale protégée (un an d'emprisonnement et 15 000 € d'amende).

C'est l'ensemble de ces éléments qui a motivé la volonté d'une mise en place d'APB pour les sites de Port-Louis, Folle Anse/Trois Ilets et Malendure.

b. APB retenus par site

Les mesures invoquées dans ces différents APB ont été bien entendu réfléchies en fonction des éléments soulevés en ateliers de concertation, des justifications des choix des sites retenus ainsi que des spécificités locales. Elles seront toutefois à affiner au cours de nouveaux ateliers de concertation impliquant l'ensemble de ces acteurs « micro-locaux » concernés.

- **Port-Louis Sud**

Au regard du statut réglementaire de ces sites, l'instauration de cette procédure apparaît donc justifiée. Le site de Port-Louis Sud se situe en effet en FDL, sous gestion ONF. L'ONF se voulant assurer une gestion pérenne et écologique des sites de ponte, l'instauration d'une demande d'instruction d'APB auprès du Préfet de la Guadeloupe sera d'autant plus facilitée, s'inscrivant dans une intention et dynamique de préservation déjà en place.

Une police de l'environnement renforcée

Pour l'ONF, le double objectif serait alors celui d'un renforcement à la fois de la protection de la FDL et du site de Port-Louis Sud en tant que site de ponte majeur (partie PNA). Les besoins soulevés montrent surtout une impasse quant aux pouvoirs de police détenus par les agents patrouillant sur ce site. Si de nombreuses atteintes à l'environnement ont été soulevées, seules des infractions au titre du régime forestier peuvent être pénalisées en FDL (seule une destruction de l'état boisé peut être punie). Or, dans le cas de Port-Louis Sud, il s'agit surtout de déboisements ponctuels, et non de défrichements de grande ampleur, difficiles à prouver en dehors d'un flagrant délit. La seule intervention possible est celle portant sur ces occupations illégales de la FDL, mais au regard de la fréquentation importante du site et du faible effectif d'agents ONF patrouillant sur le site, les pouvoirs de police de ces agents sont limités.

C'est pourquoi l'APB a été retenu pour ce site dans le cadre de ce travail. En plus d'être un outil de protection fort, tous les services de police de l'environnement (pas seulement l'ONF), peuvent intervenir pour faire appliquer la réglementation.

Implications quant à la limitation de la fréquentation

L'ensemble des mesures proposées viseront à limiter la surfréquentation du site (objectif complété par une limitation du nombre de personnes dans les concessions régularisées et attribuées par l'ONF) et les dégradations qui en découlent. La création de ce dernier a motivé la rédaction de la première version d'une note d'opportunité au cours de ce stage (Annexe 11), dans laquelle sont développées les mesures restrictives à proposer au Préfet.

Celles-ci portent surtout sur l'interdiction de manifestations festives ou sportives, ou dégradations générales portant à la végétation ou au substrat (Annexe 11). L'amarrage des bateaux aux arbres y sera interdit, intervenant en complémentarité avec le futur projet de Zone de Mouillages Organisés (ZMO) lancé par le PNG, qui propose notamment l'implantation de points d'amarrage sur bouées, dont un certain nombre face au cordon sableux de Port-Louis Sud, destinés aux plaisanciers ou professionnels.

Notons que de nouveaux ateliers et réunions seront à prévoir pour définir un accord concerté et optimisé sur l'implantation de ces bouées, qui puisse satisfaire à la limitation de cette fréquentation.

Mise en place d'une future RBD

Cette proposition d'APB pourra, enfin, constituer, une mesure intermédiaire pour la mise en place d'une future RBD se situant soit dans la continuité de l'actuelle RBD Nord Grande-Terre, à des fins d'objectifs de protection des massifs forestiers ; soit dans un objectif visant spécifiquement la conservation des sites de ponte de tortues marines. Ce dernier objectif a en effet constitué la motivation d'un projet de création de RBD de 34 ha en Martinique, qui comprend un ensemble de plages de ponte en FDL et discontinues, au Nord Atlantique de l'île, mais aussi au Sud de celle-ci. Ce projet de création

implique, entre autres, une canalisation de la fréquentation humaine par une circulation des visiteurs uniquement autorisée sur les sentiers officiels, délimités par des enclos de revégétalisation par exemple.

- **Folle Anse/Trois Ilets**

L'APB en mer proposé ici incarne finalement la mobilisation d'un outil fort vis-à-vis d'une situation qui pourrait devenir urgente si quelques mesures importantes ne sont pas édictées. Le périmètre retenu pourrait être institué de part et d'autre de l'apponement du PAG, en jouxtant les actuelles limites des terrains FDL et CDL qui recouvre la plage de Trois Ilets d'une part, et la plage de Folle Anse d'autre part (Figure 26). Ce périmètre formerait, en outre, une continuité avec l'APB terrestre existant, relatif à l'unité écologique et fonctionnelle du « marais et bois de Folle Anse ». Ces limites en mer pourraient être celles des tombants récifaux coralliens au large, tel que le préconisait un précédent projet de RNN, qui n'a pas vu le jour, faute d'investissement humain et financier. Aussi, parmi les interdictions ou réglementations notables retenues figurent les dispositions évoquées par la suite.

Interdiction des mouillages forains

Pour répondre à la menace traduite par les mouillages forains sur l'ensemble du secteur de Folle Anse / Trois Ilets, il s'agirait de proscrire totalement ces derniers, qui auraient alors l'obligation de s'amarrer aux bouées d'une ZMO à penser. Il pourrait même être question de penser au développement d'une HLP dans le secteur, au lieu d'une ZMO simple, afin que ces amarrages de bateaux détiennent l'impact le plus faible possible sur le milieu. L'amarrage y sera alors obligatoire, et tout ancrage direct sur les fonds marins y serait prohibé (hors avarie).

Limitation des engins motorisés

Pour limiter l'impact des engins motorisés sur le milieu, il s'agirait déjà de limiter la vitesse sur toute la zone concernée pour les navires à moteur (inférieur à 3 nœuds, tel que c'est le cas dans la RNN de Petite Terre par exemple), mais également d'interdire la pratique de sports motorisés sur l'ensemble de la zone (pollution sonore et dommages physiques sur le milieu).

Le port détenant, enfin, un impact et une emprise non négligeables sur le milieu, il serait question d'interdire toute nouvelle activité industrielle ou commerciale.

Interdiction de la pêche

Au regard de l'importance primordial du site pour les tortues marines, des conséquences de la pêche sur ces dernières, et plus largement, sur les communautés faunistiques et floristiques benthiques du secteur, il apparaît comme primordial d'interdire cette dernière. Le périmètre en question étant relativement peu étendu au regard de l'ensemble du périmètre géographique exploitable par la filière autour de Marie-Galante, cette interdiction n'aurait alors qu'un impact limité sur cette activité économique. En outre site de pêche, dans le secteur de Vieux-Fort, à Saint-Louis, existe plus au Nord, ce qui n'empêcherait pas les professionnels de continuer à exercer leur activité. En outre, au regard des effets que peuvent détenir une interdiction de pêche localisée sur l'augmentation de la faune halieutique, celle-ci pourrait être doublement bénéfique.

Enfin, au-delà de ces considérations d'ordre réglementaire, notons que ce type de disposition s'inscrirait dans une dynamique générale du site visant à l'intensification d'une protection du milieu et de sa valorisation, y compris par des acteurs potentiellement dégradants pour ce dernier. En effet, au-delà des périmètres de protection forte déjà établis (FDL, CDL, APB terrestre), le projet de gestion et de préservation des espaces naturels lancé par GPC vise également à un ambitieux projet de restauration des sites de ponte de tortues marines, par l'intermédiaire de Cayôli. Ce projet de restauration écologique (mise en défens, enclos de régénération, etc.) est spécifiquement sous-traité par l'ONF, dont l'expertise

en tant qu'animateur du RTMG et du PNA ne pourrait qu'être avantageuse à l'échelle de l'ensemble du site de Folle Anse / Trois Ilets.

- **Malendure**

Le dispositif fort d'APB en mer retenu pour Malendure semble être le plus adapté au regard des considérations exposées, mais aussi car il profite de plusieurs dynamiques de projets menés par les différents acteurs locaux (commune, DM, PNG). Aussi, les dispositions prévues dans l'APB proposé consistent en des mesures potentielles les plus fortes possibles au regard de la situation, mais la tenue de réunions avec les acteurs concernés sera indispensable pour réadapter ces dernières.

Cet APB pourrait ainsi s'inscrire dans l'ensemble de la baie de Malendure afin que les limites de celui-ci viennent se superposer aux limites de la zone cœur de PNG des îlets Pigeon : l'objectif serait d'instaurer une continuité dans les protections fortes de la zone.

Interdiction des mouillages forains

Le premier point concerne le projet de la réalisation d'une Zone de Mouillages et d'Équipements Légers (ZMEL) (HLP) par la commune de Bouillante, au sein des trois baies principales qui caractérisent la ville. Aussi, 95 mouillages sur éco-récifs, répartis sur 3 sites, dont la baie de Malendure sont prévus. Ces éco-récifs sont destinés à éviter les ancrages des bateaux sur les coraux, tout en servant de support à la restauration du milieu (communautés floristiques comme faunistiques). Pour la baie de Malendure spécifiquement, 40 éco-mouillages sont ainsi prévus.

En prenant appui sur ce projet, l'APB consisterait donc en l'interdiction totale des mouillages forains sur le périmètre retenu, les navires de plaisance ayant ainsi pour obligation de devoir s'amarrer aux éco-mouillages prévus à cet effet. Par ailleurs, les mouillages sur éco-récifs au Nord du rocher de Malendure pourront ne concerner que les professionnels, de sorte à limiter la fréquentation dans cette zone. Les mouillages sur éco-récifs à destination du public seront alors concentrés au Sud du rocher de Malendure.

Réglementation de la navigation et des engins motorisés

Par ailleurs, il serait également question d'interdire la circulation totale de certains engins motorisés dans la zone, tels que les scooters des mers par exemple. Il n'y a en effet, actuellement, pas d'interdiction totale, dans la mesure où celle-ci ne concerne que la vitesse (limitée à 5 nœuds dans les 300 m au rivage). La navigation serait également à proscrire dans l'ensemble de la zone marine faisant face à la plage de Malendure, tant dans l'intérêt des tortues que des baigneurs : la surfréquentation actuelle induit d'importants dangers pour ces derniers (plan d'eau se confondant avec la zone de mouillages forains et professionnels). Cette navigation ne serait alors autorisée qu'au sein d'un chenal bien délimité servant uniquement aux professionnels.

Aménagement d'un plan de baignade

L'aménagement d'un plan de baignade sera également à penser. Plus spécifiquement, de zones interdites à la baignade devra être plébiscité, particulièrement dans certains secteurs d'alimentation préférés par les tortues marines. L'objectif est ainsi de laisser des zones de tranquillité aux tortues marines vis-à-vis des fortes pressions observations auxquelles elles font face par « turtle watching ». Un périmètre marin délimité en face de la plage du Petit Malendure pourra ainsi faire l'objet de cette interdiction : cette plage demeurant moins fréquentée que la plage principale de Malendure, celle-ci pourrait être plus aisée à mettre en place. D'autres périmètres seront éventuellement à étudier, par des études scientifiques plus poussées sur la distribution des tortues au sein de la zone notamment.

Sensibilisation

Enfin, mesures hors APB, il pourrait être intéressant de mobiliser des personnes habilitées à effectuer des actions de sensibilisation, notamment auprès d'un public venu spécifiquement pour du « turtle watching » (plongeurs comme baigneurs). Il s'agirait aussi bien de personnel formé au sein des clubs de plongée ou d'autres structures nautiques, que d'un personnel de « patrouilleurs » du PNG ou de la commune. Actuellement, une part très faible de la population qui se rend à Malendure pour cette « attraction » a en effet conscience de la réglementation (ne pas déranger ou toucher les spécimens par exemple), par manque d'information.

3.3.4 Gestion douce, régulation ponctuelle et sensibilisation

- **Les Amandiers**

S'agissant de la plage des Amandiers à Sainte-Rose, la fréquentation de cette plage restant modérée vis-à-vis d'autres plages du secteur, et les opérations de sauvegarde du milieu relevant de mesures relativement simples à mettre en œuvre afin qu'elles aient un impact sur l'accroissement des effectifs de tortues, sont à retenir. Il s'agirait de s'intéresser à quelques actions ponctuelles ne nécessitant pas de procédures particulières.

Revégétalisation

Ainsi, l'action essentielle consisterait à la mise en place d'enclos de revégétalisation (ou régénération) afin de redonner à la végétation ce rôle d'écran au site, particulièrement mis à mal. Ils consistent en des opérations de replantation de la végétation sur des périmètres précis et clôturés, afin que le milieu soit progressivement recolonisé par celle-ci et qu'elle serve également à la canalisation du public. Cette opération est généralement confiée à l'ONF. Elle a notamment pu faire ses preuves sur la plage de Cluny par exemple, où plantée il y a plusieurs années, la végétation, en prenant de la vigueur, sert désormais au balisage d'un sentier en arrière-plage. Plantée en haut de plage, celle-ci permettrait notamment aux tortues imbriquées et vertes de recoloniser le site, mais favoriserait également une accumulation de sable nécessaire à la ponte des luth.

Régulation municipale

La question d'une régulation plus prononcée menée par la municipalité est également à prendre en compte. Celle-ci consisterait en effet en une simple application de la réglementation (Arrêté du 14 octobre 2005), qui veut qu'il est interdit de détruire, altérer ou dégrader le milieu particulier des tortues marines. L'allumage de feux (barbecues, feux de camp) faisant partie de ces éléments de dégradation, il suffirait par exemple d'un service de patrouille accentuée pour limiter et interdire ces derniers, ainsi que la circulation de véhicules à moteur sur la plage. La problématique des chiens errants étant pour partie corrélée à cette altération du milieu et à un contrôle des services municipaux, qui ont la charge de s'en occuper, un renforcement de ces patrouilles serait là aussi à penser. Elle se heurte néanmoins encore à un manque de moyens à la fois financiers et humains, mais aussi à une volonté politique à laquelle il incombe la destination de mobilisation de ces moyens. Enfin, la question d'un éclairage ne concernant qu'une partie de la plage, dans les secteurs où celui-ci détient l'impact visuel le moins important pour les tortues marines, est également à soumettre à la municipalité qui a la charge de ces derniers.

Signalétique

Enfin, cette sensibilisation intervient également par des mesures élémentaires et ponctuelles, telles que la pose de panneaux signalétiques informant sur les moyens de préservation du milieu des tortues marines, aux points de passage principaux des plages. Une part importante des dégradations ont en effet lieu de manière involontaire, par manque d'informations de la population fréquentant ces plages, qui n'a alors pas forcément conscience de ces dégradations, voire de leur interdiction. La pose de ces panneaux entrerait alors en complémentarité directe avec ces actions de patrouille menées par la municipalité.

- **Les Saintes**

Comme développé antérieurement, au regard du succès halieutique, nautique et touristique des Saintes, la mise en place d'outils juridiques forts ne peut, à court terme, être envisagée dans ce contexte. Il a donc été question de réfléchir à des pistes de régulation modérée, ainsi que d'essentielle sensibilisation du public et des professionnels.

Interdiction des mouillages forains

Aussi, concernant les mouillages de Terre-de-Bas, bien que détenant un succès moindre qu'à Terre-de-Haut, il serait pertinent de soumettre à la municipalité l'idée d'une ZMO, afin de préserver les fonds marins des ancrages. Cette ZMO, impliquerait que les navires de plaisance ne puissent s'amarrer que sur les bouées prévues à cet effet, payantes et dépendantes de la durée de séjour et des dimensions du bateau. Concernant Terre-de-Haut, les mouillages forains pouvant être tolérés si le nombre de bouées est insuffisant, une sensibilisation des plaisanciers pourrait également à être envisagée, afin d'évoquer le rôle majeur des herbiers et récifs coralliens qui colonisent la zone et leur rôle d'abri et de « nourricerie » pour nombre d'espèces récifales, dont les tortues marines. Il serait aussi question de renseigner sur les « bonnes pratiques » de mouillage et d'informer sur les techniques de mouillage les moins impactantes sur le milieu (privilégier les fonds sableux, ainsi que certaines manœuvres détériorant moins les fonds marins). Enfin, à plus long terme et à l'échelle de la Guadeloupe, tel que la Préfecture Maritime de Méditerranée l'a instauré par un arrêté-cadre le 3 juin 2019 (Arrêté préfectoral N°123/2019 fixant le cadre général du mouillage et de l'arrêt des navires dans les eaux intérieures et territoriales françaises de la Méditerranée), il pourrait être question de renforcer la réglementation visant les zones correspondant à l'accueil d'espèces marines végétales (herbiers à posidonie en l'occurrence pour la Méditerranée). Cet arrêté vise notamment à interdire les mouillages dans ces zones spécifiques, précisées et définies dans des arrêtés plus locaux, le mouillage ne devant, dans les autres zones, pas conduire à la destruction de ces habitats. Cette proposition d'arrêté pourrait notamment être faite à la Direction de la Mer.

Collaboration avec les pêcheurs

Quant aux pratiques de pêche, au regard de l'importance des eaux saintoises pour la filière, il serait pour le moment inenvisageable de mettre en place des zones d'interdiction de pêche dans le secteur. En revanche, il pourrait s'agir d'une collaboration nécessaire avec les pêcheurs, initiée par l'association Kap'Natirel en 2011, mais non poursuivie, qui puisse laisser la place à des techniques plus sélectives pour la biodiversité, et donc les tortues. Aussi, il pourrait notamment s'agir de pratiques expérimentales servant à la fois la filière et ces reptiles, puisque les captures accidentelles sont souvent synonymes de pertes économiques importantes pour les pêcheurs, par destruction des filets notamment (dires d'expert IFREMER, 2019). Ces solutions résideraient en une réduction de l'impact des folles notamment, par un moindre temps de calée par exemple (temps où le filet est laissé en mer) ou une modification de la hauteur des filets (Louis-Jean, 2015), les filets hauts étant ceux qui impactent le plus les tortues. Enfin, il serait question de réfléchir à d'autres typologies de filets, aux mailles plus sélectives, ainsi que de continuer à former les pêcheurs à la « réanimation de tortues », processus là aussi initié mais complexe à mettre en place à grande échelle, qui souvent meurent noyées empêtrées dans les filets. Toutes ces propositions pourraient notamment être concrétisées par la demande de subvention en Fonds Européens pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP) menée par le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) en partenariat avec l'ONF, dans le cadre du PNA, afin d'encourager, entre autres, une pêche durable et innovante.

Conclusion

Le renforcement de la protection des habitats des tortues marines en Guadeloupe est un sujet d'autant plus complexe à traiter qu'il s'inscrit dans une démarche holistique, s'intéressant aux composantes marines et terrestres des littoraux dans leur globalité physique, écologique, réglementaire, socio-économique, et géographique au sens large. L'angle d'approche et la problématique proposée ne pouvaient donc qu'en être plus vastes : déterminer pour partie une méthodologie d'identification et un système de représentation de sites d'enjeux forts, et trouver le moyen de répondre à ces enjeux, dans la mesure du possible.

Les plages de ponte, récifs coralliens et phanérogames marines subissent en effet de multiples pressions, aux origines diverses et diffuses, qu'il demeure difficile de circonscrire en un périmètre bien défini. Se surimpose à ce constat des pressions induites sur un objet lui aussi particulièrement mouvant et migrateur, les tortues marines, qui ne facilite pas la mise en œuvre de mesures fortes sur une échelle géographique importante. Il demeure en effet complexe de retenir des périmètres bien circonscrits quant aux aires de répartition de cette faune, tout particulièrement dans sa partie marine. C'est pourquoi les mesures proposées ici ne portent que peu sur des éléments de solution à l'échelle globale, celle du territoire guadeloupéen en l'occurrence, mais se veulent surtout s'appliquer à des aires micro-locales, avec des outils et implications qui se veulent parfois simples, mais ont pu faire la preuve de leur efficacité.

Plus largement, la mise en place de ces outils (APB, actions de réhabilitation, sensibilisation, etc.) apparaît d'autant plus justifiée qu'à l'heure actuelle, la réglementation dont peuvent bénéficier les tortues marines et leurs milieux d'évolution semble ne pas suffire. Dans les faits, les habitats des tortues marines sont en effet déjà protégés par l'Arrêté du 14 octobre 2005, prévoyant entre autre la préservation de ces habitats en y condamnant toute dégradation ou altération. Néanmoins, cet élément de réglementation apparaît tellement large et méconnu, qu'il convient de le renforcer ponctuellement. De même, la double protection dont les tortues marines sont censées bénéficier par l'intermédiaire de celle de leurs milieux d'accueil semble elle aussi insuffisante : trop peu d'actions de protection sont menées au titre de l'Arrêté du 25 avril 2017 pour les coraux, ou de la Convention de Carthagène pour les phanérogames par exemple.

Aussi, ces mesures de protection édictées à grande échelle (régionale, nationale) nécessitent finalement un réajustement à l'échelle locale, qui doit s'adapter aux spécificités de chaque situation pour être appliquées de manière optimale. Ce réajustement passe aussi par la nécessité d'un cadre d'approche, dont la cartographie produite a permis de poser les jalons. Il s'illustre d'autant mieux sur le territoire guadeloupéen : territoire insulaire ultramarin français, où certains dysfonctionnements de gestion du littoral, problèmes fonciers et retards de développement économique, accentués par des aléas météo-marins forts, ne peuvent qu'amplifier la non-priorisation faite à certaines actions de préservation de l'environnement, et de conservation de la biodiversité plus spécifiquement (Gros-Désormeaux, 2015).

Les mesures présentées ici ont donc permis de mener une réflexion intéressante sur le panel d'outils fonciers et réglementaires forts dont disposait déjà la Guadeloupe, afin d'y puiser ceux qui semblaient les plus pertinents au regard de la situation de ce territoire et des modalités particulières qui s'y appliquent. La ZPG actuelle, qui régit l'organisation du littoral guadeloupéen, n'implique en effet pas la même force de protection que la loi Littoral en

métropole, impliquant ainsi que cet élément soit considéré dans la sélection de certaines mesures. Cette réflexion a également permis de témoigner que, malgré un territoire surdoté en aires protégées par rapport au territoire métropolitain, dans les faits, cette protection n'avait pas forcément toujours d'implication en terme de préservation du milieu.

Aussi, cette remarque amène à une réflexion finale plus globale : si 13% des terres émergées sont actuellement occupées par des aires protégées dans le monde (protection forte comme outil de recensement patrimonial), la superficie de ces espaces étant passée de 68 000 km² en 1990 à près de 20 millions en 2005 (Milian & Rodary, 2010), ceci ne s'est pas accompagné d'un ralentissement de l'érosion de la biodiversité. Cela amène le constat de la pertinence effective de ces aires protégées et du moyen le plus efficace de protection de ce patrimoine faunistique, dont fait partie les tortues marines. Il constitue néanmoins à l'heure actuel l'outil disponible le plus adapté, à défaut d'un autre.

Résumé

Afin d'accroître la protection des tortues marines et permettre d'optimiser les mesures de gestion destinées à leur sauvegarde, il est essentiel de préserver les habitats majeurs qui accueillent les différents cycles de leur vie. Ces habitats recouvrent des milieux variés, allant des plages de matériaux meubles (sable, galets, éléments terrigènes) aux récifs coralliens, en passant par les herbiers de phanérogames marines. Premiers milieux récepteurs des activités humaines littorales et de leurs conséquences, ces environnements sont en état de dégradation globalement constants et soumis à des pressions graduelles. Cette situation menace directement la survie de ces reptiles, dont les effectifs se sont considérablement amoindris durant les siècles précédents. Il convient donc d'établir des mesures de conservation visant, non pas cette faune surprotégée aux échelles nationale à internationale, mais se rapportant à leurs habitats de développement. Cet objectif est celui du Plan National d'Actions Tortues Marines (PNA-TM) développé actuellement aux Antilles françaises, et plus précisément en Guadeloupe, échelle d'analyse de ce travail. La représentation cartographique à l'aide d'outils géomatiques offre une approche pertinente pour le ciblage des actions à mener et leur application sur un territoire circonscrit et précis. Elle procure une synthèse visuelle et immédiate dans l'identification des zones d'enjeux sur lesquelles intervenir. La pêche, les mouillages forains, mais aussi plus largement l'anthropisation du littoral par la fréquentation balnéaire et l'artificialisation côtière, sont autant d'éléments rencontrés sur les aires de distribution des tortues marines. Ils amplifient les impacts des aléas naturels auxquels ces environnements et espèces sont naturellement résilients, tels que l'érosion induite par les houles chronique ou cyclonique. La réglementation constitue alors un instrument clé dans la modération de ces forçages anthropiques. L'Arrêté de Protection de Biotope (APB) présente par exemple un bon compromis entre régulation forte, facilité de mise en œuvre et application sur une échelle de temps courte. Des moyens de protection dénués de portée juridique sont aussi à mobiliser : réhabilitation d'espaces par revégétalisation, concertation, sensibilisation du public. L'ensemble de ces mesures dépendra des spécificités micro-locales de ce territoire vaste et hétéroclite que constitue l'archipel guadeloupéen.

Abstract

This study aims to identify management measures to optimize the protection of marine turtles. The main challenge is to preserve the major habitats that support the different life cycles of these species. Their habitats cover a variety of environments, ranging from soft material beaches (sand, pebbles, terrigenous elements) to coral reefs and marine phanerogam seagrass beds. Receiving coastal human activities and their consequences, these environments are in a state of overall degradation and subject to gradual pressures. This situation directly threatens the survival of these reptiles, whose numbers have declined considerably in previous centuries. It is, therefore, necessary to establish specific conservation measures targeting the development habitats of this fauna. This objective is currently being developed by the National Marine Turtle Action Plan (PNA-TM) in the French Antilles, and more precisely in Guadeloupe, where our study takes place. Cartographic representation, using geomatics tools, offers a relevant approach to identify the actions to be carried out and their application to a specific and circumscribed territory. It provides a visual and immediate synthesis to target the concerned areas and set up interventions. The distribution areas of marine turtles are subject to fishing, fairground anchorages, and more generally to the anthropization of the coastline through seaside resorts and coastal artificialization. These elements amplify the impacts of natural hazards to which these environments and species are naturally resilient, such as erosion induced by chronic or cyclonic swells. Regulation is a key instrument in the moderation of these anthropogenic forcings. The Biotope Protection Order (APB), for example, presents a good compromise between strong regulation, simple implementation, and application on a short time scale. Protection measures without legal scope should also be mobilized: rehabilitation of spaces by revegetation, consultation, and public awareness. All these measures will depend on the micro-local specificities of this vast and heterogeneous territory constituting the Guadeloupe archipelago.

Bibliographie

- Andréfouët, S., Chagnaud, N., Kranenburg, C.J., (2008). Atlas des récifs coralliens de France Outre-Mer. Centre IRD de Nouméa
- Augier, D., (2010). Les écosystèmes marins de la Caraïbe : identification, diffusion et modes de gestion. *Études caribéennes*, 15. doi : 10.4000/etudescaribeennes.4343
- Ballorain, K., (2010). Écologie trophique de la tortue verte *Chelonia mydas* dans les herbiers marins et algues du sud-ouest de l'océan Indien (Thèse de doctorat). Université de la Réunion, France
- Balazs, G.H., Chaloupka, M., (2006), Recovery trend over 32 years at the Hawaiian green turtle rookery at French Frigate Shoals. *Atoll Research Bulletin*, 543
- BIOTOPE, (2016). Étude pour la mise en place d'un schéma d'accueil de la Réserve naturelle nationale de Petite-Terre (Guadeloupe). Office National des Forêts Guadeloupe
- Berthoud, G., Lebeau, R.P., Righetti, A., (2004). Réseau écologique national. Rapport final. *Cahier de l'environnement*, 373. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage
- Bouchon, C., Lemoine, S., Bouchon-Navaro, Y., Max, L., Cordonnier, S., (2010). Étude de la contamination des herbiers de Phanérogames marines du Grand Cul-de-Sac Marin de Guadeloupe en vue de la réintroduction du lamantin
- Boulet, V., (2003). Réflexions sur la notion d'habitat d'espèce végétale. Fédération des conservatoires botaniques nationaux. Ministère de l'écologie et du développement durable, Paris
- Bonnin, M., (2006). Les corridors, vecteurs d'un aménagement durable de l'espace favorable à la protection des espèces. *Natures et sociétés, Supp. 1*, pp. 67-69
- Bourjea, J., (2014). Structure et connectivité de la mégafaune marine à l'échelle d'une région océanique. Enjeux pour la gestion durable des tortues vertes dans l'océan Indien occidental (Thèse de doctorat). Université de La Réunion, France
- Bourjea, J., Ciccione, S., Dalleau, M., (2013). DYNAMITILE – Dynamique Migratoire des Tortues marines nidifiant dans les ÎLES françaises de l'Océan Indien. doi : 10.13155/28050
- Bourjea, J., Nel, R., Jiddawi, N.S., Koonjul, M.S., Bianchi, G., (2008). Sea turtle bycatch in the west Indian Ocean: review, recommendations and research priorities. *Indian Ocean Journal of Marine Science*, 7(2), pp. 137-150
- Brunel, M., (2013). Mise en place d'une stratégie opérationnelle pour la protection réglementaire des sites de ponte de tortues marines de l'archipel guadeloupéen (Rapport de stage de Master 2)
- Burke, L., Maidens, J., (2004). Reef at risk in the Caribbean. Washington D.C., World Resources Institute
- Calcagno, R., (2017). Tortues Marines. La grande odyssée.
- Carr, A., Notes on the behavioural ecology of sea turtles. *Biology and Conservation of Sea Turtles, Washington DC*, 19
- CAREX environnement, (1999). Cartographie de la frange littorale et du milieu marin peu profond de la Guadeloupe et des îles proches (La Désirade, île de la Petite-Terre, Marie Galante, Les Saintes. *Documentation Ifreco*
- Charbonel, A., (2015). Influence multi-échelle des facteurs environnementaux dans la répartition du desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France (Thèse de doctorat). Institut National Polytechnique de Toulouse, France
- Chauvaud, S., Bouchon, C., Manière, R., (2000). Cartographie des biocénoses marines de Guadeloupe à partir de données SPOT (récifs coralliens, phanérogames marines, mangroves). *Oceanologica Acta*, 24
- Chevalier, J., Lartigues, A., (2011). Tortues marines des Antilles. Étude bibliographique. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, CNERA Faune d'Outre-Mer
- Chevalier, J., (2006). Plan de restauration des tortues marines aux Antilles françaises. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
- Ciccione, S., Bourjea, J., Jean, C., Dalleau, M., (2011). Bilan et perspectives des programmes de recherche et de conservation des tortues marines et de leurs habitats à La Réunion. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 139-140, pp. 85-93

- Claro, F., Bedel, S., Forin-Wiart, M.A., (2010). Interactions entre pêcheries et tortues marines en France métropolitaine et d'Outre-mer. Rapport SPN 2010/13. MHNHN-SPN, Paris
- Claro, F., Lazier, C., (1986). Les tortues marines aux Antilles françaises : I. Répartition géographique. *Bulletin de la Société herpétologique de France*, 38, pp. 13-19
- Clément, D., Morin, G.A., (2015). Les 50 pas géométriques naturels des outre-mer. Préservation de la biodiversité et maîtrise foncière.
- Dalleau, M., (2013). Écologie spatiale des tortues marines dans le Sud-ouest de l'océan Indien. Apport de la géomatique et de la modélisation pour la conservation (Thèse de doctorat). Université de La Réunion
- Delcroix, E., (2003). Étude des captures accidentelles de tortues marines par la pêche maritime dans les eaux de l'archipel guadeloupéen (Rapport de stage). Université de Metz, France
- Delcroix, E., (2010). Protocole de suivi des pontes de Tortues marines sur l'archipel guadeloupéen. Rapport technique Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
- Delcroix, E., (2012). Recommandations techniques pour le ramassage des sargasses sur les plages de ponte de tortues marines. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage et Réseau Tortues Marines Guadeloupe
- Direction Départementale de l'Équipement de la Guadeloupe, (2008). Gestion et développement équilibré du littoral guadeloupéen. État des lieux. Rapport Phase 2
- Direction Régionale de l'Environnement de Guadeloupe, (2007). Plan de Restauration des Tortues Marines des Antilles françaises. Plan d'Action Guadeloupe. Avec la participation du Réseau Tortues Marines de Guadeloupe
- Dow, W., Eckert, K., Palmer, M., Kramer, P., (2007). An Atlas of Sea Turtle Nesting Habitat and for the Wider Caribbean Region. The Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network and The Nature Conservancy Network Technical Report No. 6
- Frétey, J., Lescure, J., (1981). Présence et protection des tortues marines en France métropolitaine et d'Outre-mer. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 19, pp. 7-14
- Frétey, J., Lescure, J., (1998). Les tortues marines en Guyane française : bilan de vingt ans de recherche et de conservation. *Revue d'Etnobiologie*, 40 (1-2), pp. 219-238
- Gaudreau, J., Perez, L., Legendre, P., (2015). Identification des variables expliquant la distribution spatiale d'oiseaux de la forêt boréale et modélisation de tendances futures : une approche multivariée. *Cybergeo : European Journal of Geography*, Systèmes, Modélisation, Géostatistiques, 722. doi : 10.4000/cybergeo.26969
- Ganteaume, A., Bonhomme, P., Emery, E., Hervé, G., Boudouresque, C.F., (2005). Impact sur la prairie à *Posidonia oceanica* de l'amarrage des bateaux de croisière, au large du port de Porquerolles (Provence, France, Méditerranée). *Scientific Reports of Port-Cros national Park Travaux scientifiques du Parc national de Port-Cros*, 26
- Girondot, M., Fretey, J., (1996). Leatherback turtles, *Dermochelys coriacea*, nesting in French Guiana, 1978-1995. *Chelonian Conservation and Biology*, 2
- Gower, J., King, S., (2011). Distribution of floating *Sargassum* in the Gulf of Mexico and Atlantic Ocean mapped using MERIS. *International Journal of Remote Sensing*, 32
- Gros-Désormeaux, J.R., (2015), Les incertitudes dans la cartographie de la biodiversité : le cas des ZNIEFF dans les Antilles françaises. *Natures Sciences Sociétés*, 23 (3), pp. 256-265
- Guillen, L., Pallardy, M., Legendre, Y., De La Torre, Y., Loireau, C., (2017). Morphodynamique du littoral Guadeloupéen. Phase 1 : Définition et mise en place d'un réseau d'observation et de suivi du trait de côte. Évaluation historique du trait de côte Guadeloupéen. Rapport Final. BRGM/RP-66653-FR
- Hall, L.S., Krausman, P.R., Morrison, M.L., (1997). The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife Society Bulletin*, 25 (1), pp. 173-182
- Hamadouche, M.A., Mederbal, K., Kouri, L., Regagba, Z., Anteur, D., (2013). GIS-based multicriteria analysis : an approach to select priority areas for preservation in the Ahaggar National Park, Algeria. *Arabian Journal of Geosciences*, 7 (2). doi : 10.1007/s12517-012-0817-x
- Hilly, C., Duchêne, J., Bouchon, C., Bouchon-Navaro, Y., Gigou, A., payri, C., Védie, F., (2010). Les herbiers de phanérogames marines de l'outre-mer français. Initiative Française pour les REcifs CORalliens, Conservatoire du littoral

- IFRECOR, (2016). État des récifs coralliens et des écosystèmes associés de l'Outre-mer français en 2015
- Jacob, T., Gardes, L., (2011). Synthèse des méthodes de suivis des tortues marines. Document de travail réalisé par l'Agence des aires marines protégées
- Lebreton, J.D., Isenmann, P., (1976). Dynamique de la population carmarguaise de mouettes rieuses, un modèle mathématique. *Revue d'Écologie (Terre et Vie)*, 30, pp. 529-549
- Kamel, S.J., Delcroix, E., (2009). Nesting Ecology of the Hawksbill in the hawksbill sea turtle, *Eretmochelys imbricata*, and their fitness consequences. *Animal Behaviour*, 7 : pp. 819-828
- Kermarrec, J., (1976). Le statut des tortues dans les Antilles françaises. Une révision urgente. *Nouvelles agronomiques des Antilles et de la Guyane*, 2 (2), pp. 99-108
- Legendre, Y., Guillen, L., (2017). Caractérisation des impacts liés à la houle sur le littoral guadeloupéen au passage de l'ouragan Maria. Rapport final. BRGM/RP-67519-FR
- Lachassagne, P., Paulin, C., (1990). Dynamique actuelle des côtes de la Guadeloupe et de ses dépendances. Inventaire des zones d'évolution et définition des travaux nécessaires à une meilleure connaissance et gestion du littoral guadeloupéen. Rapport BRGM/RP-31176-FR
- Léonard, L., Rouveyrol, R., Grech, G., Chanet, C., Hérard, K., (2018). Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) : état des lieux du réseau national et de la mise en œuvre de l'outil. UMS Patrimoine Naturel, Muséum national d'Histoire naturelle
- Louis-Jean, L., (2015). Étude de la pêche artisanale côtière aux filets de fond aux Antilles françaises afin de réduire les captures accidentelles de tortues marines et obtenir une activité plus durable (Thèse de doctorat). École Pratique des Hautes Études, France
- Maciejewski, L., Lepareur, F., Viry, D., Bensetti, F., Puissauve, R., Touroult, J., (2016). État de conservation des habitats : propositions de définitions et de concepts pour l'évaluation à l'échelle d'un site Natura 2000. *Revue d'Écologie (Terre et Vie)*, 71 (1), pp. 3-15
- Magnin, H., (2018). Le Parc national de la Guadeloupe : un territoire insulaire unique dédié à la protection de la biodiversité. *Biodiversité et gestion des espaces et ressources naturels*, 41
- Mailloux, J., Delcroix, E., Gorjux, E., (2006). L'habitat terrestre des tortues marines. Prise en compte dans l'aménagement du littoral, restauration écologique aux Antilles françaises : Étude. Technique. Office National des Forêts, Réseau Tortues Marines Guadeloupe
- Maris, V., (2006). La protection de la biodiversité : entre science, éthique et politique (Thèse de doctorat), Université de Montréal
- Meylan, A., (1999). Status of the hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricate*) in the Caribbean region. *Chelonian Conservation & Biology*, 3 (2)
- Milian, J., Rodary, E., (2010). La conservation de la biodiversité par les outils de priorisation. Entre souci d'efficacité écologique et marchandisation. *Revue Tiers Monde*, 202, pp. 33-56
- Noss, R.F., (1990). Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. *Conservation Biology*, 4, pp. 355-364
- Nouhaud, M., (2015). Valorisation des outils de diagnostic et de suivi des sites de pontes pour la gestion des populations de tortues marines à Saint-Martin (Rapport de stage de Master 2), Université de La Rochelle
- Office de l'eau de Guadeloupe,, (2018). Directive Cadre sur l'Eau. Suivi de la physico-chimie, des communautés coralliennes et des herbiers au titre de la DCE sur les masses d'eau littorales du district de la Guadeloupe. Année 2017. Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Creoccean
- Petreluzzi, J., (2014). Étude de la fréquentation dans les secteurs marins du Parc national de la Guadeloupe, définition des impacts et mise en place de perspective de gestion (Rapport de Master 2), Aix-Marseille Université
- Raffin, J.P., (2005). De la protection de la nature à la gouvernance de la biodiversité. *Écologie et politique*, 30, pp. 97-109
- Région Rhône-Alpes, (2010). Méthode d'élaboration de la Cartographie des Réseaux Écologiques de Rhône-Alpes. Note technique
- Roques, C., Bengoubou-Valerius, M., Le Cozanet, G., (2010), Évolution et dynamique du trait de côte de l'archipel guadeloupéen. Étude de 1956 à 2004. BRGM/RP5870-FR
- Rinaldi, C., Rinaldi, R., Longuet, S., Campillo, A., Carcasses, R., Camarena, J., Monvoisin, C., Fachetti, D., Autret, M., Bourdin, A., Les Tortues marines en côte sous le vent de la Guadeloupe (Antilles

- françaises). *Revue Herpétologique du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 139-140, pp. 37-47
- Santelli, G., Chalifour, J., (2011). Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du Programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles françaises. Le protocole INAScuba. Analyse des données 2009. Rapport de mission 2010. Association Kap Natirel
- Santelli, G., Delcroix, E., Bedel, S., Mailloux, J., Burgan, A., Arlaud, C., Baboulene, C., (2010). Atlas des sites de ponte de l'archipel guadeloupéen. Rapport technique Réseau Tortues Marines Guadeloupe. Kap'natirel et Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
- Sebe, M., (2014). Suivi des tortues marines en alimentation dans le cadre du programme de Restauration des Tortues Marines aux Antilles françaises. Le protocole INAScuba. Analyse des données 2013. Rapport de mission 2014. Association Kap Natirel
- Smetacek, V., Zingone, A., (2013). Green and golden seaweed tides on the rise. *Nature*, 504, pp. 84-88
- Tuxbury, S.M., Salmon, M., (2004). Competitive interactions between artificial lighting and natural cues during seafinding by hatchling marine turtles. *Biological Conservation*, 121, pp. 311-316

CDL, Conservatoire du littoral : <http://www.conservatoire-du-littoral.fr/>

DEAL Guadeloupe, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement : <http://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr>

GPC, Guadeloupe Port Caraïbes : <https://guadeloupe-portcaraibes.com>

GTMF, Groupe Tortues Marines France : <http://gtmf.mnhn.fr/>

IFREMER, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer : <https://wwz.ifremer.fr/>

Ministère des Outre-Mer : <http://www.outre-mer.gouv.fr/>

Ministère de la Transition Écologique et Solidaire : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/>

ONF, Office National des Forêts Guadeloupe : <http://www1.onf.fr/guadeloupe/@@index.html>

PNG, Parc national de la Guadeloupe : <http://www.guadeloupe-parcnational.fr/fr>

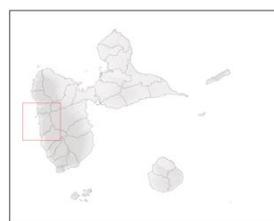
RTMG, Réseau Tortues Marines de Guadeloupe : <http://www.tortuesmarinesguadeloupe.org/>

SIH, Système d'Informations Halieutiques. Observatoire des ressources et usages halieutiques : <http://sih.ifremer.fr/>

Annexes

Annexe I : Les sites de ponte de la Côte-sous-le-Vent

- Annexe 1.a : Sites de ponte de la Côte-sous-le-Vent selon leur degré de protection
- Annexe 1.b : Sites de ponte de la Côte-sous-le-Vent selon leurs pressions anthropiques
- Annexe 1.c : Sites de ponte de la Côte-sous-le-Vent selon leurs menaces naturelles



Moyenne des activités de ponte (2012 - 2018)

- Faible [0 ; 1 [
- Moyenne [1 ; 10 [
- Forte [10 ; 328]

Etat de dégradation des sites de ponte (note habitat /10)

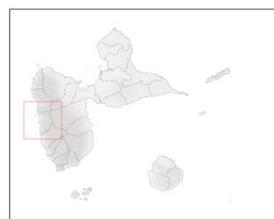
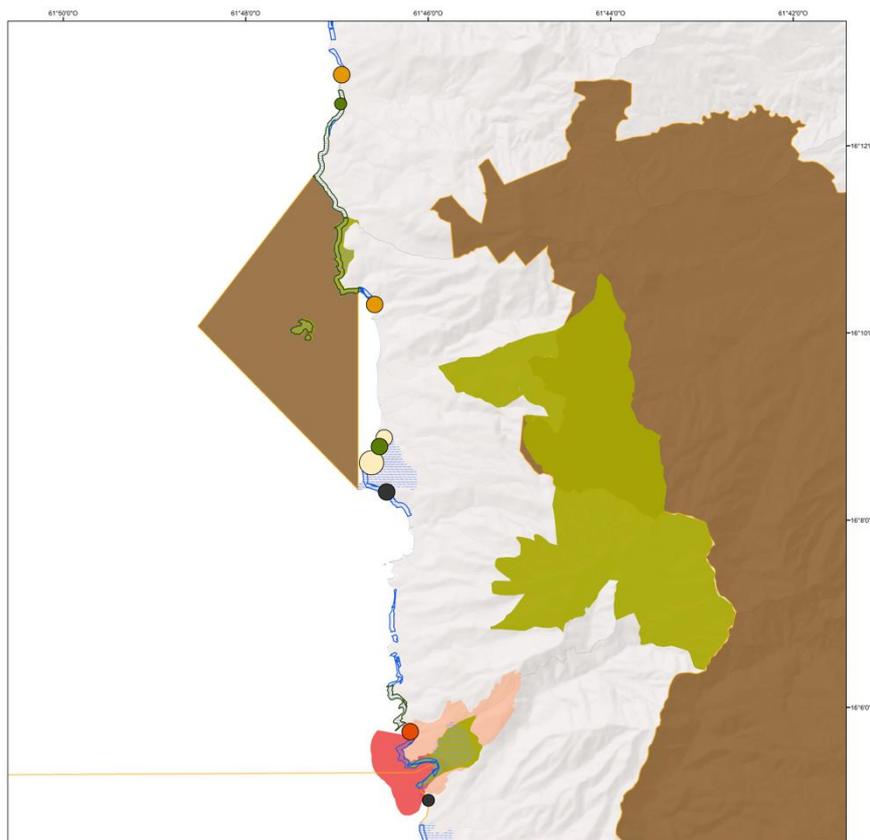
- Site largement dégradé [0 - 2]
- Site dégradé [3 - 5]
- Site peu dégradé [6 - 8]
- Site peu ou pas altéré [9 - 10]
- Site non diagnostiqué

Outils de gestion conservatoire

- Forêt domaniale du Littoral
- Foncier du Conservatoire du Littoral
- Espace remarquable de la loi Littoral (L.146-6)
- Parc national de la Guadeloupe - Zone coeur
- Parc national de la Guadeloupe - Aire d'adhésion
- Site classé
- Site inscrit
- ZNIEFF de type I

0 1,5 3 Km

Sources de données :
 - RTMAG : janvier 2012-2018
 - ONCFS/Gap Naturel 2011 / M. Brunel, 2013 : état des sites de ponte
 - ODE, 2013 : ODE
 - ODE, 2016 : ODE
 - DEAL : sites classés & inscrits / DEAL / ZNIEFF / DEAL 2010 / PNG / DEAL 2015 : ERL
 - IGN, 2012 : BD Topo, BD NIM
 Système de coordonnées : WGS84/UTM 20 N
 Réalisation : Marie-Cécile Burg



Moyenne des activités de ponte (2012 - 2018)

- Faible [0 ; 1 [
- Moyenne [1 ; 10 [
- Forte [10 ; 328]

Fréquentation balnéaire

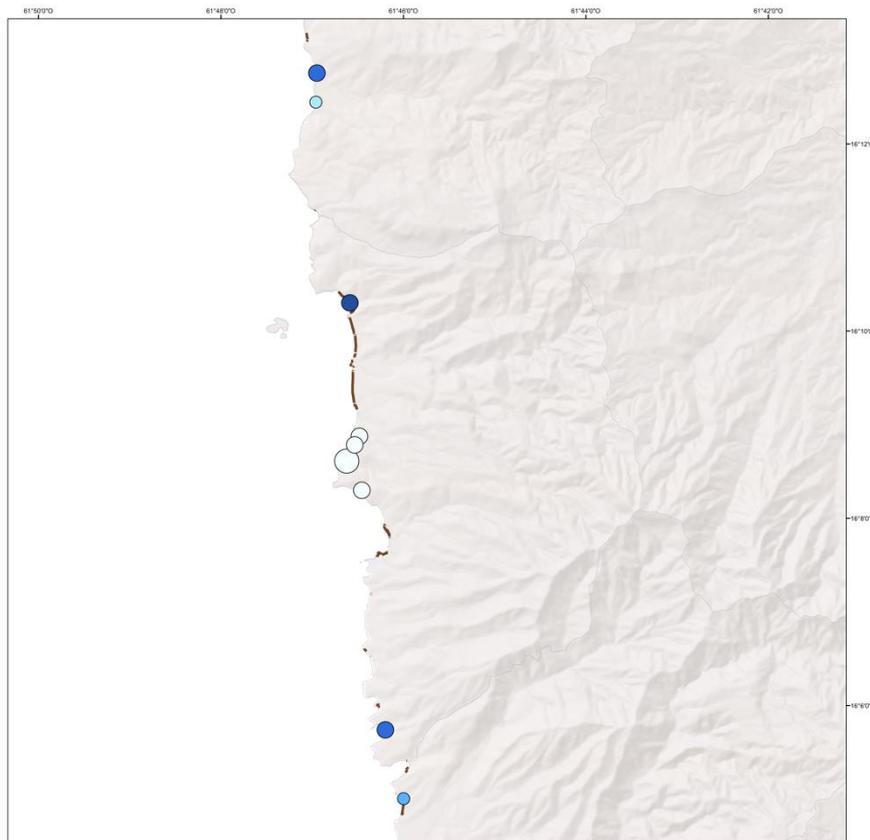
- Très faible
- Faible
- Moyenne
- Forte
- Très forte

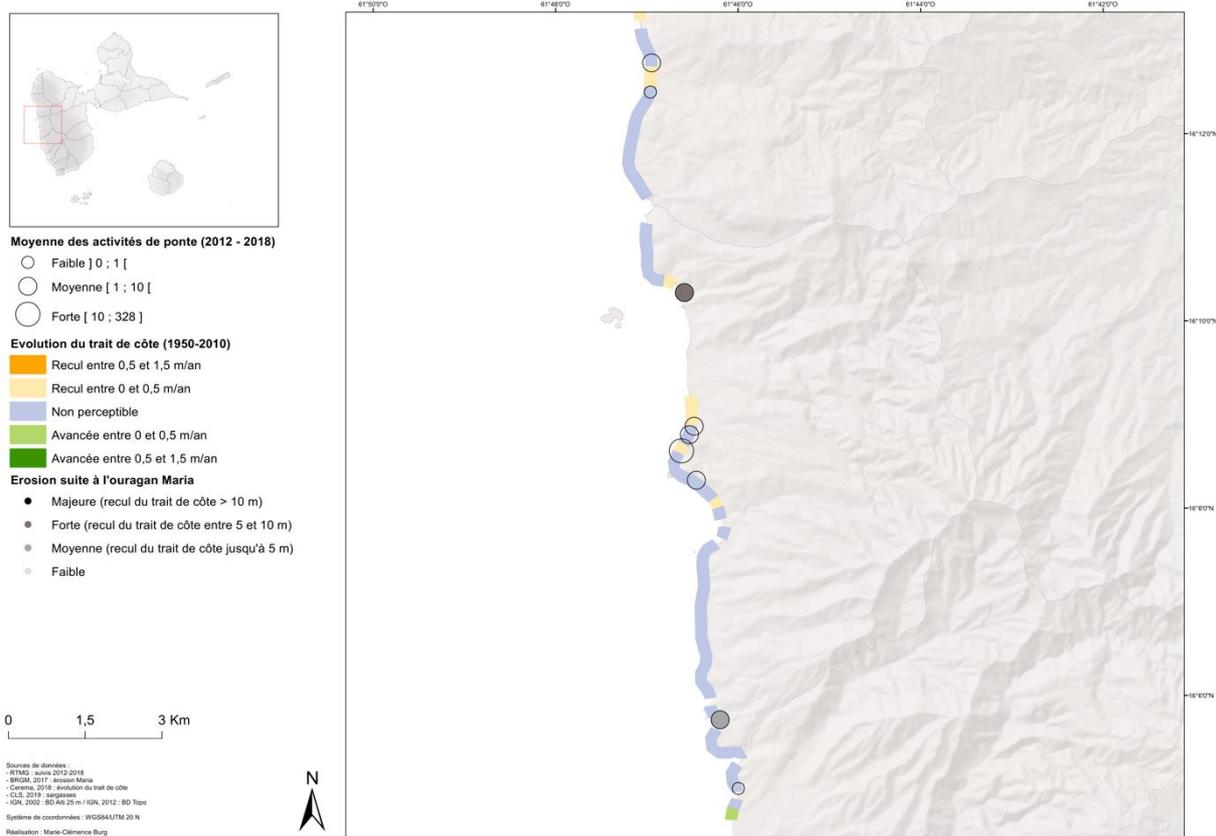
Artificialisation du trait de côte

- Ouvrages de défense et autres aménagements

0 1,5 3 Km

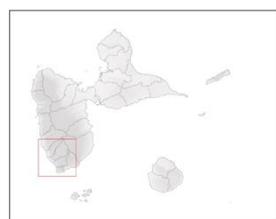
Sources de données :
 - RTMAG : janvier 2012-2018
 - Cerema, 2017 : artificialisation du trait de côte
 - ODE : données de fréquentation balnéaire, 2013 : fréquentation
 - IGN, 2002 : BD Alt 25 m / IGN, 2012 : BD Topo
 Système de coordonnées : WGS84/UTM 20 N
 Réalisation : Marie-Cécile Burg





Annexe II : Les site de ponte du Sud Basse-Terre

- Annexe 2.a : Sites de ponte du Sud Basse-Terre selon leur degré de protection
- Annexe 2.b : Sites de ponte du Sud Basse-Terre selon leurs pressions anthropiques
- Annexe 2.c : Sites de ponte du Sud Basse-Terre selon leurs menaces naturelles



- Moyenne des activités de ponte (2012 - 2018)**
- Faible [0 ; 1 [
 - Moyenne [1 ; 10 [
 - Forte [10 ; 328]

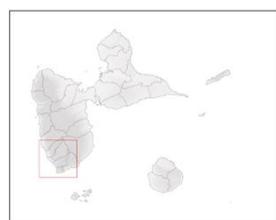
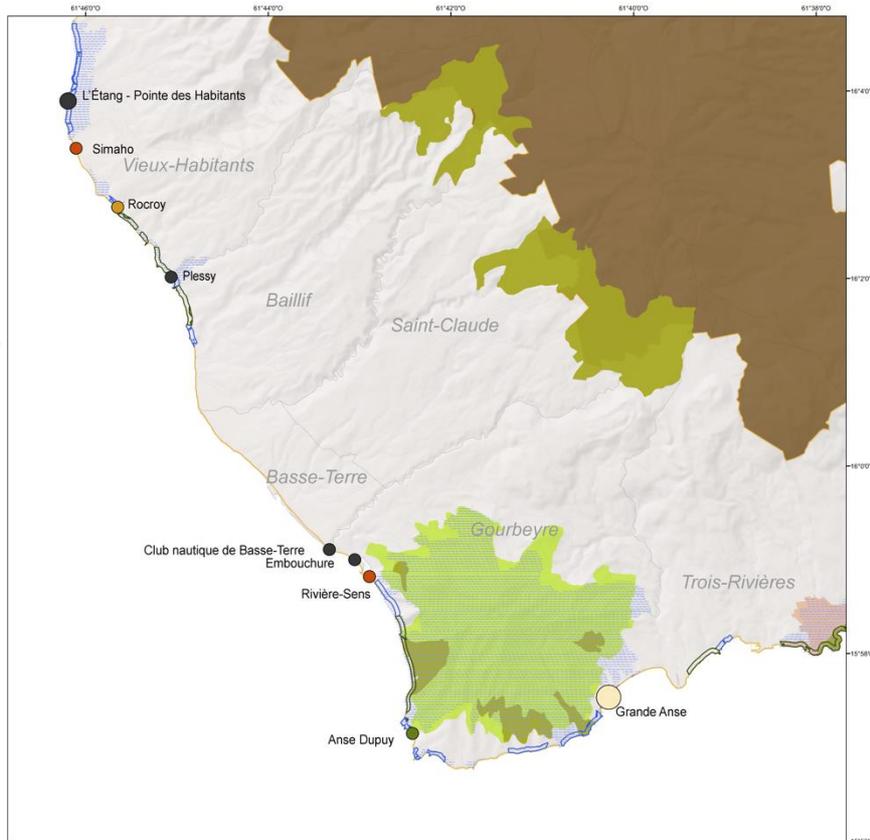
- Etat de dégradation des sites de ponte (note habitat /10)**
- Site largement dégradé [0 - 2]
 - Site dégradé [3 - 5]
 - Site peu dégradé [6 - 8]
 - Site peu ou pas altéré [9 - 10]
 - Site non diagnostiqué

Outils de gestion conservatoire

- ▭ Forêt domaniale du Littoral
- ▭ Foncier du Conservatoire du Littoral
- ▭ Espace remarquable de la loi Littoral (L.146-6)
- ▭ Parc national de la Guadeloupe - Zone coeur
- ▭ Parc national de la Guadeloupe - Aire d'adhésion
- ▭ Site inscrit
- ▭ ZNIEFF de type I
- ▭ ZNIEFF de type II

0 1,5 3 Km

Sources de données :
 - RTMG : avril 2012-2018
 - ONCFS/Kap Nourin, 2011 / M. Brunel, 2013 : état des sites de ponte
 - ONCFS, 2013 : PCL
 - CDL 2016 : CDL
 - DEAL : site inscrit / DEAL ; ZNIEFF / DEAL, 2010 : PNG / DEAL, 2015 : ERL
 - IGN, 20 : BD Topo, BD Alt
 Système de coordonnées : WGS84/UTM 20 N
 Réalisation : Marie-Cécile Burg



- Moyenne des activités de ponte (2012 - 2018)**
- Faible [0 ; 1 [
 - Moyenne [1 ; 10 [
 - Forte [10 ; 328]

Fréquentation balnéaire

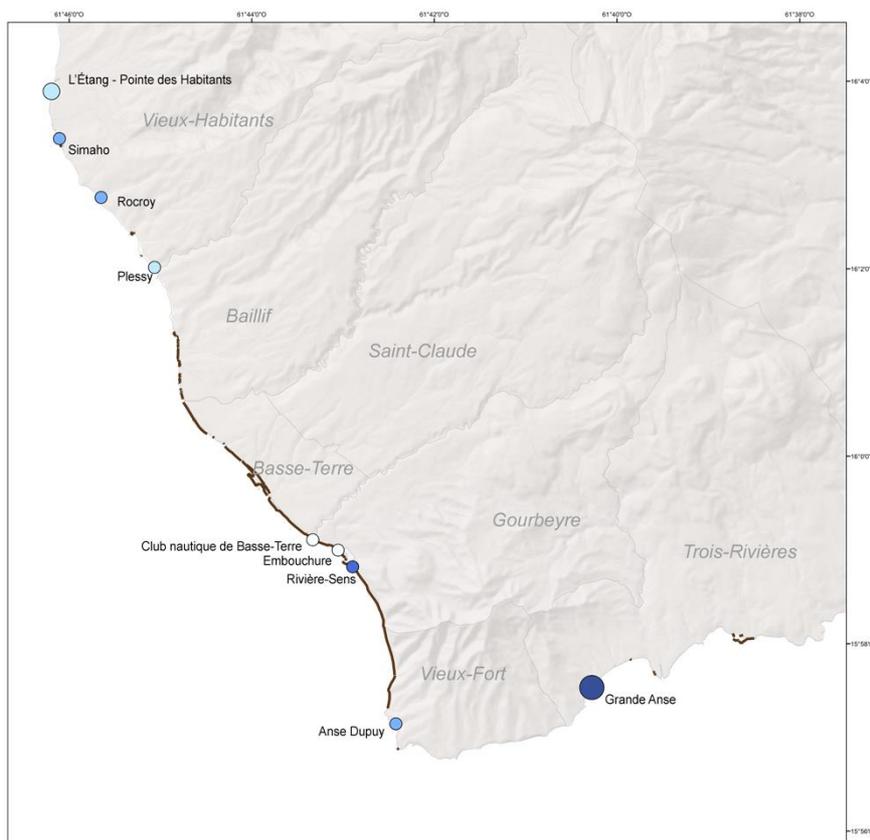
- Très faible
- Faible
 - Moyenne
 - Forte
 - Très forte

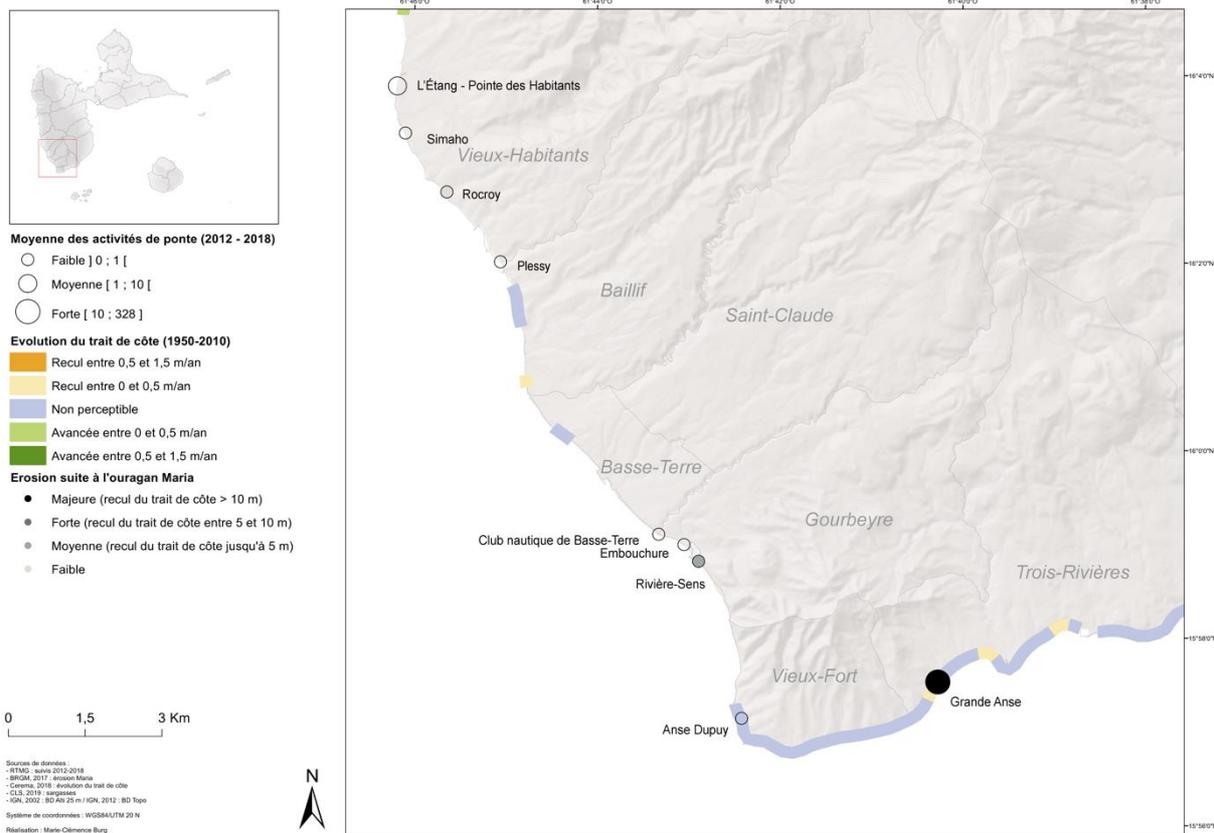
Artificialisation du trait de côte

- ▬ Ouvrages de défense et autres aménagements

0 1,5 3 Km

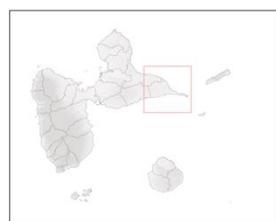
Sources de données :
 - RTMG : avril 2012-2018
 - Cerema, 2017 : artificialisation du trait de côte
 - Dires d'experts tourisme, 2019 : fréquentation
 - IGN, 2002 : BD Alt 25 m / IGN, 2012 : BD Topo
 Système de coordonnées : WGS84/UTM 20 N
 Réalisation : Marie-Cécile Burg





Annexe III : Les sites de ponte du Sud-Est Grande-Terre

- Annexe 3.a : Sites de ponte du Sud-Est Grande-Terre selon leur degré de protection
- Annexe 3.b : Sites de ponte du Sud-Est Grande-Terre selon leurs pressions anthropiques
- Annexe 3.c : Sites de ponte du Sud-Est Grande-Terre selon leurs menaces naturelles



Moyenne des activités de ponte (2012 - 2018)

- Faible] 0 ; 1 [
- Moyenne] 1 ; 10 [
- Forte] 10 ; 328 [

Etat de dégradation des sites de ponte (note habitat /10)

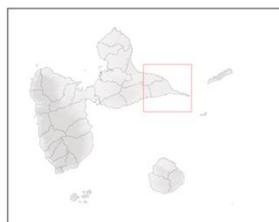
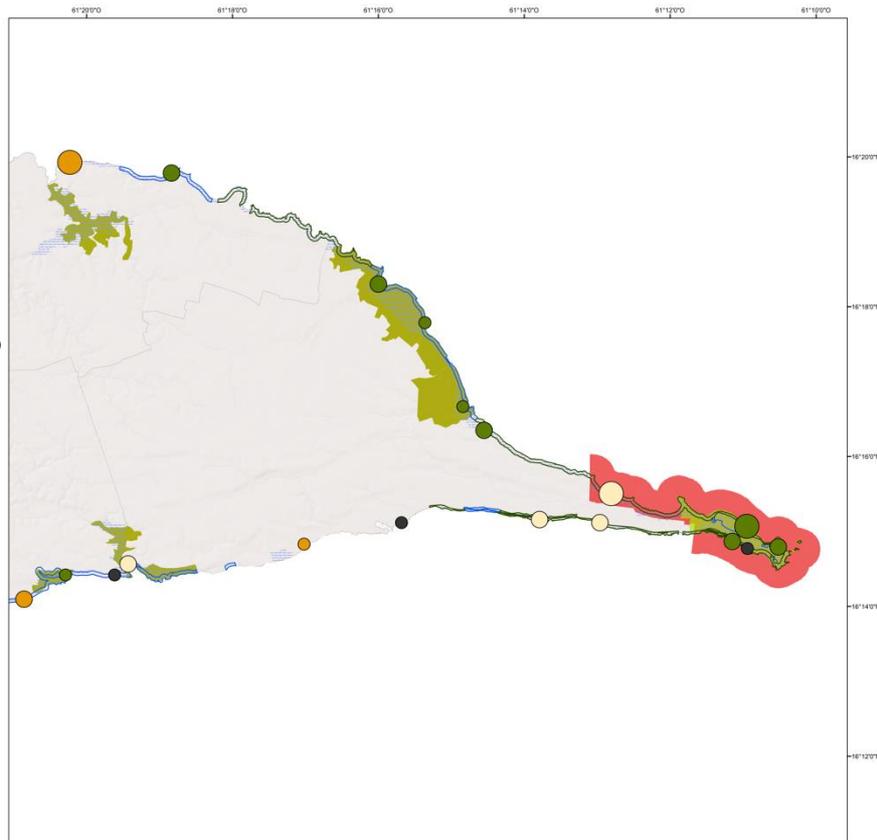
- Site largement dégradé [0 - 2]
- Site dégradé [3 - 5]
- Site peu dégradé [6 - 8]
- Site peu ou pas altéré [9 - 10]
- Site non diagnostiqué

Outils de gestion conservatoire

- ▭ Forêt domaniale du Littoral
- ▭ Foncier du Conservatoire du Littoral
- ▭ Espace remarquable de la loi Littoral (L.146-6)
- ▭ Site classé
- ▭ ZNIEFF de type I
- ▭ ZNIEFF de type II

0 2 4 Km

Sources de données :
 - RTM ; plans 2012-2018
 - ONCFS/Kap Natrim 2011 / M. Brunel, 2013 : état des sites de ponte
 - IGN, 2013 : IGN
 - IGN, 2014 : IGN
 - DEAL, ZNIEFF / DEAL, site classé / DEAL, 2015 : ERL
 - IGN, 2012 : BD Topo, BD Alti
 Système de coordonnées : WGS84/UTM 20 N
 Réalisation : Marie-Cécile Burg



Moyenne des activités de ponte (2012 - 2018)

- Faible] 0 ; 1 [
- Moyenne] 1 ; 10 [
- Forte] 10 ; 328 [

Fréquentation balnéaire

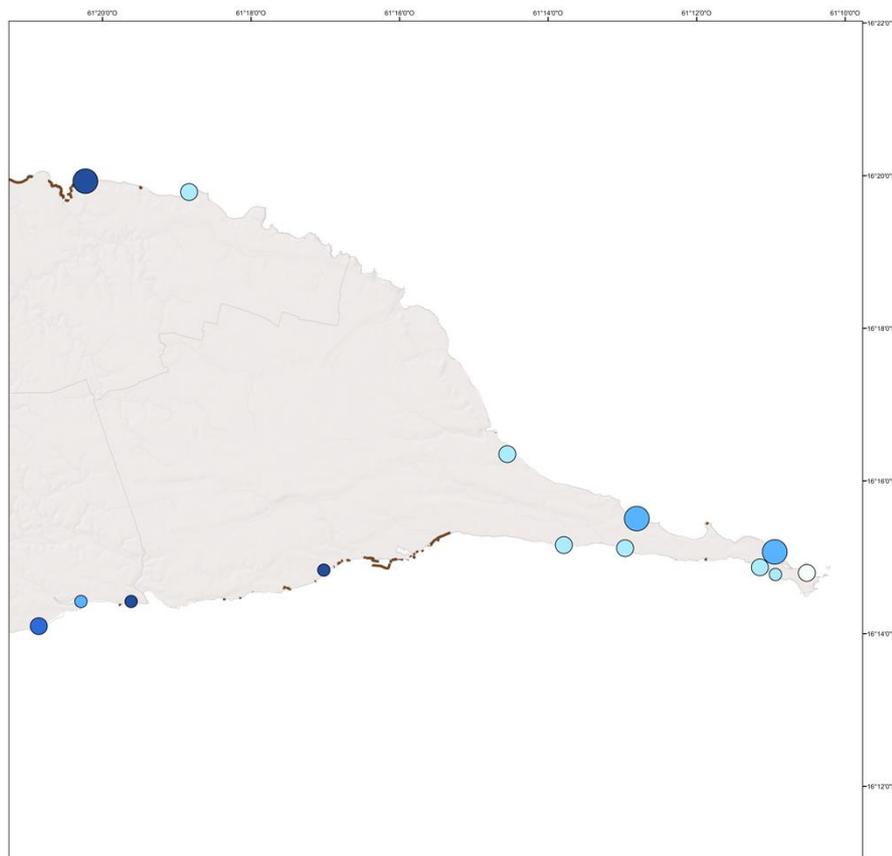
- Très faible
- Faible
- Moyenne
- Forte
- Très forte

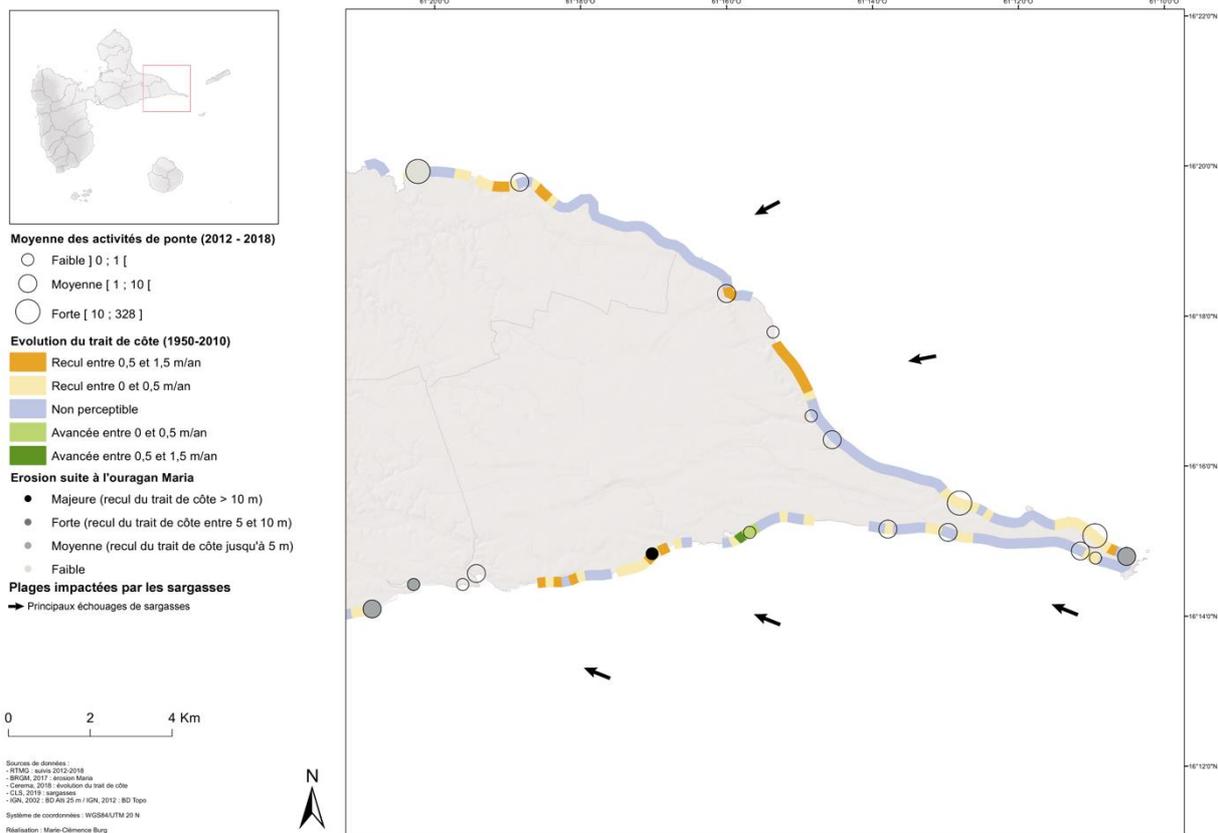
Artificialisation du trait de côte

- Ouvrages de défense et autres aménagements

0 2 4 Km

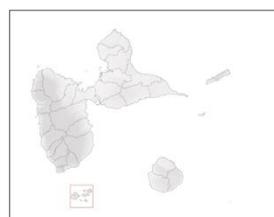
Sources de données :
 - RTM ; plans 2012-2018
 - Cerema, 2017 : artificialisation du trait de côte
 - Dires d'ouvrages/bourne, 2019 : Répartition
 - IGN, 2002 : BD Alti 25 m / IGN, 2012 : BD Topo
 Système de coordonnées : WGS84/UTM 20 N
 Réalisation : Marie-Cécile Burg





Annexe IV : Les site de ponte des îles des Saintes

- Annexe 4.a : Sites de ponte des Saintes selon leur degré de protection
- Annexe 4.b : Sites de ponte des Saintes selon leurs pressions anthropiques
- Annexe 4.c : Sites de ponte des Saintes selon leurs menaces naturelles



Moyenne des activités de ponte (2012 - 2018)

- Faible] 0 ; 1 [
- Moyenne] 1 ; 10 [
- Forte] 10 ; 328 [

Etat de dégradation des sites de ponte (note habitat /10)

- Site largement dégradé [0 - 2]
- Site dégradé [3 - 5]
- Site peu dégradé [6 - 8]
- Site peu ou pas altéré [9 - 10]
- Site non diagnostiqué

Outils de gestion conservatoire

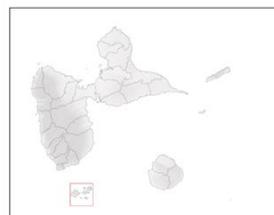
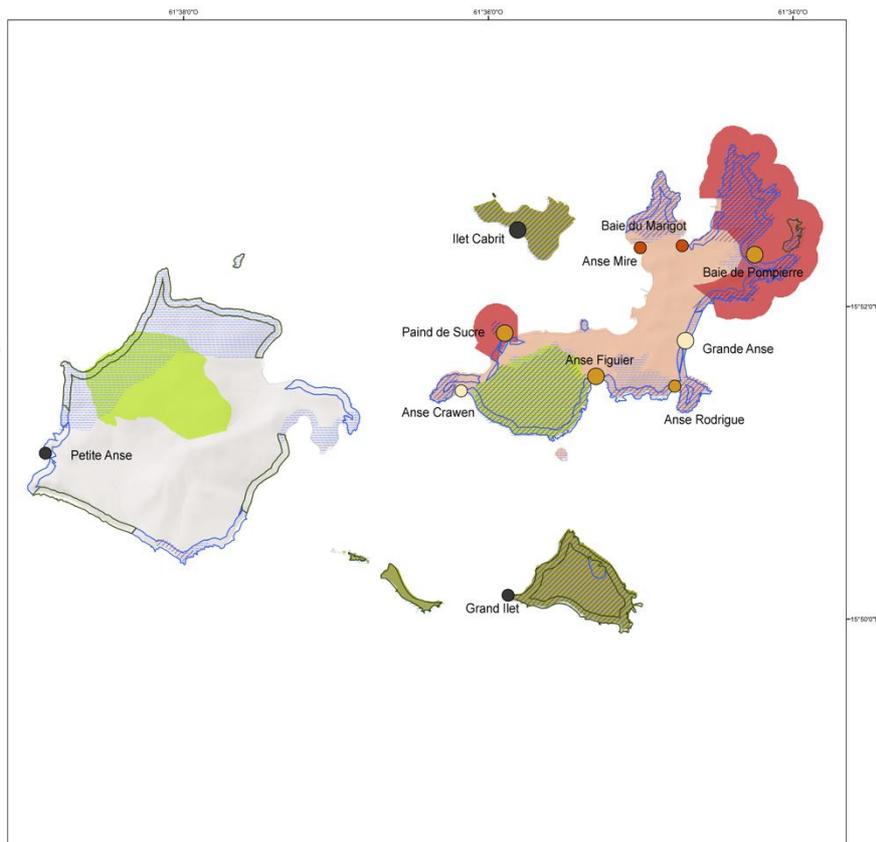
- Forêt domaniale du Littoral
- Foncier du Conservatoire du Littoral
- Espace remarquable de la loi Littoral (L.146-6)
- Arrêté de Protection de Biotope
- Site classé
- Site inscrit
- ZNIEFF de type I
- ZNIEFF de type II

0 1 2 Km

Sources de données :
 - RTMG : Saison 2012-2018
 - ONCFS/Kap Rubinié, 2011 / M. Brunel, 2013 : état des sites de ponte
 - ONF, 2013 : PCL
 - CDL, 2016 : CDL
 - DEAL : sites classés & inscrits / DEAL, ZNIEFF / DEAL, 2009 : APB / DEAL, 2015 : ERL
 - IGN, 20 : BD Topo, BD ALI

Système de coordonnées : WGS84/UTM 20 N

Réalisation : Marie-Cécile Burg



Moyenne des activités de ponte (2012 - 2018)

- Faible] 0 ; 1 [
- Moyenne] 1 ; 10 [
- Forte] 10 ; 328 [

Fréquentation balnéaire

- Très faible
- Faible
- Moyenne
- Forte
- Très forte

Artificialisation du trait de côte

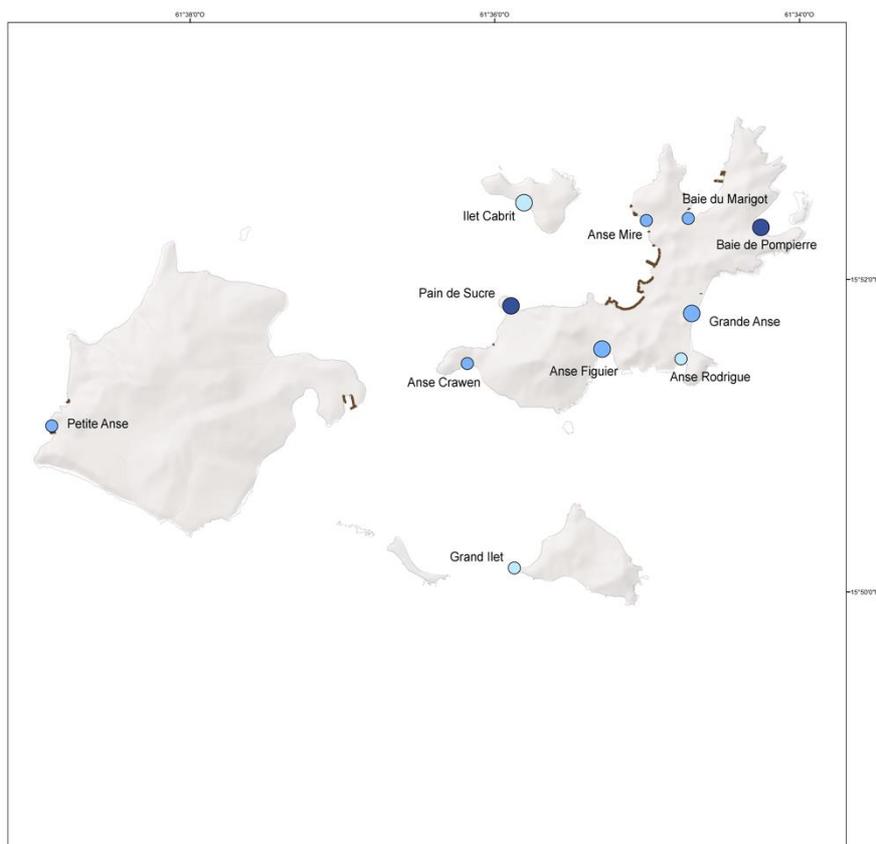
- Ouvrages de défense et autres aménagements

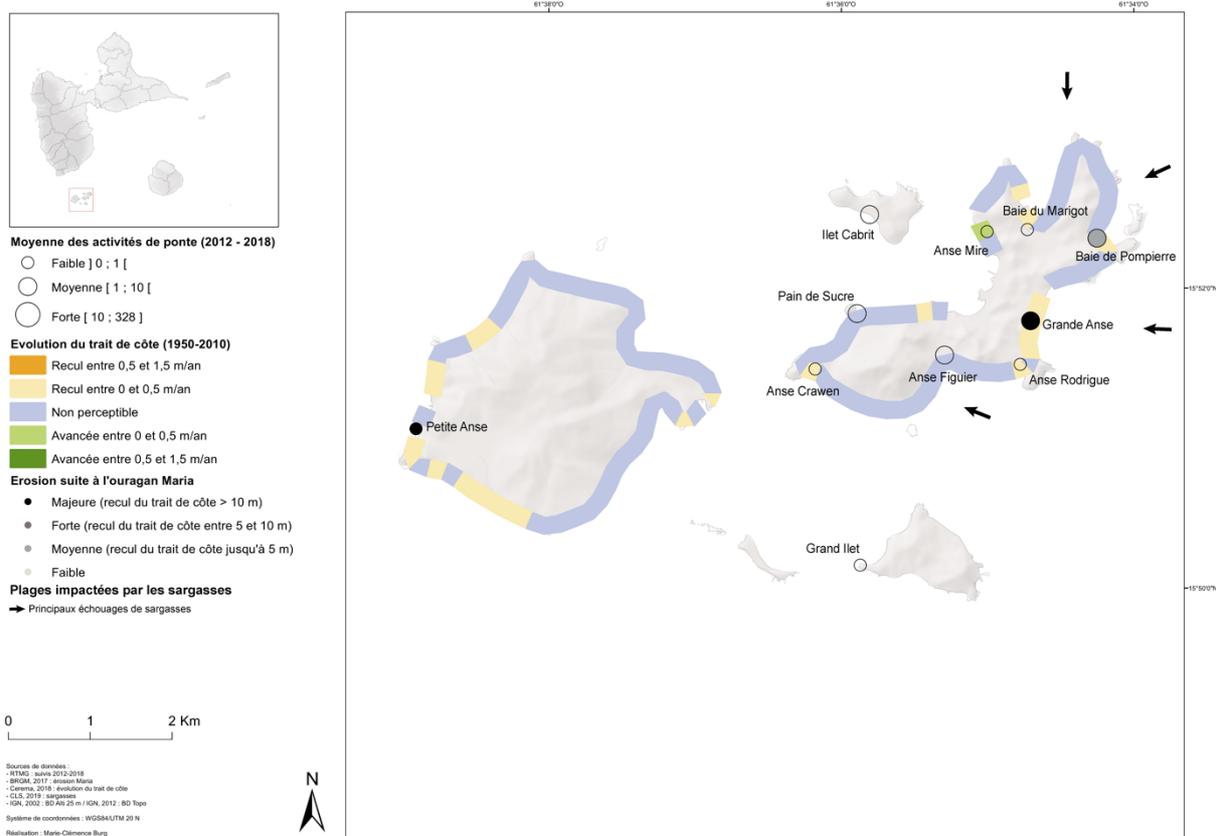
0 1 2 Km

Sources de données :
 - RTMG : Saison 2012-2018
 - Cerema, 2017 : artificialisation du trait de côte
 - Dnis d'équité territoriale, 2018 : fréquentation
 - IGN, 2002 : BD AN 25 m / IGN, 2012 : BD Topo

Système de coordonnées : WGS84/UTM 20 N

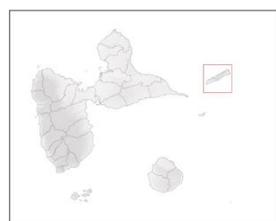
Réalisation : Marie-Cécile Burg





Annexe V : Les sites de ponte de La Désirade

- Annexe 5.a : Sites de ponte de La Désirade selon leur degré de protection
- Annexe 5.b : Sites de ponte de La Désirade selon leurs pressions anthropiques
- Annexe 5.c : Sites de ponte de La Désirade selon leurs menaces naturelles



- Moyenne des activités de ponte (2012 - 2018)**
- Faible] 0 ; 1 [
 - Moyenne [1 ; 10 [
 - Forte [10 ; 328]

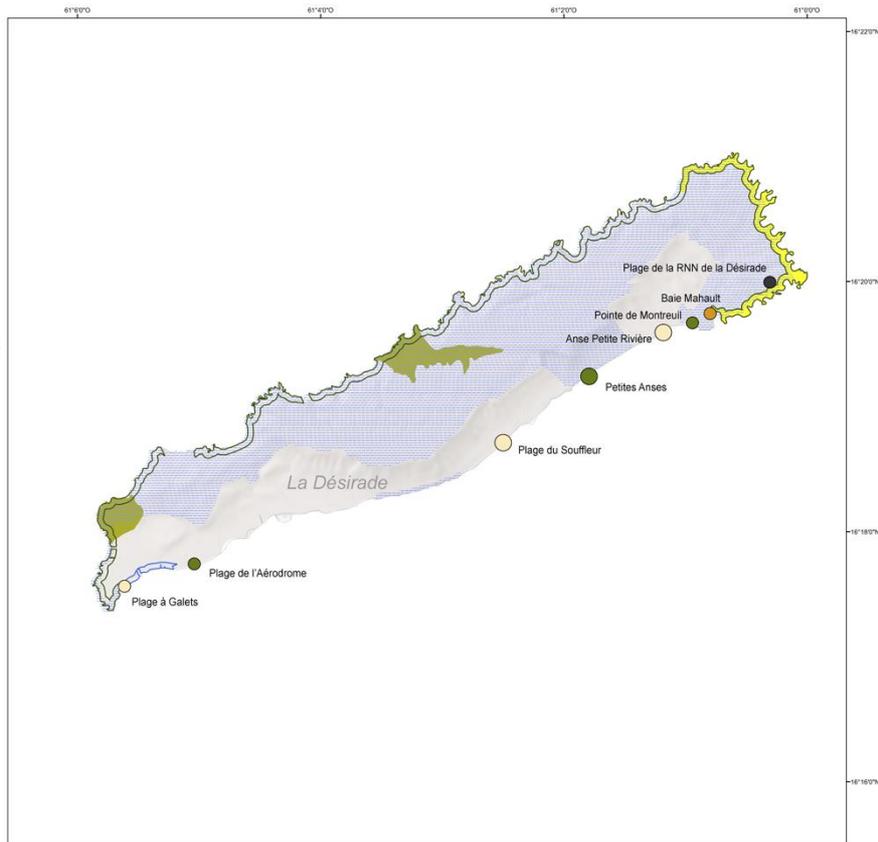
- Etat de dégradation des sites de ponte (note habitat /10)**
- Site largement dégradé [0 - 2]
 - Site dégradé [3 - 5]
 - Site peu dégradé [6 - 8]
 - Site peu ou pas altéré [9 - 10]
 - Site non diagnostiqué

Outils de gestion conservatoire

- Forêt domaniale du Littoral
- Foncier du Conservatoire du Littoral
- Espace remarquable de la loi Littoral (L.146-6)
- Réserve naturelle nationale
- ZNIEFF de type I

0 1 2 Km

Sources de données :
 - RTMG : juin 2012-2018
 - ONCFS/Kap Nalini, 2011 / M. Brunel, 2013 : état des sites de ponte
 - ONF, 2013 : FDC
 - CDL, 2014 : CDL
 - DEAL, ZNIEFF / DEAL, RNN / DEAL, 2015 : ERL
 - IGN, 2002 : BD ALB 25 m / IGN, 2012 : BD Topo
 Système de coordonnées : WGS84/UTM 20 N
 Réalisation : Marie-Cécile Burg



- Moyenne des activités de ponte (2012 - 2018)**
- Faible] 0 ; 1 [
 - Moyenne [1 ; 10 [
 - Forte [10 ; 328]

Fréquentation balnéaire

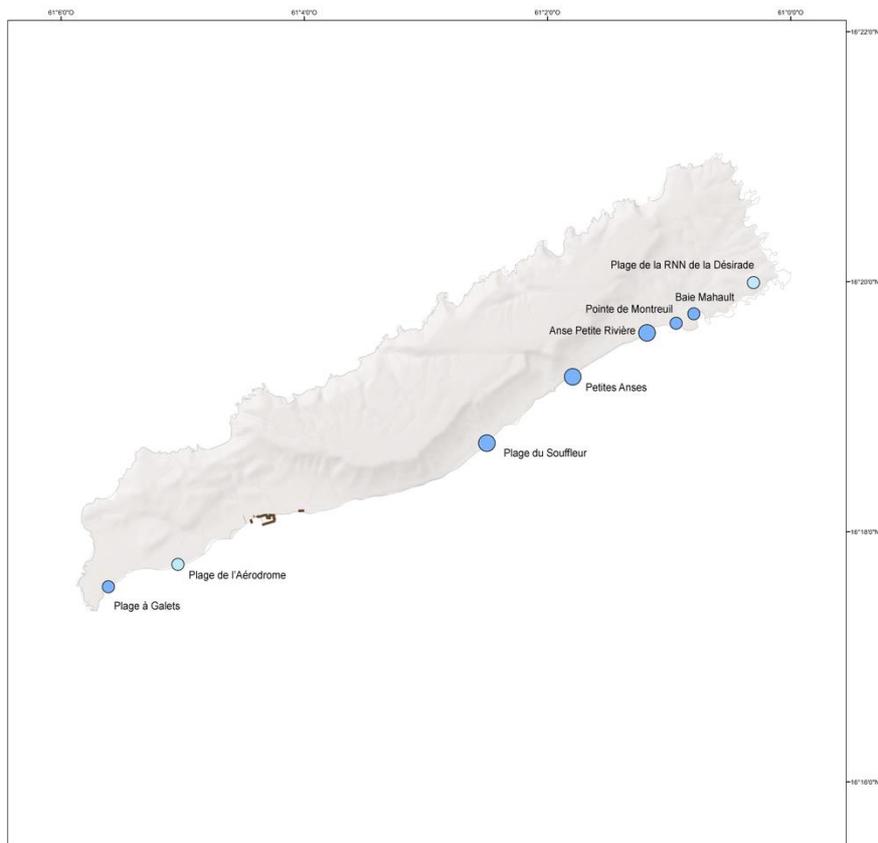
- Très faible
- Faible
- Moyenne
- Forte
- Très forte

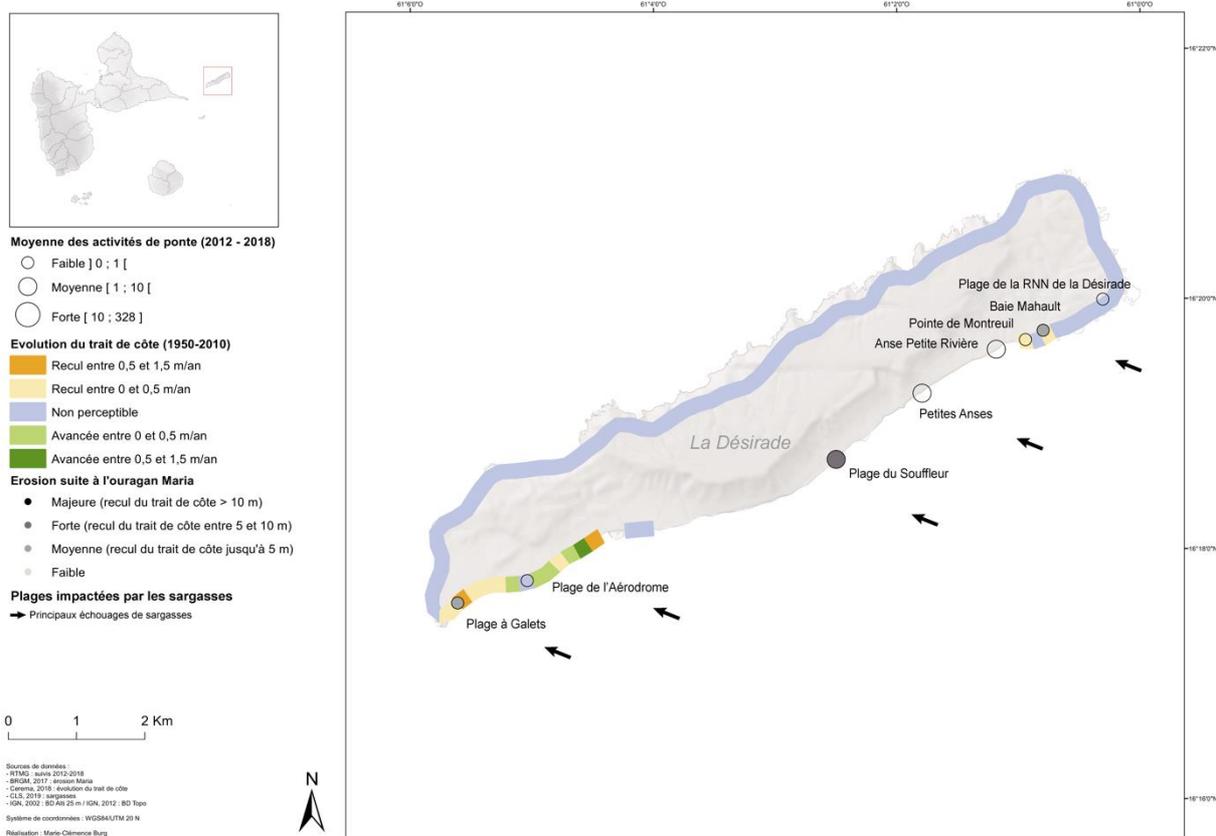
Artificialisation du trait de côte

- Ouvrages de défense et autres aménagements

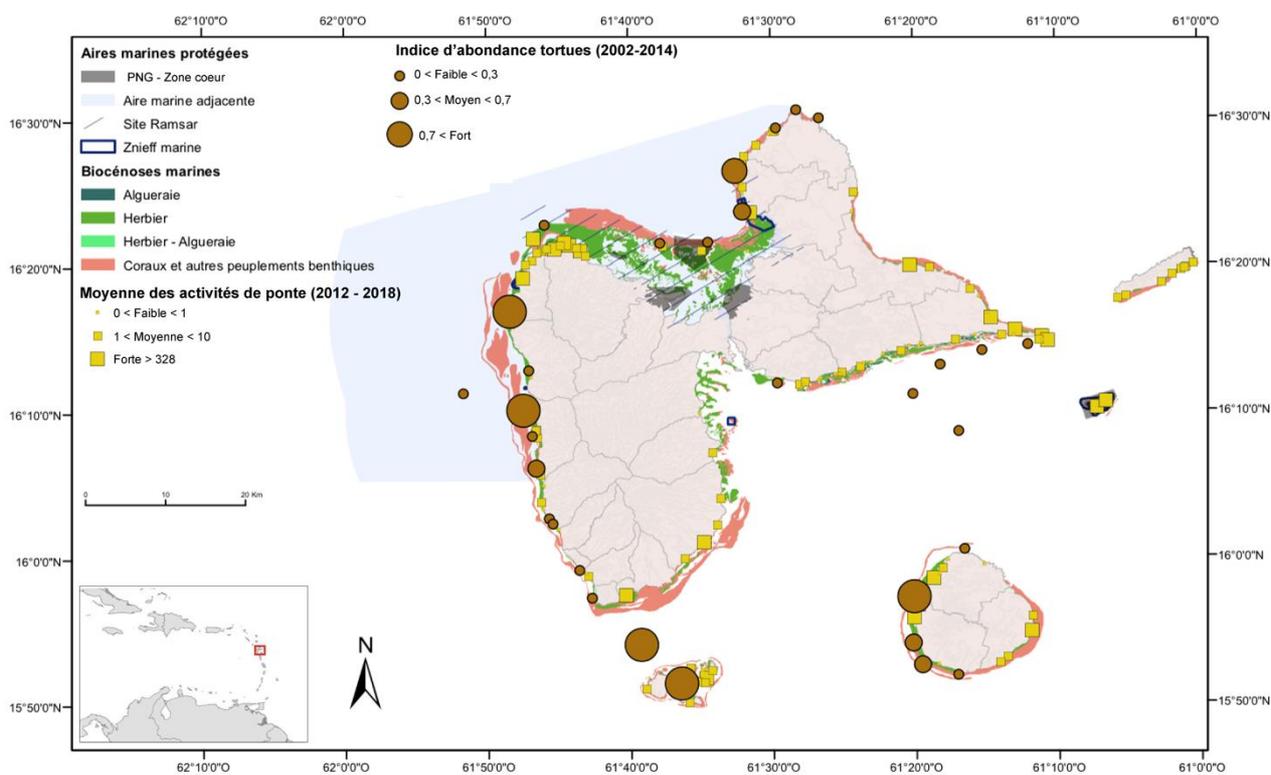
0 1 2 Km

Sources de données :
 - RTMG : juin 2012-2018
 - Cerema, 2017 : artificialisation du trait de côte
 - Dires d'agents touristes, 2019 : fréquentation
 - IGN, 2002 : BD ALB 25 m / IGN, 2012 : BD Topo
 Système de coordonnées : WGS84/UTM 20 N
 Réalisation : Marie-Cécile Burg

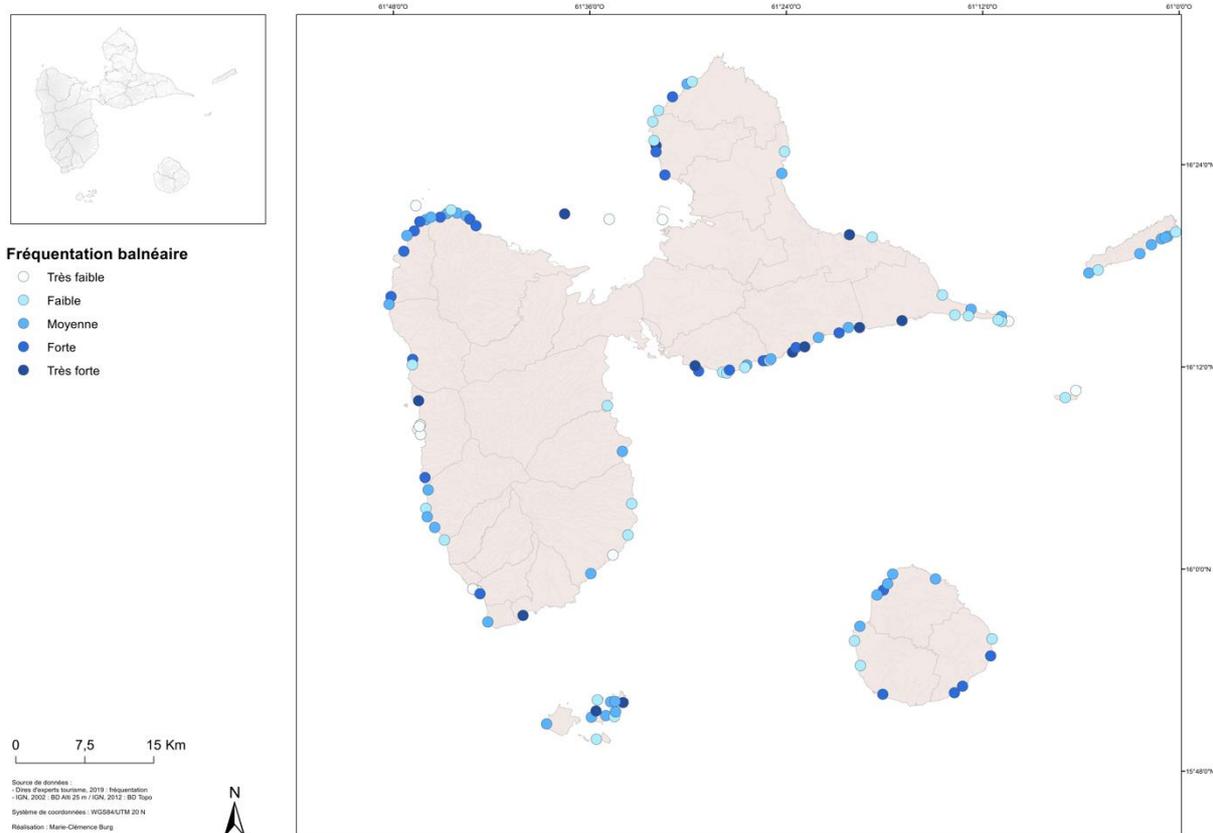




**Annexe VI : Répartition des sites de ponte et zones d'alimentation
selon les biocénoses marines et outils de protection marins**



Annexe VII : La fréquentation balnéaire à l'échelle de l'archipel guadeloupéen



**Annexe VIII : compte-rendu de la réunion sur l'Atelier pour la
protection des sites d'alimentation des tortues marines**

Atelier pour la protection des sites d'alimentation des tortues marines

Motif / type de réunion: Présentation de l'état des lieux initial sur le milieu marin, et sélection de sites prioritaires sur lesquels travailler	Lieu: DEAL Dothémare
Présent(s) : Jimmy Le Bec (DEAL), Oriane Raullet (DM), Renaud Cras (DM), Eric Delcroix (Association Titè), Xavier Delloue (PNG), Caroline Cremades, Marie-Clémence Burg et Sophie Lefèvre (ONF)	Date / heure de début / durée: 17/06/2019, 14h00 / 16h30

Liste de diffusion: Participants à la réunion, RTMG

Documents joints : Support de la présentation

Ordre du jour

1. Présentation du stage pour la protection des habitats des tortues marines
2. Résultats de l'état des lieux des données disponibles (cartographies)
3. Discussions et pistes de travail

Informations échangées

Présentation par Marie Clémence B. de son stage, des données utilisées pour réaliser les cartes (présence de tortues en mer, herbiers / récifs, pressions), et des cartes réalisées (support joint).

Sur les données :

- Les données sur la présence de tortues en mer sont biaisées : utilisation des données issues du protocole INA Scuba, c'est-à-dire des données collectées par les clubs de plongée volontaires sur leurs sites de plongées. La répartition des tortues présentée est donc fortement dépendante des sites de plongées.
Les sites de pontes majeurs gagneraient à être mis en évidence sur la représentation marine, car les tortues venant pondre restent en général à proximité immédiate du site de ponte (rayon d'un à deux kilomètres) entre deux pontes (vérifier avec les données issues des suivis ARGOS).
Il serait intéressant de chercher à caractériser plus précisément les zones d'alimentation des tortues marines : tous les herbiers et tous les récifs coralliens autour de la Guadeloupe ne sont pas utilisés de la même manière par les tortues, et on ignore **quels sont les critères discriminants entre ces sites.**
- Les données sur la zone d'exclusion de pêche liée au chlอร์ดécone datent de 2014, et non de 2019 (pas d'actualisation récente, et sujet sensible).
- Les données concernant la pêche sont anciennes (2006) et assez peu précises. Ce genre d'information est difficile à obtenir car les pêcheurs ne déclarent pas ou peu leurs prises et la localisation de leurs zones de pêche. Un travail est en cours à la DM pour améliorer les fiches de pêche (plus d'informations) et mettre en place des mesures incitatives pour que les pêcheurs les remplissent. Oriane R. propose aussi de mettre en contact l'équipe PNA avec les observateurs du SIH, qui pourront donner des indications qualitatives sur ces questions de pêche.
Les captures accidentelles de tortues dans les filets de pêche ne sont malheureusement jamais

remontées à la DM ou au CROSS par les pêcheurs.

- Il serait intéressant de représenter les données issues des échouages. Cela pourrait refléter dans une certaine mesure les zones où il y a probablement des conflits entre zone de pêche et présence de tortues marines. Il resterait cependant un biais important dû au fait que les tortues mortes ne s'échouent pas forcément, et que même quand c'est le cas elles ne sont pas toujours détectées.
- Données sur la qualité des eaux : les données sur l'état écologique des masses d'eau côtières ne sont pas exploitables, car trop générales (seulement deux grandes masses d'eau autour de la Guadeloupe). Les données utilisées, issues de l'analyse de la qualité des eaux de baignade par l'ARS, sont aussi insuffisantes : peu de précision et de fiabilité.

Importance relative des différentes pressions pour la priorisation des zones où intervenir :

- La fréquentation touristique et la pression d'observation sur les tortues en snorkeling n'est pas perçue comme une menace importante. Les études et observations sur le sujet semblent montrer que les tortues adaptent leur comportement à la présence des baigneurs (zones et horaires d'activités décalés, respiration surface plus fréquente) sans pour autant quitter le site. Cette pression est toutefois amenée à augmenter, et étant très visible, elle est à prendre en compte.
- Les mouillages forains sont une menace pour la protection des coraux et des herbiers en général, il est important de développer les projets d'HLP pour pouvoir proposer une alternative aux plaisanciers, et aller vers une interdiction du mouillage dans certaines zones.
- La pollution des eaux et ses conséquences sur les tortues marines sont trop mal connues pour pouvoir être prises en compte dans ce travail.
- L'ensemble des participants s'accordent sur le fait que la principale menace en mer reste la pêche, et tout particulièrement l'utilisation des filets.

Pistes d'actions :

- Les zones de cantonnement de pêche ne sont pas une solution très efficace : mises en place en Martinique, elles ne sont pas respectées. Un projet est en cours autour de la Désirade, il faudra déjà voir l'aboutissement de ce projet avant d'en envisager d'autres. Plus globalement, la réglementation sur la pêche professionnelle sera recadrée par le nouvel arrêté pêche, mais le principal problème est le manque de personnes pour faire appliquer cette réglementation. Un travail sur la sensibilisation des pêcheurs et l'accompagnement de l'évolution des pratiques de pêche, comme envisagé dans le projet FEAMP déposé la semaine passée, serait pertinent.
- Les prescriptions liées aux AOT : actuellement, la délivrance d'un AOT sur le domaine maritime ne s'accompagne pas/peu de prescription de consignes relatives à la préservation des tortues marines et de leurs habitats. Un document reprenant les principaux points d'attention à relever lors de l'examen d'une demande d'AOT, et les prescriptions relatives à ces points, peut être produit pour diffusion au sein des services instructeurs. Des prescriptions pourront également être proposées pour les demandes d'autorisation pour les manifestations nautiques.
- La création d'APB en mer : outil intéressant, qui peut permettre de compléter la protection d'un site de ponte notamment, et d'interdire localement le mouillage forain ou de réglementer la pêche. Cette piste est envisagée pour le site de Folle Anse / Trois Ilets à Marie Galante, principal site de ponte de Guadeloupe, et donc dont la partie marine est très fréquentée par les tortues pendant la période de ponte.
- Zones d'interdiction de baignade : pour limiter la pression touristique, certaines zones pourraient être interdites à la baignade. Ce serait possible sur arrêté préfectoral, mais paraît compliqué à mettre en place en dehors de zone type réserve naturelle (action déjà mise en place

dans le lagon de la réserve de Petite Terre).

Proposition de zones d'actions :

- Baie de Malendure, à Bouillante : Zone connue pour la présence de tortues vertes en alimentation, et très fréquentée par les touristes et les plaisanciers. Ce site est de plus en partie en cœur de parc.
Les actions sur ce site pourraient servir d'exemple de « zone modèle », avec une réflexion sur la mise en place de mouillages, d'un plan de baignade, la sensibilisation des prestataires touristiques et des touristes, etc., en concertation avec le Parc National de Guadeloupe.
- Les Saintes : Zone où un fort conflit entre les pratiques de pêche et la présence importante de tortues en alimentation est connu. Cette zone est aussi très fréquentée par les touristes et les plaisanciers.
- Zone de Folle Anse à Marie Galante : A la fois un site de ponte majeur, et une zone d'alimentation des tortues marines (présence d'herbiers). Ce site se prête bien à une action, puisque situé à proximité de la circonscription du Grand Port Maritime de Guadeloupe, qui souhaite soutenir des actions de conservation des habitats de tortues marines.

**Annexe IX : Compte-rendu de la réunion sur l'Atelier pour la
protection des sites de ponte des tortues marines**

Atelier pour la protection des sites de ponte des tortues marines

Motif / type de réunion: Présentation de l'état des lieux initial sur les sites de ponte, et sélection de sites prioritaires sur lesquels travailler	Lieu: Locaux ONF de Saint Phy
Présent(s) : Mélina Laurent (DEAL), Martine White (DEAL), Mike Hé lion (DEAL), Oriane Raulet (DM), Sophie Bédel (PNG), Ingrid Neveu (Association Kap Natirel), Caroline Renaldi (Association Evasion Tropicale), Jackie Froidefond (Association To Ti Jon), Noémie Vidaud, Adam Gibaud, Hugo Pacholski, Jean-François Rure, Sophie Le Loc'h, Caroline Cremades, Sophie Lefèvre et Marie-Clémence Burg (ONF)	Date / heure de début / durée: 21/06/2019, 9h00 / 12h00

Liste de diffusion: Participants à la réunion, RTMG

Documents joints : Support de la présentation

Ordre du jour

1. Présentation du stage pour la protection des habitats des tortues marines
2. Résultats de l'état des lieux des données disponibles (cartographies)
3. Discussions et pistes de travail

Informations échangées

Présentation par Marie Clémence B. de son stage, des données utilisées pour réaliser les cartes (présence de tortues en ponte, menaces naturelles et anthropiques, qualité des sites), et des cartes réalisées (support joint).

Les données :

Les données utilisées pour caractériser les différents sites de ponte (note habitat en particulier) sont anciennes (stage datant de 2013, et certaines données remontent à 2008). Certaines sont à actualiser, d'autres à collecter (certains sites ne sont pas diagnostiqués). Il est proposé de faire suivre les cartes et les données utilisées au RTMG, afin que chacun puisse compléter selon ses connaissances du terrain.

Une fois que les acteurs auront pu faire remonter leurs remarques, les cartes seront actualisées et pourront servir d'outil d'aide à la décision pour les gestionnaires, ou de support pour appuyer les procédures de police.

Priorisation des sites :

L'objectif est de faire un tri parmi les plus de 120 sites de pontes identifiés en Guadeloupe, afin d'avoir des priorités d'intervention. Il n'est pas question ici de laisser les sites identifiés comme moins prioritaires de côté, une veille sur les projets d'aménagements, les concessions et la gestion courante sera toujours assurée, mais d'avoir une liste d'une dizaine de sites sur lesquels la vigilance sera renforcée, et un, deux ou trois sites sur lesquels des actions seront engagées en priorité

Pour ce faire, des critères sont proposés, parmi lesquels :

- Fréquentation par les tortues (indice tortue) ;
- Etat général du site de ponte ;
- Fréquentation par le public, concessions déjà accordées ;
- Erosion du littoral ;
- Présence de sargasses ;
- Statut du site (mesures de protections déjà existantes, propriétaires / gestionnaires).

Il est proposé, pour utiliser les chiffres d'activités de ponte des tortues, de mettre l'accent sur les pontes de tortues imbriquées, espèce cible du PNA avec la tortue verte, et en danger critique d'extinction au niveau mondial. La Guadeloupe accueillant des sites de ponte majeurs à l'échelle de la Caraïbe, voir au niveau mondial, nous avons une responsabilité particulière vis-à-vis de cette espèce.

Il est aussi retenu l'importance de garder a minima un site de ponte en bon état par grand secteur géographique, afin que les populations de tortues fréquentant un secteur aient toujours une « solution de repli » si certains autres sites du secteur sont dégradés.

Un critère supplémentaire est proposé : l'évolution du site de ponte, un site peut apparaître comme en bon état actuellement mais en voie de dégradation, ou l'inverse, en mauvais état mais en voie d'amélioration.

Enfin, il est proposé de différencier les actions de gestion courante à réaliser sur des sites même peu fréquentés par les tortues, des actions de fond, qui nécessitent une implication particulière du PNA pour être mises en œuvre. Il est convenu que pour l'ensemble des communes, une carte sera réalisée avec les critères retenus (nombre de pontes, importance pour le secteur, pressions et état écologique) et les préconisations générales pour prendre en compte la présence de tortues marines dans les différents projets (aménagement, événements ponctuels, AOT, entretien de la plage). **Cette synthèse par commune servira de support de sensibilisation auprès des élus, des personnels des services techniques, des gestionnaires et des propriétaires des plages. Ces synthèses communales pourront être diffusées et partagées notamment dans le cadre des atlas de la biodiversité communale (ABC), animés par le Parc National de Guadeloupe auprès de communes de l'aire d'adhésion ou par le biais du dispositif « Territoire Engagé pour la Nature, TEN ».**

Sites retenus :

Comme il a été demandé de retenir au moins un site par secteur, les sites retenus sont présentés par secteur :

- Nord Basse Terre :
 - **Anse de Nogent** : Site de ponte important pour les trois espèces, et dégradation en cours du site (ouverture forcée de la zone humide d'arrière plage)
 - **Les Amandiers** : Site de ponte moins important, mais fortement dégradé et très fréquenté.
 - **Plage de Cluny** : Principal site de ponte du secteur pour les trois espèces. Site encore préservé mais avec des pressions en augmentation (camping, chiens errants, mangoustes).
 - **Grande Anse** : Site de ponte majeur pour les trois espèces.
- Côte sous le vent :
 - **Petit Malendure** : Site de ponte d'imbriquées, avec beaucoup de pressions dues à la fréquentation du site et au futur projet d'élargissement de la route
 - **Petite Anse de Pointe Noire** : Petit site de ponte, forte fréquentation du public avec une problématique d'éclairage.

- **Petite Anse** de Bouillante : Petit site de ponte, forte fréquentation du public.
- Site entre la plage de l'étang et Simaho : Site le plus favorable sur Vieux Habitants pour la ponte des imbriquées, encore en bon état.
- Sud Basse Terre :
 - Plage de **Grande Anse** : Site de ponte principal du secteur, qui subit de grosses pressions : érosion, perte de végétation, éclairages, + projet de réaménagement du programme OCEAN.
- Sud Grande Terre : Les bénévoles du secteur ne sont pas là pour donner leur expertise, ils seront consultés via ce CR et la mise à disposition des documents. Les sites de **la Datcha** (grosses pressions sur ce site) et de **Bois Jolan** (site encore relativement préservé par rapport au reste du secteur, même si peu de pontes y sont référencées).
- Pointe des Châteaux / le Moule : Les bénévoles du secteur ne sont pas là pour donner leur expertise, ils seront consultés via ce CR et la mise à disposition des documents. Le site de la plage de **l'Autre Bord** est proposé, car malgré son mauvais état écologique, il accueille encore de nombreuses pontes.
- Nord Grande Terre : Les bénévoles du secteur ne sont pas là pour donner leur expertise, ils seront consultés via ce CR et la mise à disposition des documents. Sont proposés les sites de **Port Louis sud** (site de ponte principal, bon état mais dégradation rapide), **Anse Lavolvaine** (site de ponte important, pas encore trop dégradé) et **La Chapelle** (site de ponte important, problématique d'éclairage).
- Marie Galante : Les bénévoles du secteur ne sont pas là pour donner leur expertise, ils seront consultés via ce CR et la mise à disposition des documents. Le site **Folle Anse / Trois Ilets** est mis en avant, du fait de son importance régionale pour la ponte des imbriquées.
- Les Saintes : Le site de **Grande Anse** est proposé, c'est le site de ponte majeur des Saintes, et au vu des nombreuses pressions sur les sites du secteur il est important de le préserver.
- La Désirade : Le temps restreint de la réunion n'a pas permis de se pencher sur ce secteur, qui est de plus mal connu au niveau du nombre de ponte. Il est proposé de revoir ce diagnostic suite aux suivis plus soutenus qui devraient être menés pendant les prochaines saisons.

Il est demandé aux participants de choisir, parmi ces sites, un, deux ou trois sites prioritaires sur lesquels travailler dans un délai court (stage de Marie Clémence). Sont retenus les sites de **Port Louis Sud** (beaucoup de problèmes relevés récemment sur ce site, urgence à agir) et de la **plage des Amandiers** (site fortement dégradé, intéressant pour expérimenter une réhabilitation).

Annexe X : Conciliation des Autorisations d'Occupation Temporaire avec la présence de tortues marines



Concilier les autorisations ponctuelles d'occupation du littoral guadeloupéen avec la présence de tortues marines

I. Points de vigilance généraux

La saison de ponte des trois espèces de tortues marines (tortues luths, imbriquées et vertes) s'étale de mars à début novembre. Les éclosions ont lieu en moyenne deux mois après la ponte, soit entre fin avril et fin décembre. Il est toujours possible d'avoir des pontes et des émergences en dehors de ces périodes, même si elles sont plus rares.

En mer, les tortues vertes et imbriquées sont présentes toute l'année pour l'alimentation, et avec une présence renforcée lors de la période de ponte, les femelles nidifiantes des trois espèces restant à proximité des plages pendant la saison de ponte.

Les consignes générales, valables pour toute demande d'occupation du littoral et sur toutes les plages, pour ne pas dégrader les habitats des tortues marines :

-  - Ne pas porter atteinte à la végétation, qui a un rôle primordial sur la plage : elle est nécessaire à la ponte des vertes et imbriquées, elle stabilise la plage et limite son érosion et fait écran à la pollution lumineuse ;
-  - Eviter de circuler avec des véhicules à moteur sur la zone de ponte : destruction de végétation, compactage du sable (creusement du nid impossible et/ou sortie du nid impossible et/ou destruction directe du nid) ;
-  - Ne pas allumer de feux au sol, et utiliser du charbon sur les places à feux aménagées ;
-  - Eviter de creuser ou d'enlever du sable : risque de déterrer ou d'abimer un nid déjà présent ;
-  - Eviter d'éclairer la plage : risque de désorientation des femelles et des nouveaux nés ;
-  - Ne pas laisser de déchets sur la plage, même organiques : encombrement de la surface de ponte, risque de se retrouver en mer, attraction des mangoustes et chiens errants sur les plages ;
-  - Pas de rejets en mer (déchets, produits polluants, pollution organique) ;
-  - Pour le mouillage des bateaux : utiliser des bouées, ou limiter l'ancrage aux zones sableuses (sans herbiers ni coraux) ;
-  - Si des structures sont installées en mer, elles ne doivent pas être situées sur des zones d'herbiers ou des récifs coralliens ;
-  - La vitesse des bateaux des engins nautiques doit être réduite à proximité du littoral (obligatoirement inférieure à 5 nœuds dans la bande des 300 mètres à la côte), et une vigilance toute particulière doit être accordée en période de ponte à proximité des principales plages de ponte.
- En cas d'observation de tortue marine, en ponte, en émergence, en difficulté ou morte, contacter le Réseau Tortues Marines de Guadeloupe (RTMG) : 06 90 74 03 81 / tortuesmarinesguadeloupe@gmail.com.

II. Manifestation ponctuelle

Sites de vigilance 1 :

Eviter les manifestations, et en particulier sur la période de ponte. Rediriger les organisateurs vers des sites moins sensibles, ou sur une période en dehors de la saison de ponte.

Si la manifestation est tout de même autorisée sur la période de ponte, les prescriptions accompagnant l'arrêté doivent être très restrictives, en plus des consignes générales :

- Pas de manifestation nocturne ;
- Aucune circulation de VAM sur la plage ;
- Aucune installation nécessitant de creuser ou de planter des éléments dans le sable ;
- Une sensibilisation préalable des organisateurs à la présence potentielle de tortue en ponte ou d'émergence : fiche réflexe transmise, obligation de contacter le numéro d'urgence du RTMG en cas d'observation de tortue marine.

Sites de vigilance 2 :

En plus du respect des consignes générales :

- Eviter les manifestations nocturnes en période de ponte, ou alors obligatoirement en présence d'une personne habilitée du Réseau Tortues Marines de Guadeloupe, en limitant fortement l'éclairage et avec un démontage des installations dès la fin de la manifestation (maximum 1h du matin) ;
- Aucune circulation de VAM sur la zone de ponte ;
- Si des installations nécessitent une implantation dans le sable, leurs emplacements doivent être précisés au préalable, et validés par l'équipe d'animation du PNA.

Site de vigilance 3 :

Les préconisations générales, avec une adaptation au cas par cas en fonction de la manifestation :

- Les manifestations nocturnes en période de ponte doivent faire l'objet d'une attention particulière, avec sensibilisation des organisateurs à la présence potentielle de tortues marines, un éclairage qui ne doit pas être dirigé vers la mer et éteint dès la fin de la manifestation ;
- Si des véhicules motorisés doivent circuler sur la plage (uniquement pour de l'installation préalable de matériel et son démontage), un plan de circulation sur la plage doit être défini au préalable en concertation avec l'équipe d'animation du PNA, pour ne pas rouler sur la zone de ponte ;
- Si des installations nécessitent une implantation dans le sable, leurs emplacements doivent être précisés au préalable, et validés par l'équipe d'animation du PNA.

III. Installation durable type location de matériel nautique, petite restauration

Les demandes doivent être examinées avec attention au cas par cas, et doivent systématiquement s'accompagner *a minima* d'une obligation de respect consignes générales. En complément, selon l'importance du site de ponte :

Sites vigilance 1 : Pas de nouvelles concessions / AOT accordées.

Sites vigilance 2 et 3

En fonction du projet et des installations qu'il nécessite, veiller à ce que :

- Les installations ne se situent pas sur la zone de ponte, donc qu'elles soient situées suffisamment en retrait de la plage ;
- Aucun éclairage ne doit être visible depuis la plage ;
- L'éventuellement augmentation de fréquentation du site due à l'installation doit être pensée pour qu'elle n'entraîne pas une dégradation du milieu (protection de la végétation, gestion des déchets) ;
- Si des équipements légers (tables et chaises, équipements de nautismes) sont positionnés sur la plage en journée, ils doivent impérativement être rangés chaque soir, afin que l'espace de la plage soit libre de tout obstacle ;
- La mise en place ou le retrait d'équipement ne doivent pas se faire au moyen de VAM sur la plage.

IV. Textes réglementaires s'appliquant, entre autres

Code de l'environnement - articles L. 411-1 à L. 412-1 / Arrêté du 14 octobre 2005 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection

« Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps : la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids ; la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des tortues marines. »

« Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier des tortues marines »

Code de l'environnement, articles L583-1, R583-1 à R583-7 / Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses

« Les installations d'éclairages (...) n'éclairent pas directement (...) le domaine public maritime (DPM) (partie terrestre et maritime) (...). Afin de limiter la visibilité des points lumineux depuis la mer, toute nouvelle installation d'éclairage en zone littorale et visible depuis la mer ou la plage est orientée dos au DPM, et/ou équipée d'un dispositif masquant le point lumineux pour supprimer l'éclairage vers le DPM, et éclaire uniquement la surface terrestre utile. »

Code de l'environnement - articles L. 411-1, L. 411-2 / Arrêté du 25 avril 2017 fixant la liste des coraux protégés en Guadeloupe, en Martinique et à Saint-Martin et les modalités de leur protection

« Sont interdits en Guadeloupe, en Martinique et à Saint-Martin, et dans les eaux marines sous souveraineté et sous juridiction, et en tout temps : La mutilation, la destruction, l'enlèvement de spécimens dans le milieu naturel ; On entend par mutilation les actions provoquant un colmatage, un étouffement, une abrasion, une fracturation ou une fragmentation, des nécroses, un blanchissement des spécimens. »

Annexe I : Liste des sites de pontes de Guadeloupe

Classement réalisé en fonction du nombre d'activités relevées entre 2012 et 2018 pour les trois espèces, avec une priorité donnée aux pontes de tortues imbriquées, puis à celles des tortues vertes, par rapport à celles des tortues luths.

Les sites suivis d'une astérisque (*) sont ceux pour lesquels le faible nombre de suivis (moins de 60 sur toute la période) laisse une forte incertitude sur leur importance relative. Leur statut sera amené à évoluer en fonction des suivis qui y seront effectués.

- **Site de priorité 1** : Ces sites totalisent 90% des pontes de l'archipel. Les 6 sites en italiques ont été ajoutés car leur importance, au-delà du nombre de pontes, a été mise en avant (localisation, potentiel).

- Anse Bertrand : La Chapelle
- Anse Bertrand : Pointe de la fontaine, pointe plate
- Anse Bertrand : Trou Madame Louis
- Bouillante : Anse a Sable
- Bouillante : Anse Machette
- Capesterre Belle Eau : Esclaves (Anse de la Fontaine)
- Capesterre de Marie Galante : Anse des Galets
- Capesterre de Marie Galante : Anse Feuillard
- Deshaies : Grande Anse
- Deshaies : Ilet Kahouanne
- Grand Bourg : Folle Anse
- Grand Bourg : Trois Ilets
- Le Moule : Plage de l'Autre Bord (Alizes)
- Les Saintes (TdH) : Grande Anse
- Morne a l'eau : Ilet Fajou
- Petite Terre : Terre de Bas
- Petite Terre : Terre de Haut
- Port Louis : Anse Lavolvaine
- Port Louis : Port Louis Sud
- Saint François : Anse a La Gourde
- Saint François : Anse des Salines
- Saint François : Rouleaux (Baie Sainte Marie)
- Saint Louis : Anse de Mays
- Saint Louis : Anse l'Eglise
- Saint Louis : Vieux Fort
- Sainte Anne : La Caravelle
- Sainte Rose : Anse de Nogent
- Sainte Rose : Cluny
- Sainte Rose : Pointe Allegre
- Trois rivières : Grande Anse
- *Bouillante : Malendure*
- *La Désirade : Anse Petite Rivière**
- *Le Gosier : Canot ouest*
- *Pointe Noire : Petite Anse*
- *Sainte Anne : Bois Jolan*
- *Sainte Rose : Les Amandiers*

- **Site de priorité 2** : Ces sites totalisent 7% des pontes de l'archipel.

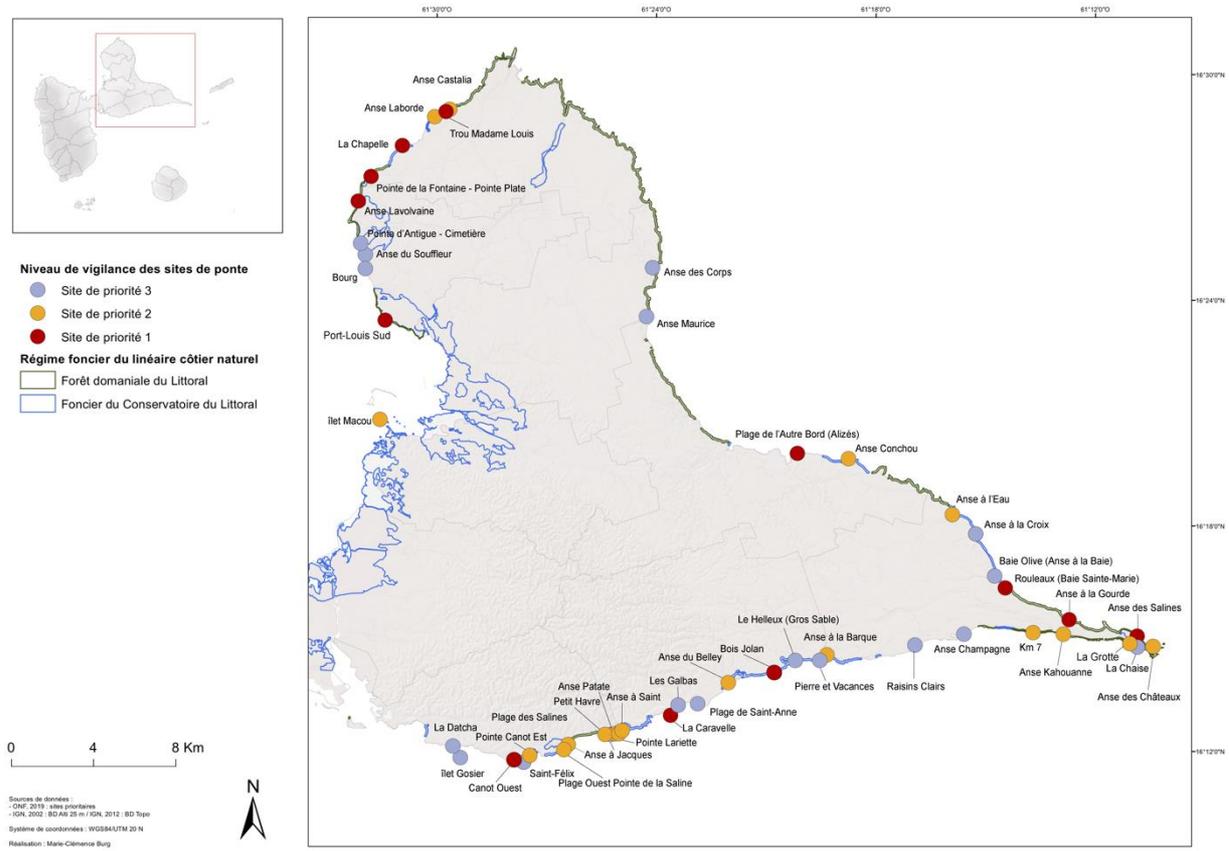
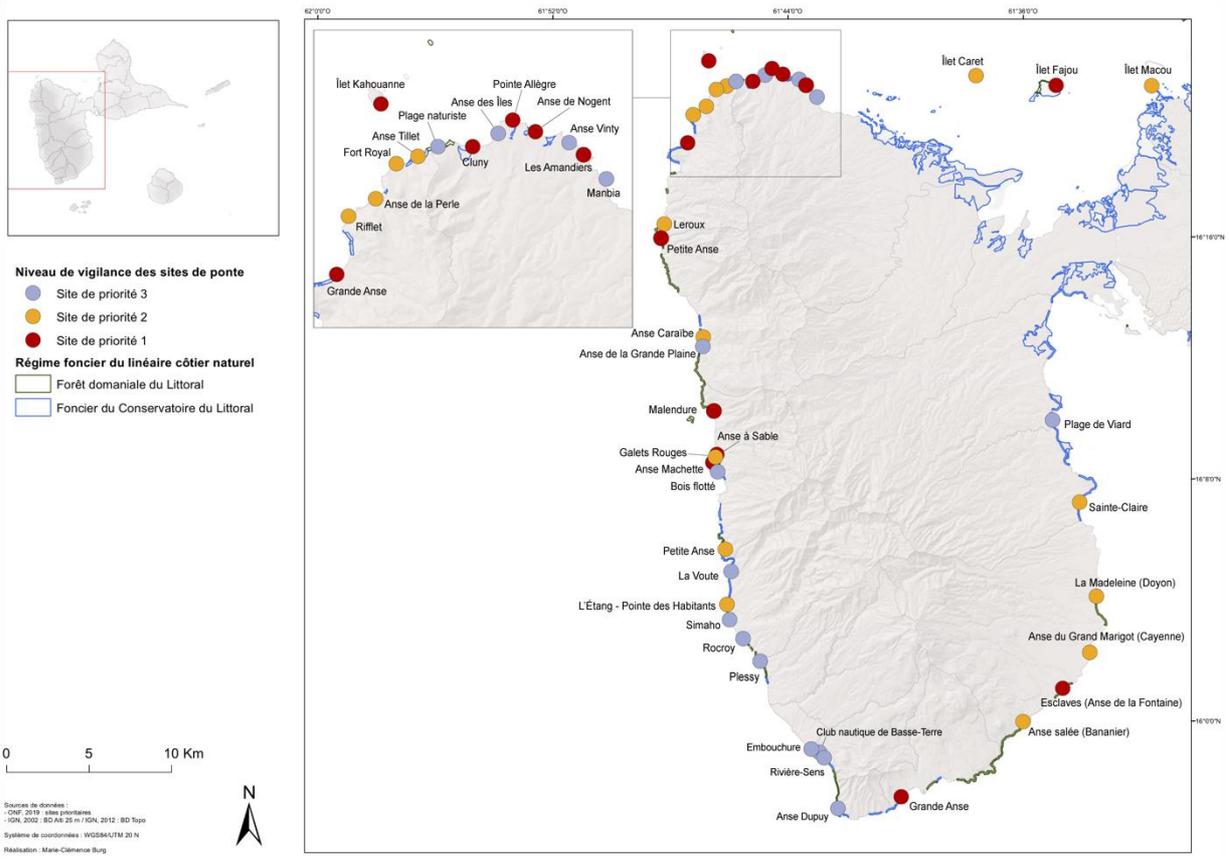
- Anse Bertrand : Anse Castalia
- Anse Bertrand : Anse Laborde
- Bouillante : Galets rouges
- Bouillante : Petite Anse
- Capesterre Belle Eau : Anse du Grand Marigot (Cayenne)
- Capesterre Belle Eau : Anse salée (Bananier)
- Capesterre Belle Eau : La Madeleine (Doyon)
- Capesterre de Marie Galante : Feuillère
- Capesterre de Marie Galante : Petite Anse
- Deshaies : Anse de La Perle
- Deshaies : Anse Tillet
- Deshaies : Fort Royal
- Deshaies : Leroux
- Deshaies : Rifflet
- Goyave : Sainte Claire
- La Désirade : Petites Anses*
- La Désirade : Plage du Souffleur*

Equipe PNA tortues marines / ONF – Août 2019

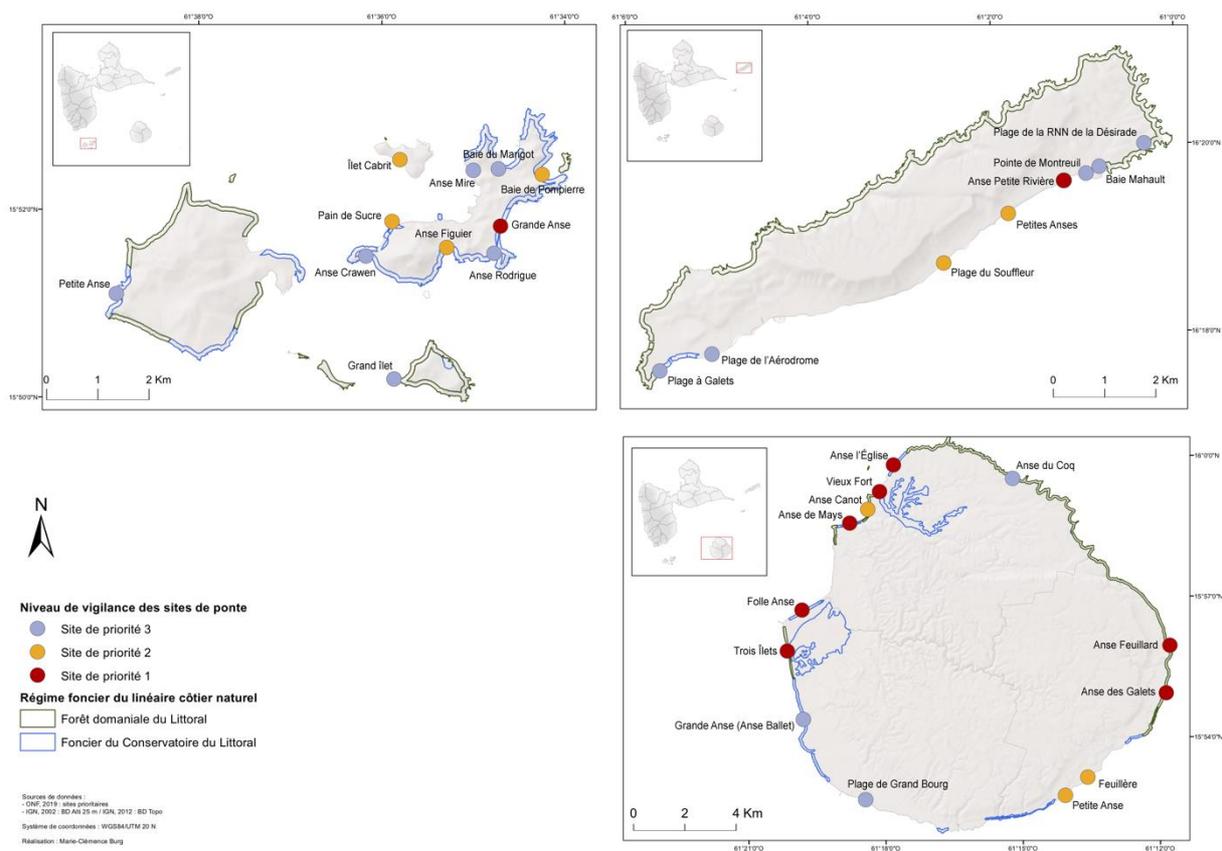
- Le Gosier : Anse Patate
 - Le Gosier : Petit Havre
 - Le Gosier : Plage des Salines
 - Le Gosier : Plage ouest Pointe de la Saline
 - Le Gosier : Pointe Lariette
 - Le Gosier : Saint Felix
 - Le Moule : Anse Conchou
 - Les Saintes (TdH) : Anse Figuier
 - Les Saintes (TdH) : Baie de Pompierre
 - Les Saintes (TdH) : Ilet Cabrit
 - Les Saintes (TdH) : Pain de sucre
 - Morne a l'eau : Ilet Macou*
 - Pointe Noire : Anse Caraïbe
 - Saint François : Anse a la Barque
 - Saint François : Anse a l'Eau
 - Saint François : Anse des Châteaux
 - Saint François : Anse Kahouanne
 - Saint François : Km 7
 - Saint François : La Grotte
 - Saint Louis : Anse Canot
 - Sainte Anne : Anse à Saint
 - Sainte Anne : Anse du Belley
 - Sainte Rose : Ilet Caret*
 - Vieux Habitants : L'Etang, pointe des habitants
- **Site de priorité 3** : Sites de pontes plus occasionnels, ou peu suivis. Ils totalisent moins de 2% des pontes recensées de l'archipel.
- Anse Bertrand : Anse Colas
 - Anse Bertrand : Anse Pistolet
 - Anse Bertrand : Porte d'enfer
 - Bouillante : Anse a la Barque
 - Bouillante : Bois flotte*
 - Capesterre Belle Eau : Anse du Bananier
 - Capesterre Belle Eau : Roseau
 - Gourbeyre : CNBT
 - Gourbeyre : Embouchure*
 - Gourbeyre : Rivière Sens
 - Goyave : Ilet Fortune
 - Grand Bourg : Grande Anse (Anse Ballet) *
 - Grand Bourg : Les Basses
 - Grand Bourg : Plage Bebe
 - Grand Bourg : Plage de Grand-Bourg*
 - Grand Bourg : Roussel
 - La Désirade : Baie Mahault*
 - La Désirade : Plage à Fan Fan
 - La Désirade : Plage à Fifi
 - La Désirade : Plage a Galets*
 - La Désirade : Plage de l'aérodrome*
 - La Désirade : Plages de la RNN de la Désirade*
 - La Désirade : Pointe de Montreuil*
 - Le Gosier : Anse à Jacques
 - Le Gosier : Anse Cholera
 - Le Gosier : Anse Vinaigri
 - Le Gosier : Ilet Gosier
 - Le Gosier : la Datcha*
 - Le Gosier : Pointe Canot est
 - Le Moule : Anse Salmon
 - Le Moule : Baie du Nord-Ouest
 - Le Moule : Porte d'Enfer
 - Les Saintes (TdB) : Anse a Cointe
 - Les Saintes (TdB) : Grande Anse
 - Les Saintes (TdB) : Petite Anse*
 - Les Saintes (TdH) : Anse Crawen
 - Les Saintes (TdH) : Anse Mire*
 - Les Saintes (TdH) : Anse Rodrigue
 - Les Saintes (TdH) : Baie du Marigot*
 - Les Saintes (TdH) : Grand Ilet*
 - Petit Bourg : Plage de Viard*
 - Petit canal : Anse des Corps*
 - Petit canal : Anse Maurice*
 - Petit canal : Anse Sainte Marguerite
 - Pointe Noire : Anse de la Grande Plaine
 - Port Louis : Anse du Souffleur
 - Port Louis : Bourg*
 - Port Louis : Pointe d'Antigue
 - Saint François : Anse à la Croix
 - Saint François : Anse Champagne*
 - Saint François : Anse des Rochers
 - Saint François : Anse Loquet
 - Saint François : Anse Mancenillier (La Coulée)
 - Saint François : Anse Tarare
 - Saint François : Baie Olive (Anse a la Baie)
 - Saint François : La Chaise*
 - Saint François : Raisins Clairs
 - Saint Louis : Anse du Coq*
 - Saint Louis : Plage de saint Louis
 - Saint Louis : Section Chalet

- Sainte Anne : Le Helleux (Gros Sable) *
- Sainte Anne : Les Galbas
- Sainte Anne : Pierre et vacances
- Sainte Anne : Plage de Sainte Anne*
- Sainte Anne : Toubana*
- Sainte Rose : Anse des Iles
- Sainte Rose : Anse Vinty
- Sainte Rose : La Ramée
- Sainte Rose : Manbia
- Sainte Rose : Plage naturiste*
- Trois rivières : La Coulisse*
- Vieux Fort : Anse Dupuy
- Vieux Habitants : Anse Poulain
- Vieux Habitants : Mammalier
- Vieux Habitants : Rocroy
- Vieux Habitants : Simaho

Annexe II : Cartographie des sites de ponte



Equipe PNA tortues marines / ONF – Août 2019



Annexe XI : Note d'opportunité sur le projet d'Arrêté de Protection de Biotope de Port-Louis Sud

Plages de Port-Louis Sud – Port-Louis

ARRÊTÉ DE PROTECTION DE BIOTOPE

NOTE D'OPPORTUNITÉ



Août 2019

ONF GUADELOUPE

1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

1.1. CONTEXTE LOCAL

Les plages de Port-Louis Sud, situées sur la commune de Port-Louis, s'étendent des sites de l'Anse de la Guérite à Pointe Sable de Bar. Elles sont incluses dans la zone des 50 pas géométriques en Forêt Domaniale du Littoral, et jouxtent l'une des zones humides littorales majeures et uniques de l'archipel guadeloupéen appartenant au Conservatoire du Littoral.

Bordant le lagon du Grand Cul-de-Sac marin, ces plages correspondent à un cordon sableux ne formant parfois qu'un liseré ténu, compris dans un ensemble plus vaste : une large bande de marais et mangrove qui s'est développée en arrière de celui-ci, délimitée par de larges plaines surmontées de mornes. Cette entité exceptionnelle, délimitée par le bourg de Saint-Louis au Nord et par la ravine Gaschet au Sud, est emblématique de la diversité des faciès littoraux guadeloupéens.

Ces conditions ont induit l'apparition d'habitats d'une grande variété, uniques et interdépendants, que peuple une faune éminemment riche en termes de diversité et de valeur patrimoniale. Les plages constituent un site majeur pour la nidification des tortues marines, tandis que la zone humide qui les délimitent sur la partie continentale abritent une avifaune endémique, rare et diversifiée.

1.2. RAPPEL DES MOTIVATIONS DE LA DÉMARCHE

Ces plages font néanmoins l'objet d'une dégradation exponentielle, par la fréquentation humaine croissante à laquelle elles sont sujettes. Les excursionnistes et prestataires touristiques locaux offrant une visite du Grand Cul-de-sac marin sont de plus en plus nombreux à y accoster, tandis que les manifestations festives y deviennent récurrentes.

Aussi, la vulnérabilité de ces sites encore relativement préservés et leur représentativité quant aux activités de ponte de tortues marines en font des sites à enjeux majeurs, sur lesquels il convient d'intervenir rapidement au vu des menaces prépondérantes.

Le projet d'Arrêté de Protection de Biotope (APB) du site de ponte de tortues marines de Port-Louis Sud est donc proposé en application de l'article R. 411-15 du code de l'environnement : « Afin de prévenir la disparition d'espèces figurant, sur tout ou une partie du territoire d'un département à l'exclusion du domaine public maritime où les mesures relèvent du ministre chargé des pêches maritimes, la conservation des biotopes tels que mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes pelouses ou toutes autres formations naturelles, peu exploitées par l'homme, dans la mesure où ces biotopes ou formations sont nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie de ces espèces ».

2. LES MILIEUX NAURELS

2.1. LES HABITATS IDENTIFIÉS

MILIEUX SUPRALITTORAUX	Plage et cordon dunaire à herbacées
	Bois littoral
	Marais à <i>Rhynchospora corymbosa</i>
	Forêt marécageuse
	Mangrove à <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Avicennia germinans</i> et <i>Laguncularia racemosa</i>

Cet espace réunit un ensemble de systèmes écologiques et unités paysagères complémentaires constituant une zone patrimoniale de première importance, nécessaire au maintien des équilibres du milieu.

Le bourrelet côtier de cet ensemble biophysique est essentiellement sableux et agrémenté d'une végétation herbacée et d'un bois littoral. L'influence marine est prédominante sur la vaste zone déprimée et inondée qu'il borde, la végétation s'étant développée selon cette même influence : se succèdent, de manière alternative, mangrove, forêt marécageuse et zones de marais en partie exondé.

Les larges plaines surmontées de mornes en arrière de cette zone humide sont, elles, recouvertes d'étendues prairiales.

2.2. LA FLORE TERRESTRE

Cet ensemble supralittoral est colonisé par une végétation dont la richesse et variété témoignent d'une anthropisation encore relativement faible du milieu.

Le tapis végétalisé du cordon sableux se compose essentiellement d'une végétation psammophile : patate bord-de-mer (*Ipomea pes capreae*), sporobole, (*Sporobolus virginicus*), amarante (*Philoxerus vermicularis*) ou encore bois lait-bord-de-mer (*Euphorbia mesembryemthemifolia*).

L'olivier bord-de-mer (*Conocarpus erecta*) ou le catalpa (*Thespesia populnea*) sont des espèces, qui, à titre d'exemple, peuplent le bois littoral. Dans la partie la plus en arrière de celui-ci, sont également trouvés gommier rouge (*Bursera simaruba*), mapou (*Pisonia subcordata*) ou merisier noir (*Eugenia axilaris*).

Enfin, la zone humide est essentiellement peuplée de palétuviers rouges (*Rhizophora mangle*), blancs (*Avicennia germinans*) ou gris (*Laguncularia racemosa*), ainsi que d'oliviers bord-de-mer ; tandis que c'est l'herbe couteau (*Rhynchospora corymbosa*) qui sera surtout trouvée dans le marais).

2.3. LA FAUNE OBSERVÉE

La faune présente sur le site de Port-Louis Sud est représentée par quelques espèces endémiques ou à valeur patrimoniale forte.

Ses plages sont largement fréquentées par les tortues marines, constituant le 1^{er} site de ponte de l'île principale de l'archipel guadeloupéen (en dehors de ses îles et îlets). Le site est particulièrement apprécié des tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*), dont 82 pontes par

an en moyenne ont été recensées sur la période 2012-2018. Il est également fréquenté par les tortues vertes (*Chelonia mydas*), qui viennent y pondre plus occasionnellement (4 pontes/an en moyenne entre 2012 et 2018).

La zone humide du site héberge quant à elle une avifaune extrêmement riche. Parmi les espèces présentes, le ramier à tête blanche (*Columba leucocephala*) fait figure d'espèce rarissime en Guadeloupe, tandis que le pic noir (*Melanerpes herminieri*) constitue une espèce endémique. Il s'agit d'un site de repos et de gagnage pour de nombreuses espèces de limicoles, échassiers, migrateurs ou sédentaires.

3. LES MENACES

Les tortues marines sont des espèces protégées (art. L. 411-1 à L. 412-1 du code de l'environnement / Arrêté du 14 octobre 2005 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection), inscrites aux annexes I et II de la Convention de Bonn, en annexe II de la Convention de Berne, en annexe I de la Convention de Washington, ainsi que dans les Conventions de Carthage et de Rio.

Les menaces anthropiques qui pèsent sur cet espace littoral les hébergeant laissent présager une rapide dégradation de son ensemble, tant au niveau de sa diversité que de sa qualité paysagère :

- forte fréquentation des plages et de leurs abords immédiats (bois littoral et mangrove) : prestations touristiques, bivouacs, camping sauvage, événements festifs ponctuels de plus en plus récurrents
- nombreuses perturbations et dégradations de l'espace dues à cette fréquentation croissante et peu cadrée, voire anarchique : destruction de l'état boisé, amarrage des bateaux aux arbres du bois littoral, déchets jonchant les parties terrestres et marines, plantation de cocotiers accélérant l'érosion côtière
- investissement illégal et appropriation des lieux par de nombreux prestataires (occupations sans titre, à savoir sans concession délivrée par l'ONF)
- multiplication des aménagements non autorisés (installation de tables bancs notamment)
- feux réalisés à-même le sol
- coupes de végétation en haut de plage : la disparition de cette végétation arbustive, nécessaire à la fixation du sable, laissant autant d'espaces non couverts négligeables par les tortues marines
- présence d'espèces domestiques et exotiques envahissantes (amplifiée par la fréquentation du site et les déchets occasionnés) : mangoustes, rats, chiens errants, bœufs

Cette fréquentation grandissante et la dégradation inhérente du site est susceptible de créer un fort dérangement, voire un délaissement du site par les tortues marines qui viennent y pondre en effectifs majeurs. Si elles ne sont pas régulées, ces activités pourraient, à terme, menacer le caractère remarquable du site tout entier, portant également préjudice à l'avifaune qui s'y déploie dans la zone humide. La réglementation stricte de ces activités est donc indispensable pour éviter d'aboutir à une telle situation.

4. PERSPECTIVES DE RÉGLEMENTATION : ARRÊTÉ DE PROTECTION DE BIOTOPE

Hormis le bourrelet sableux occupé par ces constructions légères, souillé par les dépôts d'ordures sauvages, et altéré par la perte de végétation et la fréquentation globale du site, la qualité naturelle de la zone humide centrale demeure quasi-intacte.

L'objectif vise donc à éviter que cette dégradation ne se poursuive en maintenant et protégeant le biotope des populations recensées, notamment des tortues marines. L'état de conservation de ces espèces nécessite la mise en place de mesures de protection et de suivi.

Parmi les actions prévues pour y parvenir, est mise en exergue la création d'un arrêté de protection de biotope, qu'il est proposé d'instaurer sur le site de nidification des tortues marines (espèces *Eretmochelys imbricata* et *Chelonia mydas*), voire sur l'ensemble de la zone humide identifiée comme réservoir écologique. Deux périmètres seront ainsi proposés en Annexe I et II.

Considérant la situation d'urgence à intervenir et l'étendue restreinte de ce site soumis à des pressions et atteintes conséquentes, qui présente un intérêt naturel fort, l'arrêté de protection de biotope détient l'avantage d'être simple et rapide à mettre en œuvre.

Il offre, en outre, une complémentarité de protection avec le régime foncier et les outils à vocation de gestion conservatoire déjà mis en place :

- Espace naturel remarquable au titre de la loi L. 146-6 du code de l'urbanisme : « Anse du Gris-Gris » (308 ha)
- Forêt Domaniale du Littoral
- Foncier du Conservatoire du Littoral géré par la commune de Port-Louis : « Mangrove de Petit-Canal à Port-Louis » (FR1100834) (452 ha)

Il vient également en appui aux outils de valorisation patrimoniale suivants :

- Zone humide protégée par la Convention de Ramsar : « Grand Cul-de-Sac marin » (FR7200012) (24 149 ha)
- ZNIEFF marine de type I (qu'il jouxte) : « Anse de la Guérite – Anse du Canal » (00001008)

Afin de limiter les menaces pesant sur ce biotope particulier, cet espace doit faire l'objet d'une protection forte, afin d'en conserver l'équilibre biologique contre toute atteinte susceptible de nuire à la qualité des eaux, de l'air, du sol et du sous-sol.

À cet effet, toute l'année et sur l'ensemble de la zone, il convient d'interdire les éléments suivants susceptibles d'en modifier l'état général :

- l'organisation de manifestations festives ou sportives
- la fréquentation du site au-delà du nombre de personnes prévues dans les concessions ONF
- toute construction, y compris celles à caractère temporaire : seuls les aménagements légers existants (tables bancs) pourront être utilisés
- la pratique du bivouac ou du camping
- de faire du feu, en dehors des 4 places à feu prévues à cet effet
- le piétinement, l'arrachage ou la mutilation des formations végétales naturelles spontanées
- toute activité agro-pastorale telle que les défrichements, les incendies, la mise en culture ou le pâturage
- l'amarrage des bateaux aux arbres, qui devront, pour cela, utiliser les mouillages en mer prévus à cet effet

- le « beaching » ou échouage délibéré des engins nautiques motorisés (type scooters des mers)
- l'abandon de tout produit nuisant au site (déversement d'ordures, détritiques)
- la circulation ou le stationnement de véhicules à moteur
- de créer des nuisances sonores susceptibles de troubler la quiétude des lieux
- de prélever, détruire ou porter atteinte à toute espèce animale ou sauvage protégée
- la circulation d'animaux domestiques

La première emprise proposée (Annexe I) correspond au périmètre d'intervention prioritaire : sur lequel la majorité des menaces ont été recensées, attentant à l'intégrité du site et à sa qualité principale de premier site de ponte de Guadeloupe continentale pour les tortues marines. Ce périmètre propose de se superposer à celle de la Forêt Domaniale du Littoral, qui constitue le secteur d'accueil des sites de ponte.

La deuxième emprise proposée (Annexe II) fait 308 ha. Plus pertinente, elle intègre la totalité de l'unité écologique fonctionnelle : le bourrelet sableux, le bois littoral qui le précède, et la zone humide intérieure qui s'étend jusqu'à ses abords morneux. Ses limites suivent celles du périmètres de l'espace naturel remarquable actuel.

Un balisage sobre et robuste devra être implanté sur le site afin d'en faciliter la surveillance ainsi que le respect par les usagers.

Notons que cet APB constitue une mesure d'urgence compte tenu de la dégradation rapide et exponentielle du site et des enjeux forts qu'il porte. La création d'un périmètre de Réserve Biologique Dirigée destiné à la préservation des tortues marines doit être une piste à privilégier avec l'instauration de cet APB. Elle se situerait en effet dans la continuité de la Réserve Biologique Dirigée du Nord Grande-Terre, où la priorité est préférée à la conservation du milieu naturel qu'à l'accueil du public. L'enjeu sera ainsi de ne pas attirer davantage de public (ne pas transformer la zone en site d'observation pour les tortues marines), mais de souligner l'effort de préservation de l'habitat réalisé par les gestionnaires.