

RAPPORT

Etude d'impact pour l'implantation d'une Zone de Mouillage et d'Équipements Légers (ZMEL) en Baie du Marin et en Baie de Sainte-Anne

Dossier de demande d'Autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement, incluant l'évaluation environnementale

Juin 2025



CLIENT : Commune du marin

COORDONNÉES	Mairie du Marin 26 Rue Docteur Duquesnay 97290 Le Marin Martinique
INTERLOCUTEUR	Monsieur PILON MICHEL Directeur général des infrastructures michel.pilon@villedumarin.org

CREOCEAN

COORDONNÉES	13 Lotissement Ti Bambou - Convenance 97122 BAIE-MAHAULT Tél. : 05 90 41 16 88 E-mail : caribes@creocean.fr
INTERLOCUTEUR	CREOCEAN Monsieur LABADIE Florian Tél. : 06 90 15 78 24 E-mail : labadie@creocean.fr SCE Madame VANSIMAEYS Caroline Tél. : 06 90 15 78 24 E-mail : caroline.vansimaeyes@sce.fr

RAPPORT

TITRE	Etude d'impact pour l'implantation d'une Zone de Mouillage et d'Équipements Légers (ZMEL) en Baie du Marin et en Baie de Sainte-Anne Dossier de demande d'Autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement, incluant l'évaluation environnementale
N° DE COMMANDE	
NOMBRE DE PAGES TOTAL	197
NOMBRE D'ANNEXES	3

VERSION

RÉFÉRENCE	VERSION	DATE	REDACTEUR	CONTRÔLE QUALITE
240144	V0	22/07/2024	THELLIER C., LABADIE F., VANSIMAEYS C. LYCAON H.	DA SILVA E.
240144	V1	06/09/2024	LABADIE F., VANSIMAEYS C.	DA SILVA E.
240144	V2	13/09/2024	LABADIE F., VANSIMAEYS C.	-
240144	V3	27/09/2024	LABADIE F., VANSIMAEYS C.	-
240144	V4	15/11/2024	VANSIMAEYS C.	-
240144	V5	24/06/2025	LABADIE F., VANSIMAEYS C.	

Sommaire

Préambule	11
Pièce 1 : Identification du demandeur	13
1. Nom du demandeur	13
2. Adresse du demandeur	13
3. Numéro SIRET du demandeur	13
Pièce 2 : Résumé Non Technique	15
Pièce 3 : Emplacements sur lesquels les travaux doivent être réalisés.....	17
4. Localisation de l'implantation de la ZMEL	17
Pièce 4 : Nature, consistance, volume et objet des travaux ainsi que rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés	21
5. Objet, nature, consistance des travaux	21
5.1. Objectifs de l'opération	21
5.2. Nature des aménagements.....	21
5.3. Organisation des travaux	29
5.4. Phase d'exploitation.....	32
6. Rubriques de la nomenclature concernées par les travaux	34
6.1. Partie Législative	34
6.2. Partie réglementaire	34
6.3. Nomenclature relative à la demande d'autorisation	34
6.4. Nomenclature relative aux évaluations environnementales.....	35
6.5. Nomenclature relative aux parcs nationaux	35
Pièce 5 : Évaluation environnementale	37
7. Description de l'état initial	37
7.1. Climatologie générale	37
7.2. Vulnérabilité au changement climatique.....	40
7.3. Géographie physique.....	45
7.4. Qualité des eaux marines	52
7.5. Cadre géomorphologique littoral.....	57
7.6. Nature et qualité des sédiments marins	59
7.7. Qualité du milieu biologique marin	61
7.8. Milieu biologique terrestre.....	74

7.9. Espaces naturels protégés ou inventoriés	78
7.10. Risques et nuisances.....	87
7.11. Paysage et patrimoine	93
7.12. Contexte socio-économique	99
7.13. Flux d'énergie et de matières.....	107
8. Analyse des effets potentiels du projet sur l'environnement.....	109
8.1. Effets potentiels sur le milieu naturel physique	109
8.2. Effets potentiels sur la qualité du milieu	112
8.3. Effets sur le milieu biologique marin	118
8.3.4. Effets potentiels sur les tortues marines et les mammifères marins	126
8.4. Effet potentiel sur le milieu naturel terrestre.....	130
8.5. Effets potentiels sur les espaces protégés ou inventoriés	131
8.6. Effets potentiels sur le paysage et le patrimoine	132
8.7. Effets potentiels sur les activités.....	140
8.8. Effets potentiels sur la gestion des déchets	144
8.9. Effets potentiels sur la gestion des eaux.....	145
8.10. Effets potentiels sur les risques et les nuisances	146
8.11. Effets potentiels sur le climat et la qualité de l'air.....	149
8.12. Synthèse des effets potentiels du projet sur l'environnement.....	152
9. Mesures d'évitement, de réduction, de compensation	154
10. Synthèse des incidences résiduelles	156
11. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	158
11.1. Sélection des projets à retenir	158
11.2. Analyse des effets cumulés	160
12. Esquisse des principales solutions de substitution examinées	161
12.1. Méthodologie de travail pour la définition de la planification.....	162
12.2. Cul-de-sac du Marin	162
12.3. Sainte-Anne.....	163
13. Compatibilité du projet avec les documents de planification	173
13.1. Schéma de mise en valeur de la mer (SMVM).....	173
13.2. Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).....	174
13.3. Schéma de Cohérence Territoriale de la CAESM	175
Pièce 8 - Moyens de suivi et de surveillance prévus.....	177
14. Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident.....	177

15. Moyens de surveillance	177
16. Mesures d'accompagnement	178
17. Mesures de suivi.....	178
18. Scénario de référence et évaluation de l'absence de mise en œuvre du projet	135
19. Méthodes utilisées pour établir l'évaluation environnementale et limites rencontrées.....	181
20. Difficultés rencontrées pour réaliser l'étude d'impacts	182
BIBLIOGRAPHIE	183

Liste des annexes

Annexe 1 : NOTE TECHNIQUE DE CARACTERISATION DES BIOCENOSES MARINES.....	192
Annexe 2 : Marché de travaux pour la réalisation de dispositifs d'amarrage écologique dans le Cul de Sac Marin. Phase 4 / 277 bouées / Zone de ZMEL A, D1, D2, D3 et EU. Cahier des Clauses Techniques Particulières	193
Annexe 3 : dEMANDE DE CONVENTION DECHETS ET EAUX USEES caesm.....	194

Préambule

Dans le cadre de l'élaboration du Schéma directeur de planification des espaces maritimes du Cul-de-Sac du Marin et de la baie du Marin / Sainte-Anne, la Ville du Marin souhaite préserver, dans ce secteur, l'environnement marin, les paysages, la qualité de vie et la sécurisation de toutes les activités marines professionnelles e/ou de loisirs.

Formant une profonde échancrure dans la côte sud de l'île, la baie du Marin et Sainte-Anne est ouverte sur le canal de Sainte-Lucie au sud-ouest. Elle est à cheval sur 2 communes : le Marin et Sainte-Anne et a pour coordonnées géographiques : 14° 27' 32" nord, 60° 52' 37" ouest.

Les baies du Marin et de Sainte-Anne offre de nombreux écosystèmes : mangroves, écosystèmes coralliens et quelques herbiers. Elles forment un ensemble géographique cohérent de la Pointe Borgnèse à la Pointe Dunkerque. C'est également une baie touristique, qui abrite le port du Marin, le principal port de plaisance de Martinique, point de départ de nombreuses excursions en bateau et autres activités nautiques (plongée sous-marine). Des mouillages sauvages se sont multipliés dans les 2 baies et amènent à des conflits d'usages. La mise en place d'une Zone de Mouillages et d'Equipements Légers (ZMEL) à la demande de la Ville du Marin, apparaît comme une nécessité pour préserver en premier lieu le milieu marin de la dégradation des fonds marins et de la pollution des eaux.

Les objectifs principaux de la création de ces espaces sont les suivants :

- ▶ Objectif 1 : préserver l'environnement marin et terrestre ;
- ▶ Objectif 2 : Préserver la qualité de vie des riverains et des touristes ;
- ▶ Objectif 3 : limiter les risques et améliorer la sécurité du plan d'eau ;
- ▶ Objectif 4 : maintenir la capacité d'accueil actuelle au mouillage dans le respect de l'environnement.

La définition d'une zone d'aménagement portuaire et/ou d'une ZMEL est étroitement corrélée à un certain nombre de contraintes : environnementales en priorité, mais également techniques, réglementaires et financières.

La préservation des écosystèmes marins est une composante majeure et principale de constitution des aménagements, qui s'inscrit directement dans les orientations générales du SDAGE 2022-2027 du district hydrographique de Martinique d'amélioration de la qualité des eaux marines et de préservation des espèces associées.

La présente étude d'impact a pour objectif de **décrire la zone et ses enjeux environnementaux dans l'objectif de mettre en place une ZMEL (Zone d'Equipements à Mouillages Légers) durable**. Le projet s'inscrit dans les orientations du Schéma directeur de planification des espaces maritimes, à savoir concilier la protection de l'environnement, l'usage des ressources naturelles et la valorisation touristique. Le projet de mise en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Cul-de-sac du Marin vise donc à améliorer grandement l'état du site. En effet, les travaux consisteront en une dépollution du site puis en la mise en place de la zone de mouillages organisée comprenant de nouveaux dispositifs écologiques.

Pièce 1 : Identification du demandeur

Pièce 1 : Identification du demandeur

1. Nom du demandeur

Le demandeur, porteur du projet d'implantation de ZMEL est :

La Ville du Marin

Représenté par M. le Maire

2. Adresse du demandeur

L'adresse du demandeur est la suivante :

Mairie du Marin

26 rue Docteur Duquesnay

97290 Le Marin

Martinique


Tel : 05 96 74 90 02

N° SIREN : 219 722 170

3. Numéro SIRET du demandeur

Le numéro SIRET du demandeur est le suivant :

SIRET (siège) : 2 19 722 170 00012



Pièce 2 : Résumé Non Technique

Pièce 2 : Résumé Non Technique

Les pièces exigées par cette procédure pouvant être complexes et importantes, la loi prévoit qu'un résumé non technique accompagne le dossier et notamment la pièce intitulée « Étude d'impacts ».

Ce document, volontairement succinct, présente donc le projet, ses impacts et les mesures prises pour les réduire ou les compenser. Pour une information plus complète, il convient de se référer au reste du dossier.

Le résumé non technique de l'étude d'impacts du projet sur l'environnement est présenté dans un document séparé.



Pièce 3 : Emplacements sur lesquels les travaux doivent être réalisés

Pièce 3 : Emplacements sur lesquels les travaux doivent être réalisés

4. Localisation de l'implantation de la ZMEL

Quatrième plus grande baie de la Martinique, la Baie du Marin se situe à l'extrémité sud de l'île sur le versant Caraïbe et constitue l'un des refuges les plus sûrs contre les tempêtes tropicales. Représentant un linéaire côtier d'environ 17,6 km, la Baie du Marin est délimitée au nord-ouest par la Pointe Borgnèse à laquelle fait face la Pointe Dunkerque au sud, l'ouverture de la baie sur la mer étant d'environ 3 km. Au milieu de la baie, l'excroissance de la Pointe Marin (située à 1 km du rivage nord-ouest) délimite le fond de la baie dénommé « Cul-de-sac du Marin ».

Les coordonnées géographiques de la baie sont les suivantes

Latitude	Longitude
14° 27.85' N	60° 52.41' W

Les bassins versants qui l'entourent, paysages de mornes volcaniques et de savanes, culminent à 266 m pour la partie nord-ouest (Morne Aca) et 137 m pour le versant du Morne Caritan. Le bourg du Marin, desservi par la route nationale 5, occupe le fond de la baie, tandis que la route départementale 9 mène au bourg de la commune de Sainte-Anne située sur la partie sud de la baie. Ces deux agglomérations sont principalement tournées vers l'activité touristique.

Le Cul-de-sac du Marin compte 511 unités de mouillage non déclarées, tandis que dans la baie de Sainte-Anne ; plus de 221 ont été répertoriés. Il s'agit dans la très grande majorité de **mouillages forains, non déclarés et illégaux**. Ces chiffres varient de manière saisonnière entre la période préférentielle des transats (janvier à avril) et la période cyclonique (juin à octobre).

7 zones ont été proposées dans le Schéma directeur de planification des espaces maritimes du Cul-de-sac du marin et de la baie de Sainte-Anne.

Au préalable, précisons qu'il existe **déjà 2 ZMEL ayant fait l'objet d'instructions réglementaires dans cette zone (B1, exploitée par la SAEPP avec 98 mouillages et B2, confiée à la commune du Marin, avec 67 mouillages)**, signifiées en vert sur la carte (figures 1 et 2), représentant un total de **165 mouillages**. Celles-ci ont fait l'objet d'AOT, délivrées par la Direction de la Mer entre 2019 et 2021.

En Baie du Marin : 5 zones avec 286 mouillages

La **zone A** est localisée à proximité de l'aire de carénage. Bien que relativement petite (29 mouillages), elle serait apte à accueillir quelques mouillages d'attente avant/après travaux.

La **zone D** est dans le prolongement des 2 ZMEL existantes et délimitées au Sud-Est par les trous à cyclone et au Nord-Ouest par le chenal principal. Elle offre une très grande superficie qui va autoriser

la création de 3 blocs de mouillages (D1, D2 et D3) suffisants pour répondre aux besoins de la commune du Marin (respectivement **59, 113 et 81 mouillages**).

La zone EU est positionnée en partie centrale de la baie, elles sont certes disponibles, mais **restreintes à 4 mouillages** pour être exploitables.

En Baie de Sainte-Anne : 2 zones avec 327 mouillages

Les **zones F et G**, au droit du bourg de Sainte-Anne, proposent un très grand nombre de mouillages, avec respectivement **51 et 276 mouillages**.

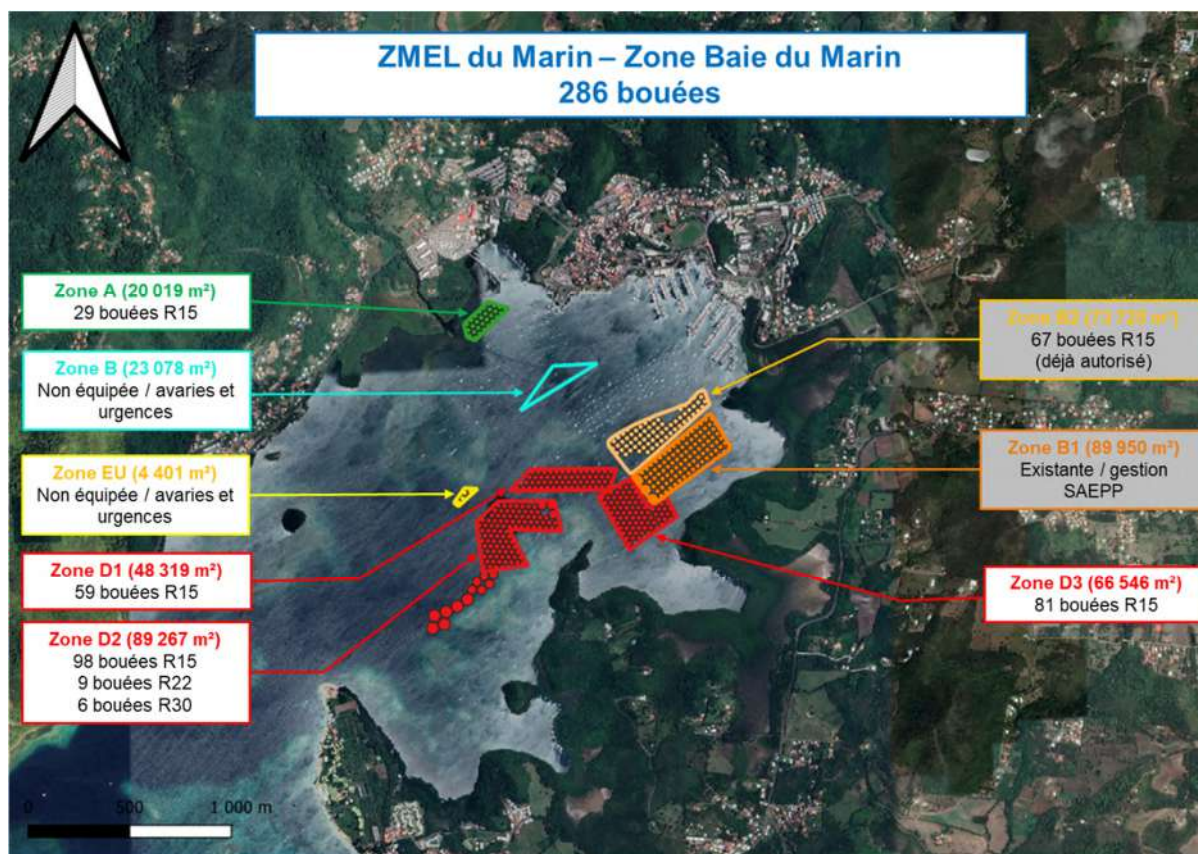


Figure 1 : Plan descriptif du projet : Zone Baie du Marin – Source : Schéma Directeur d'Aménagement des Espaces Maritimes

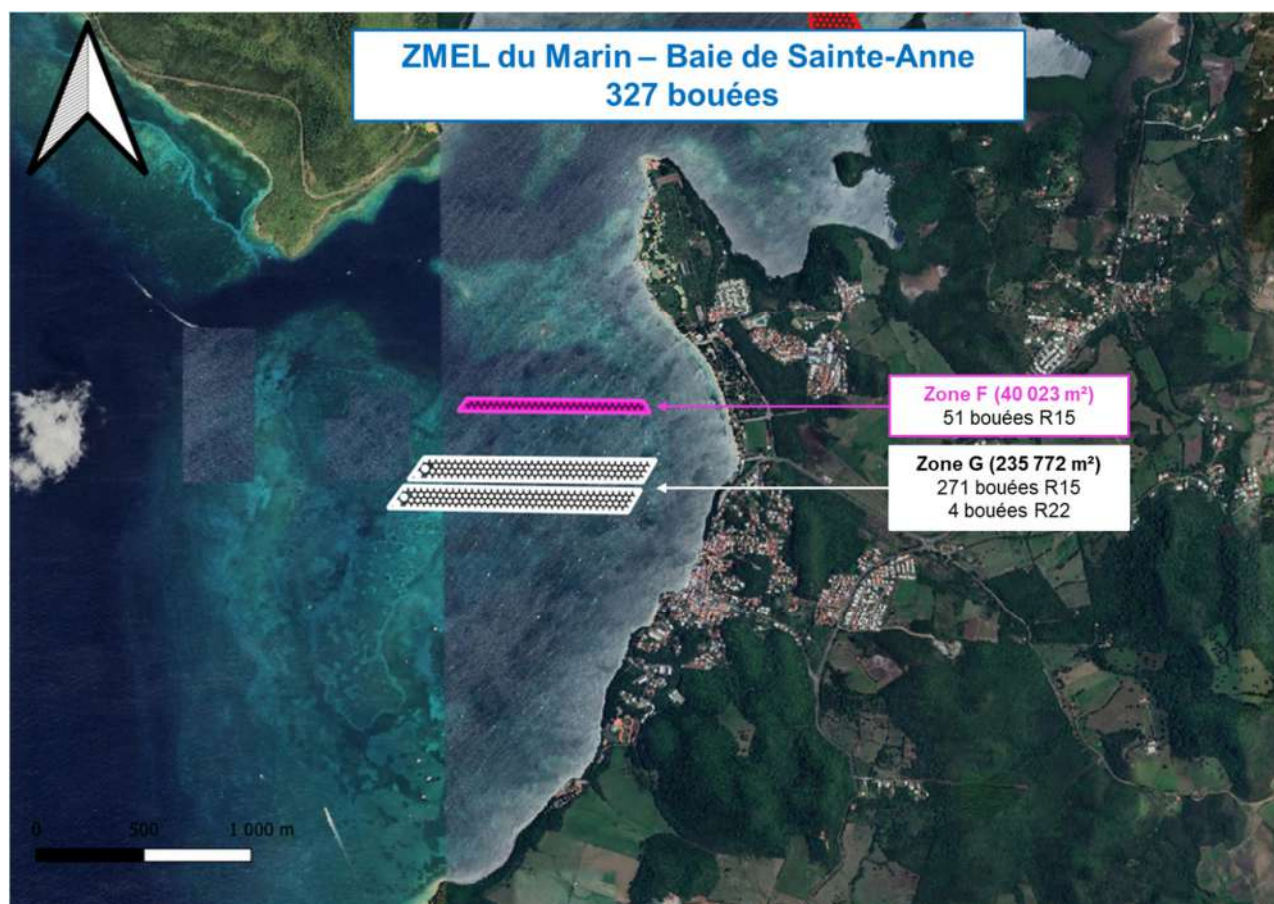



Figure 2 : Plan descriptif du projet : Zone Baie de Sainte-Anne – Source : Schéma Directeur d'Aménagement des Espaces Maritimes



Pièce 4 : Nature, consistance, volume et objet des travaux ainsi que rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés

Pièce 4 : Nature, consistance, volume et objet des travaux ainsi que rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés

5. Objet, nature, consistance des travaux

5.1. Objectifs de l'opération

Dans le cadre de la mise en œuvre du Schéma Directeur d'Aménagement des Espaces Maritimes adopté en 2022, la réalisation d'une zone de mouillages organisée dans la Baie du Marin / Sainte-Anne est souhaitée afin de protéger l'environnement, sécuriser, réglementer et favoriser les pratiques des activités nautiques sur le secteur. **Le projet est porté par la Ville du Marin.**

Les enjeux principaux de la création et de l'aménagement de cette zone sont les suivants :

- ▶ Préserver l'environnement en mettant fin aux mouillages sauvages actuellement en place ;
- ▶ Structurer, organiser et réglementer l'activité des mouillages ;
- ▶ Régulariser l'occupation des mouillages des navires sur le Domaine Public Maritime ;
- ▶ Sécuriser les opérations de mouillages (balisage, adéquation avec le matériel utilisé...) ;
- ▶ Assurer une meilleure gestion de ces mouillages ;
- ▶ Optimiser les services pour les usagers (accessibilité, exploitation du site ...).

Les mouillages de la ZMEL seront accessibles toute l'année.

Les figures suivantes présentent une description du projet issue du Schéma Directeur de Planification des Espaces Maritimes.

5.2. Nature des aménagements

5.2.1. Mouillages des navires

Secteur du Marin : 286 mouillages prévus répartis sur 5 zones, de la manière suivante :

- ▶ **Zone A (29 019 m²)** : 29 bouées pour des navires de moins de 15 mètres ;
- ▶ **Zone D1 (43 319 m²)** : 59 bouées pour des navires de moins de 15 mètres ;
- ▶ **Zone D2 (89 267 m²)** : 113 bouées :
 - 98 bouées pour des navires de moins de 15 mètres (« bouées R15 ») ;
 - 9 bouées pour des navires de moins de 22 mètres (« bouées R22 ») ;
 - 6 bouées pour des navires de moins de 30 mètres (« bouées R30 ») ;
- ▶ **Zone D3 (66 546 m²)** : 81 bouées pour des navires de moins de 15 mètres ;
- ▶ **Zone EU (4 401 m²)** : 4 bouées pour des navires de moins de 15 mètres.

Secteur de Sainte-Anne : 327 mouillages prévus répartis sur 2 zones, de la manière suivante :

- ▶ **Zone F (40 023 m²)** : 51 bouées pour des navires de moins de 15 mètres ;
- ▶ **Zone G (235 772 m²)** :
 - 272 bouées pour des navires de moins de 15 mètres ;
 - 4 bouées pour des navires de moins de 22 mètres.

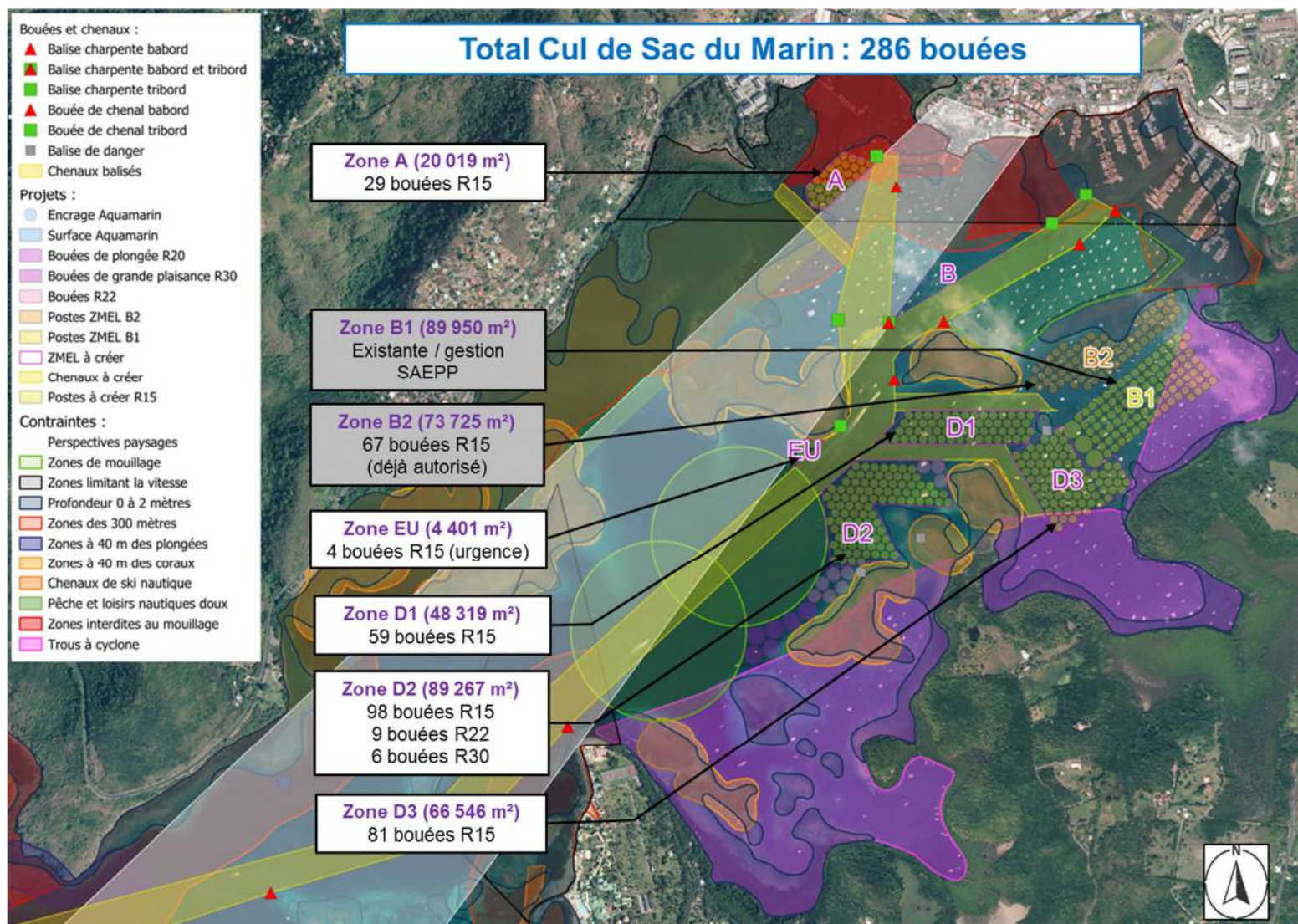


Figure 3 : Plan descriptif du projet : Zone Baie du Marin – Source : Schéma Directeur d'Aménagement des Espaces Maritimes

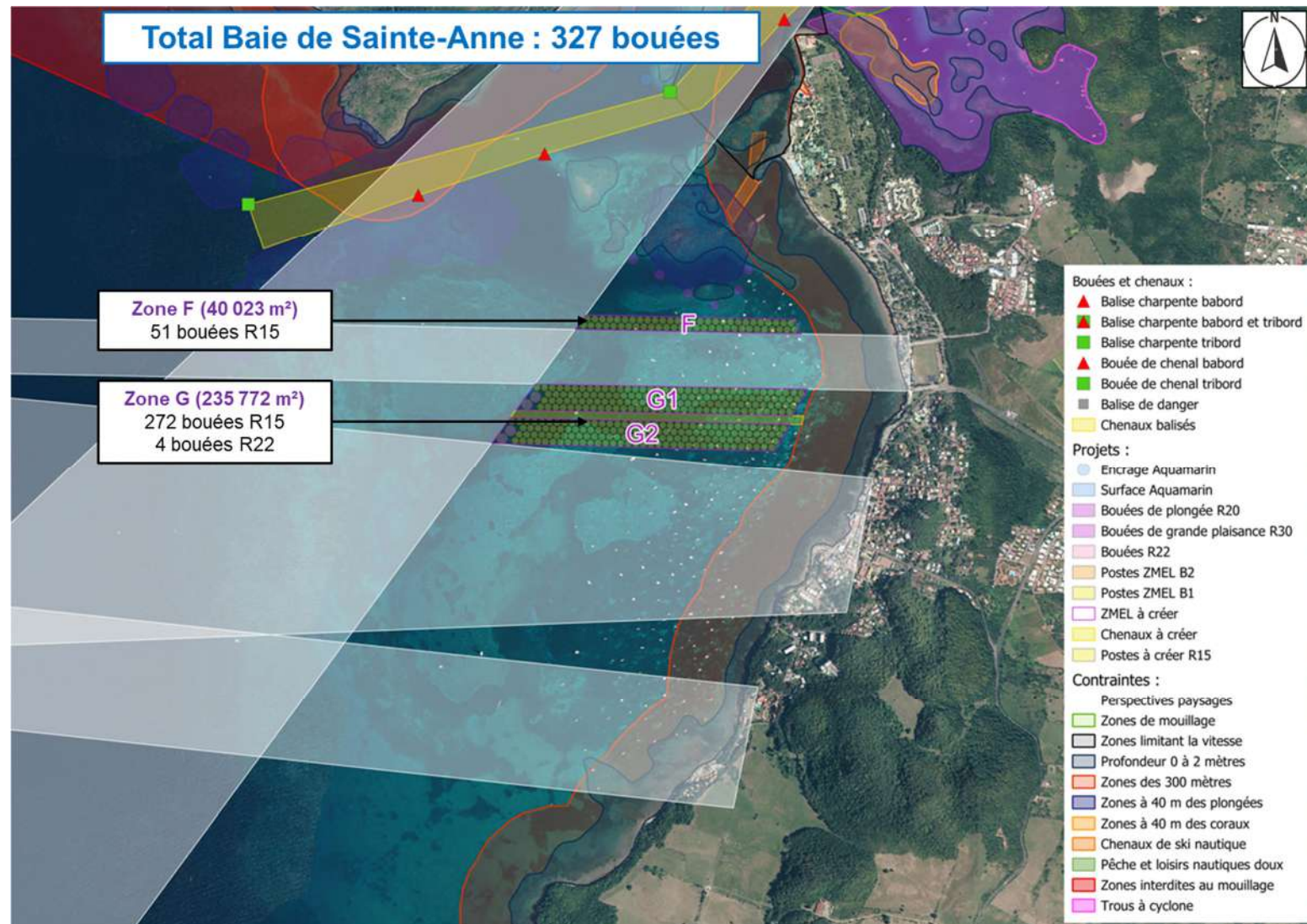


Figure 4 : Plan descriptif du projet : Zone Baie de Sainte-Anne – Source : Schéma Directeur d'Aménagement des Espaces Maritimes

5.2.2. Constitution du poste de mouillage

Chaque poste de mouillage est équipé :

- ▶ D'un dispositif d'ancrage selon la nature du fond sur lequel il repose :
 - Soit de type **corps-mort en béton** pour les fonds sableux, vaseux ou à très faible sensibilité environnementale ;
 - Soit de type « **ancres à vis** » ou « **à spirale** » pour les fonds recouverts d'herbiers ou à enjeu environnemental modéré à fort ;
- ▶ D'une ligne de mouillage équipée d'un cordage tressé en polyamide, d'un flotteur intermédiaire (bouée de sub-surface) immergé, de manilles en acier, d'émerillons, et d'une bouée de mouillage numérotée.

Ces équipements sont détaillés en pages suivantes et dans les paragraphes ci-après.

Aucun câble ne sera positionné entre les ancres.

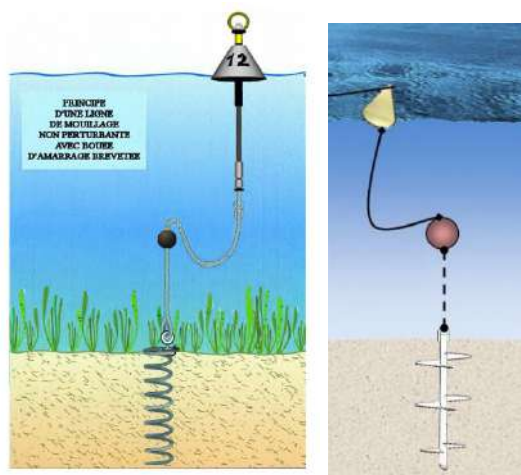
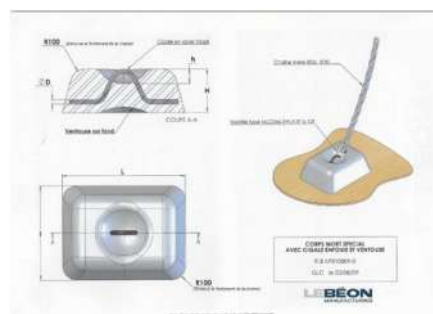


Figure 5 : Schéma ligne de mouillage écologique avec ancres à spirale (gauche) et ancres à vis (droite)

5.2.2.1. Caractéristiques des corps-morts

Les corps-morts seront fabriqués en béton (avec ciment conforme à la classe d'environnement XS3 de la norme EN NF 206) et comportant au moins :

- ▶ Un évidement de fond assurant l'effet ventouse pour améliorer la tenue sur fond sablo-vaseux ;
- ▶ Un évidement latéral constituant un dispositif écologique favorisant la colonisation et le développement de biotopes ;
- ▶ Force de traction à reprendre : 5 T à 45° ;
- ▶ Dimensions : 2000 x 2000 mm ;
- ▶ Hauteur maximale 550 mm compte tenu d'un ensouillage attendu de l'ordre de 100 à 150 mm en exploitation ;



Cigale – 2 organeaux en acier diamètre 40mm. Figure 6 : Exemple de corps-morts béton

Il est prévu la pose d'environ 200 corps-morts (dont la totalité sur le Cul-de-Sac du Marin) uniquement sur des zones sableuses, vaseuses, dépourvues d'herbiers de de roches coralliennes.

Les corps-morts prévus (5 T), ont la capacité d'accueillir toutes les tailles de navires prévu sur la zone de mouillage.

5.2.2.2. Caractéristiques des ancrages à vis et à spirale

Deux types d'ancrage différents seront posés :

- ▶ Deux ancres à spirale sur les zones d'herbier ;
- ▶ Ancrage-double à vis sur sable ;
- ▶ Force de traction à reprendre : 5 T à 45°.

Chaque mouillage sera maintenu par **2 points d'ancrage, reliés entre eux par une barre de 2m.**



Figure 7 : Ancre à vis pour les herbiers (droite) et à spirale pour le sable (centre) et double ancre (gauche)

Il est prévu la pose d'environ 398 ancrages à vis ou ancres à spirale.

5.2.2.3. Caractéristiques des autres éléments du mouillage

Après l'ancrage, les chaînes et cordages sont les éléments de la ligne de mouillage qui jouent un rôle important dans la résistance aux sollicitations.

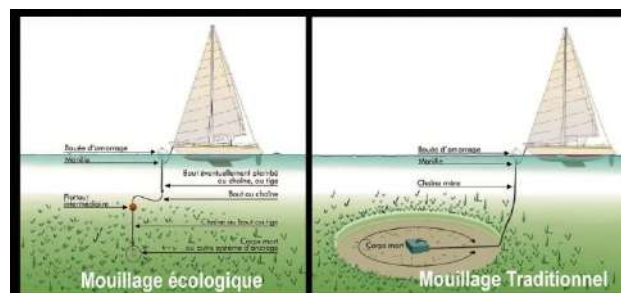
Les lignes de mouillages seront constituées par des cordages en polyamide tressés de diamètre 40mm avec cosses épaissies aux 2 extrémités.

La ligne de mouillage sera constituée d'un seul et unique cordage en polyester de diamètre variable selon les navires et de longueur variable en fonction de la longueur du bateau et de la profondeur d'eau. Elle sera par conséquent de 1.5 fois la hauteur d'eau.

Pour éviter qu'une partie du cordage réside en permanence sur le fond, un flotteur intermédiaire (bouée de sub-surface) est disposé à une profondeur de 1/3 de la hauteur d'eau.

Ce flotteur permet :

- ▶ De préserver la faune et la flore marine résidant sur le fond en évitant tout ragage des équipements sur le sol ;
- ▶ De préserver la ligne de mouillage d'une usure anticipée par raclage sur le fond.



5.2.3. Interfaces terre/mer

Il est prévu l'utilisation de **7 interfaces terre/eau existantes équipées d'un ponton flottant**, d'un point d'eau, d'un accès doux aux transports terrestres et parkings, destinées à l'accueil des flux d'annexes en toute sûreté et sécurité vis-à-vis des autres usagers, des baigneurs et des riverains.

Il n'est pas prévu de travaux d'aménagement à terre au niveau de ces interfaces dans le cadre du projet, seuls seront réalisés des travaux d'entretiens, de sécurisation ou d'équipements légers (collecte des déchets par exemple).

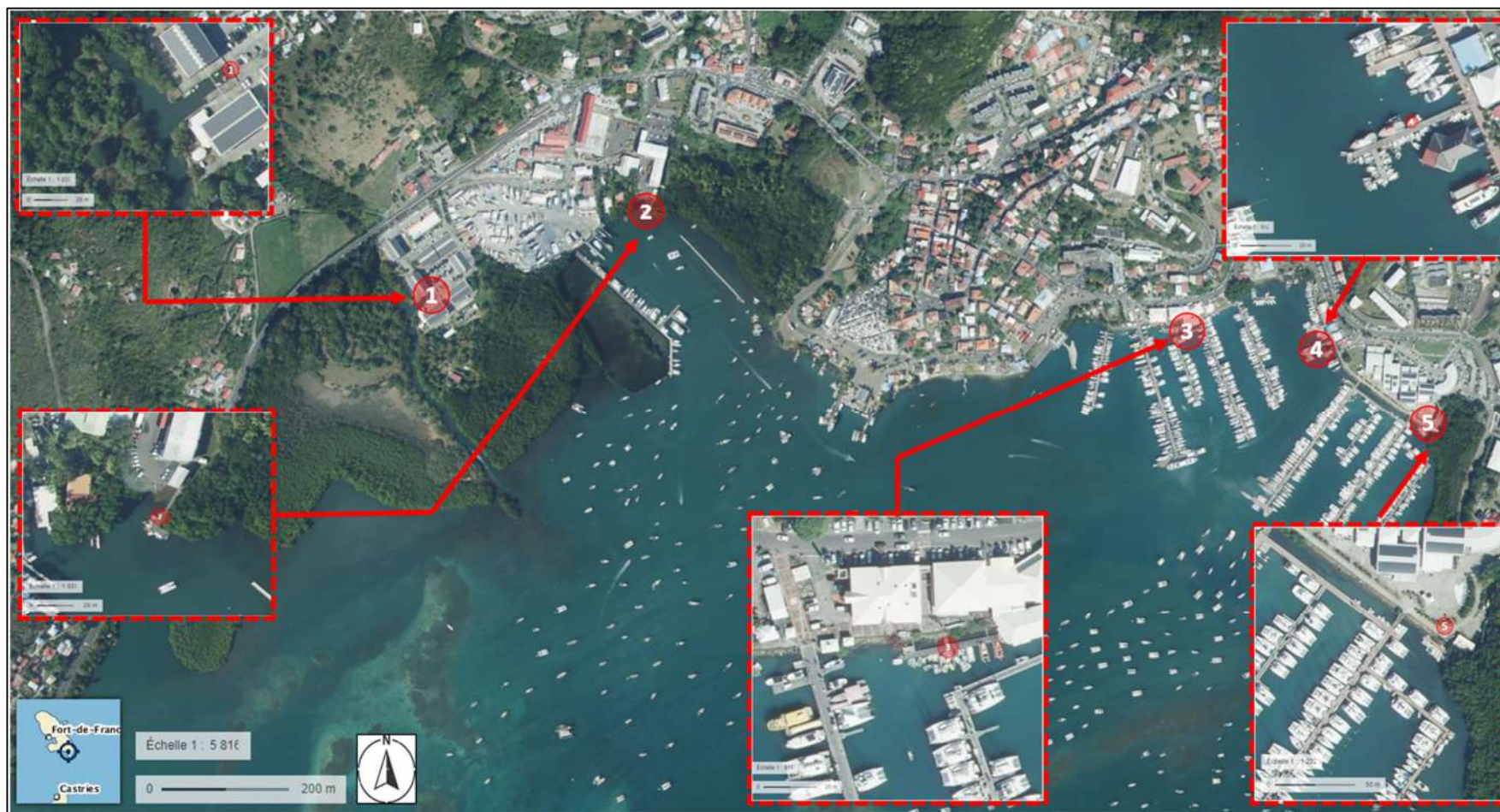


Figure 8 : Interface terre-mer - Zone Cul de sac du Marin

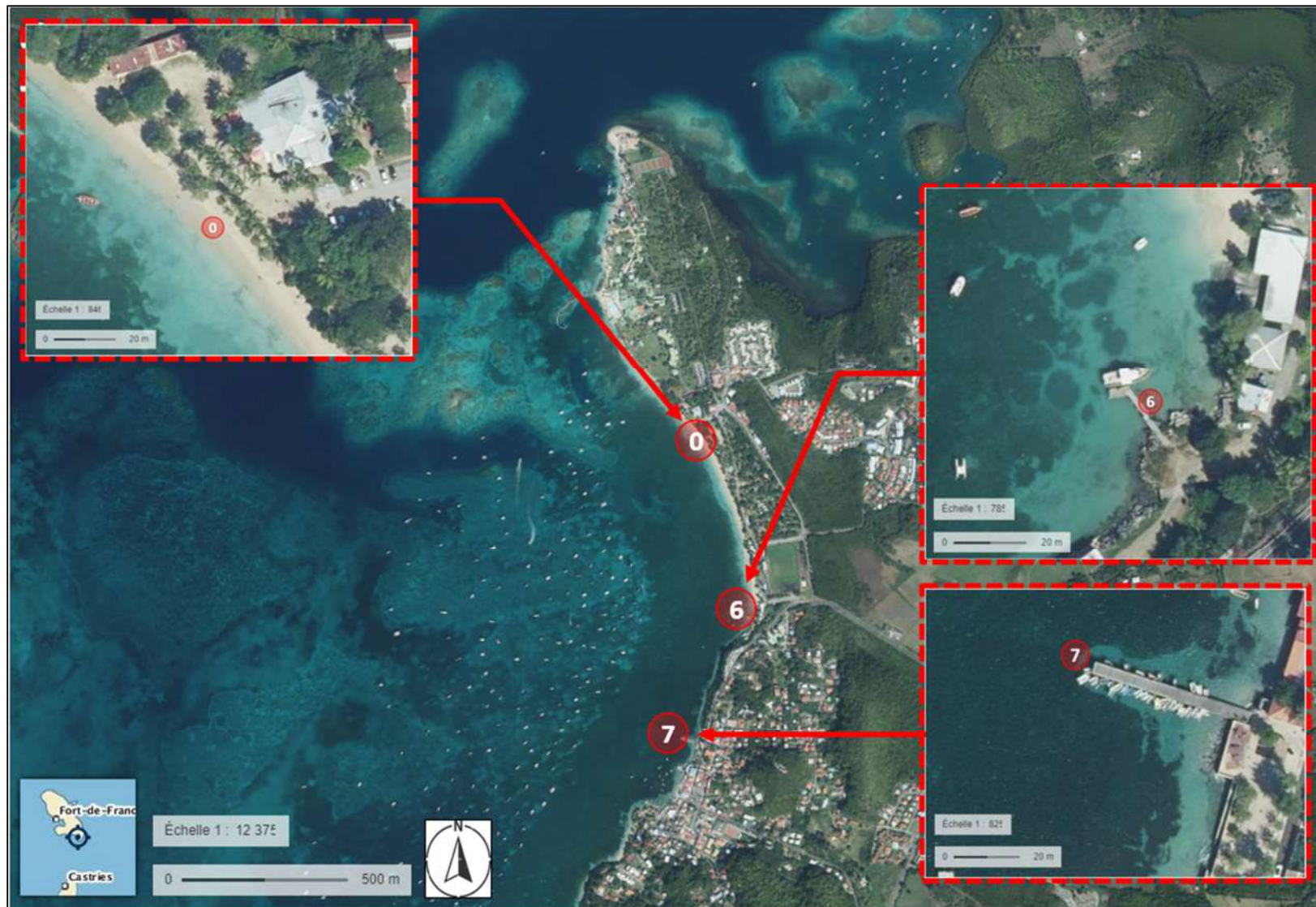


Figure 9 : Interface terre-mer - Zone Baie de Sainte-Anne

5.3. Organisation des travaux

Les travaux sur site seront organisés selon différentes phases :

- ▶ La première phase concernera l'enlèvement des équipements sauvages actuels (dépollution) ;
- ▶ La deuxième phase consistera en la pose des équipements d'amarrage :
 - Des corps-morts en béton éco-conçus répondant à la norme NF P18-305, pour les fonds vaseux afin d'augmenter la tenue et la résistance aux sollicitations ;
 - Des dispositifs d'ancrage de type ancre à vis écologique sur herbiers, afin d'assurer l'intégrité des réseaux de stolons d'herbiers tout en résistant aux sollicitations engendrées sur les embarcations ;
 - Des dispositifs d'ancrage de type ancre à spirale sur fonds sableux ;
- ▶ La troisième phase concernera la fixation de la ligne de mouillage sur les dispositifs d'ancrage et balisage de la zone.

Il convient de préciser que lors de la première phase, seuls les équipements sauvages à proximité des nouveaux ancrages (dans un rayon de 3 mètres) seront enlevés. Il n'est pas prévu la suppression de la totalité des équipements sauvages, au vu de leur très grand nombre. **Toutefois, une mesure d'accompagnement (MA01) prévoit une élimination progressive des BHU, des corps-morts illégaux et des déchets associés sur un minimum de 5 ans.**

5.3.1. Phase dépollution

Repérage des déchets dans la baie

La totalité des équipements sauvages ne fera pas l'objet d'un repérage précis compte tenu de l'évolution constante des mouillages sauvages dans la baie et du nombre conséquent de macrodéchets à enlever (corps morts existants et les Bateaux Hors d'Usage).

Un repérage sera cependant effectué durant la phase d'implantation des équipements d'amarrage, selon les périmètres suivants :

- ▶ 3 mètres autour de l'emplacement des ancrages ;
- ▶ 15 à 30 mètres autour des zones de mouillage pour les Bateaux Hors d'Usage.

Les corps morts et les déchets identifiés dans ces périmètres seront déposés et stockés à terre avant départ en filière appropriée.

Méthodologie de retrait des déchets

Les plongeurs remonteront les déchets à la main ou à l'aide de parachutes (cf

Figure 10 ci-après) pour les plus lourds. La remontée de déchets trop anciens et colonisés par des espèces protégées comme la posidonie devra faire l'objet d'attention particulière et éventuellement laissés au fond pour ne pas dégrader l'espèce.



Figure 10 : Remontée des déchets par parachute

Stockage des déchets à terre

Les déchets au sol seront stockés temporairement au droit d'une aire étanche créée spécifiquement à cet effet, comprenant la récupération et le traitement par décanteur des eaux pluviales. Cette aire étanche sera installée au niveau de la darse d'ARTIMER.



Figure 11 : Localisation prévisionnelle de l'aire de stockage des déchets à terre

In fine, les déchets iront en filière appropriée.

Filières de traitement des déchets

Les filières choisies sont les suivantes :

- ▶ Pour les BHU, une convention entre l'APER¹ et METALDOM a été définie pour le traitement de ces déchets ;
- ▶ Pour les corps morts existants, ils iront en filière de déchets inertes.

5.3.2. Phase de mise en place de la ZMEL

5.3.2.1. Mise en place des corps morts

Les blocs bétons seront mis en place à partir d'une barge équipée d'un bras de levage. Les corps morts seront ensuite descendus à l'aide de parachutes dans la colonne d'eau, guidés par des plongeurs professionnels qui devront s'assurer de leur bon positionnement hors des herbiers.

Les corps seront légèrement ensouillés (mi-hauteur) dans le sable du fait de leur poids et au moyen d'une légère souille préalablement creusée. L'usage d'une suceuse à sable est à proscrire.

¹ Association pour la Plaisance Eco-Responsable : organisme officiel de la filière de traitement des déchets issus des bateaux de plaisance ou de sport.



Figure 12 : Chargement des corps-morts sur la barge

5.3.2.2. Mise en place des ancres à vis

Les ancres devront être brevetées pour leur innocuité environnementale. La pose devra être faite selon les règles de l'art selon un protocole précis respectant les herbiers.

La pose des ancres à vis « écologiques » devra se faire par l'intermédiaire d'outils spécialisés, et avec des plongeurs aguerris pour éviter la prise d'appui sur les herbiers.

La pose et la fixation de ces ancres seront réalisées par des plongeurs avec l'assistance d'une barge en surface.



5.3.2.3. Mise en place des lignes de mouillages

À la suite de la pose des ancrages, les lignes de mouillages seront montées selon le schéma présenté au chapitre 5.2.2.

Une bouée en semi-profondeur sera positionnée pour éviter les phénomènes de ragage (notamment sur les herbiers).

5.3.2.4. Réhabilitation des interfaces à annexes,

6 pontons flottants sont déjà existants et jouent un rôle de parking à annexes (Figure 8).

Seule l'interface n°6 (vers le club nautique de Sainte-Anne) devra faire l'objet à terme d'une réhabilitation. Il s'agit d'un ponton fixe sur pieux dont le patelage a été détruit lors de cyclones successifs.



Figure 13 : Ponton à réhabiliter à proximité du club nautique de Sainte-Anne

5.4. Phase d'exploitation

5.4.1. Gestion des eaux grises et noires

Des barges multiservices seront déployées dans le cadre de l'exploitation des zones de mouillage par la ville du Marin. Ces barges effectueront plusieurs rotations par jours dans la baie du Marin / Sainte-Anne 7 jours sur 7 afin de récupérer les eaux grises et noires des navires au mouillage.

Trois barges seront déployées : 2 pour la baie du Marin et une pour Sainte-Anne.

La capacité de stockage de chaque barge a été dimensionnée à 3 000 litres, qui seront répartis en deux cuves et la capacité de pompage de 100 L/min.

L'exutoire des eaux grises et noires récupérées par la barge sera la station de traitement des eaux usées inter-communale d'une capacité de 12 000 EH (cf. Annexe 3 : courrier de convention avec la CAESM).

5.4.2. Gestion des déchets

La gestion des déchets sera également assurée par les barges multiservices.

Elle sera équipée d'à minima 2 bennes de collecte de déchets ménagers avec tri pour une capacité totale de 2 400 L (ou 4 bennes de 600 L).

Les points de collecte du port de plaisance seront utilisés dans le cadre du projet avec une augmentation de leur capacité si nécessaire, en collaboration avec la CAESM (cf. Annexe 3 : courrier de convention avec la CAESM).

5.4.3. Panneaux d'information

Des panneaux d'information aux usagers seront implantés face à l'accès de la zone de mouillages au niveau des interfaces 1, 2, 3, 4, 5 et 7. Chaque panneau comprendra :

- ▶ Le plan d'ensemble des mouillages avec la répartition des anneaux et leur numérotation pour faciliter l'accès aux usagers ;
- ▶ Les tarifs de redevance ;
- ▶ Les informations d'ordre général à l'attention du public (relatives aux activités autorisées sur le site) ;

- ▶ Les recommandations relatives à la gestion des déchets (site de traitement le plus proche) :
 - Implantation de bacs à ordures ménagères type 1 ;
 - Information sur le lieu de prise en charge et de collecte des déchets banals et spéciaux (DIB, DIS) ainsi que sur les déchets liquides.

6. Rubriques de la nomenclature concernées par les travaux

6.1. Partie Législative

Les travaux d'aménagements des ZMEL en Baie du Marin et de Sainte-Anne sont soumis aux dispositions réglementaires suivantes, en application de la partie Législative du Code de l'Environnement :

- ▶ **Articles L.214-1 à L.214-11** relatifs au régime d'autorisation ou de déclaration en milieu aquatique et marin ;
- ▶ **Articles L.122-1, 3 et 5** relatifs aux études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements ;
- ▶ **Articles L.123-1 à 19** relatifs aux enquêtes publiques relatives aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement ;
- ▶ **Article L.331-15 modifié par ordonnance n°2012-92 du 26 janvier 2012 - art. 5**, relatif aux dispositions particulières aux départements d'outre-mer.

6.2. Partie réglementaire

Les travaux sont soumis aux dispositions réglementaires suivantes, en application de la partie Réglementaire du Code de l'Environnement :

- ▶ **Articles R.214-1 à R.214-60** relatifs procédures et au contenu des dossiers d'autorisation ou de déclaration ;
- ▶ **Articles R.122-1 à 15** relatifs aux études d'impacts des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements (travaux en milieux aquatiques et littoraux visés au 21° du tableau annexé à l'article R.122-2) ;
- ▶ **Articles R.123-1 à 27** relatifs aux enquêtes publiques concernant les projets susceptibles d'affecter l'environnement ;
- ▶ **Article R.331-52 à 52-1 modifié par Décret n°2006-944 du 28 juillet 2006 - art. 1 JORF 29 juillet 2006**, relatif aux dispositions particulières aux départements d'outre-mer.

6.3. Nomenclature relative à la demande d'autorisation

Le projet de mise en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Cul-de-sac du Marin et de la baie de Sainte-Anne est concerné par la Loi sur l'Eau (article R.214-1 du Code de l'Environnement), relatif à la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration et en application des Articles L.214-1 à L.214-6. Le projet s'inscrit dans la **rubrique 4.1.2.0 du tableau annexé à l'article R. 214-1 : Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu.**

Cette rubrique définit que **les travaux d'un montant supérieur à 1 900 000€ sont soumis à Autorisation.**

Celle-ci est donnée dans le tableau suivant :

Tableau I : Nomenclature de la Loi sur l'Eau.

Article R214-1	Rubrique	Nomenclature	Procédure
TITRE IV – IMPACTS SUR LE MILIEU MARIN	4.1.2.0.	Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu	
		1° D'un montant supérieur ou égal à 1 900 000 Euros	Autorisation
		2° D'un montant supérieur ou égal à 160 000 Euros, mais inférieur à 1 900 000 Euros	Déclaration

Le coût du projet de mise en place d'une zone de mouillage organisée au niveau du Cul-de-sac du Marin est supérieur à 1 900 000 €. **Le projet est donc soumis au régime d'Autorisation selon l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.**

6.4. Nomenclature relative aux évaluations environnementales

Conformément à la réglementation en vigueur et aux catégories listées à l'annexe de l'article R. 122-2 du Code de l'environnement, le projet relève de la rubrique 9.d. « Infrastructures portuaires, maritimes et fluviales : Projet soumis à examen au cas par cas ».

La demande d'examen au cas par cas a été reçue complète le 28 février 2023 par la DEAL de Martinique.

Suite à l'examen de cette demande, l'Autorité Environnementale a pris la décision de **soumettre le projet à évaluation environnementale (= étude d'impact)** devant se conformer aux dispositions des articles L.122-1, R.122-1 et R.122-5 à R.122-8 du Code de l'environnement (Décision n°2023-0007 du 31 mars 2023).

6.5. Nomenclature relative aux parcs nationaux

Le projet est inclus dans le périmètre du Parc Naturel Marin de Martinique.

Au titre de l'article R 331-50, dans le cas d'activités relevant d'une (5°) autorisations d'occupation temporaire du domaine public maritime en application des [articles L. 2122-1](#) et [L. 2124-5](#) du code général de la propriété des personnes publiques et R. 53 et R. 54 du code du domaine de l'Etat, **l'établissement public du parc national est consulté, dans les conditions prévues au III de l'article L. 331-14, sur les demandes d'autorisations d'activités.**

Ainsi, lorsqu'une activité est susceptible d'altérer de façon notable le milieu marin compris dans le cœur d'un parc national, l'autorisation à laquelle elle est soumise ne peut être délivrée que sur avis conforme de l'établissement public du parc national pris après consultation de son conseil scientifique.

Cette procédure n'est pas applicable aux activités répondant aux besoins de la défense nationale, de l'ordre public, de la sécurité maritime et de la lutte contre la pollution.

Après avis du conseil scientifique du PNMM, l'avis final passera par une délibération de son conseil d'administration qui prendra la forme d'un avis simple ou conforme si l'impact notable de l'aménagement sur les cœurs marins est retenu.

Les présents travaux sont donc soumis à un avis auprès de l'établissement du Parc Naturel Marin de Martinique.

Ce sera le conseil scientifique qui déterminera si cet avis est simple ou conforme au regard des éléments énoncés dans l'évaluation environnementale.



Pièce 5 : Évaluation Environnementale

Pièce 5 : Évaluation environnementale

7. Description de l'état initial

7.1. Climatologie générale

7.1.1. Contexte général

La Martinique bénéficie d'un climat de type tropical, tempéré cependant par l'influence maritime et par les Alizés. Ces vents chauds chargés d'humidité soufflent en effet de secteur est/nord/est de manière régulière une grande partie de l'année.

Ce climat est ainsi caractérisé par une température relativement élevée (moyennes mensuelles oscillant autour de 25°C) et un air humide tout au long de l'année. Les variations des précipitations en fréquence et en intensité permettent néanmoins de distinguer deux saisons :

- ▶ Une saison humide de juin à novembre, où les pluies sont fréquentes et intenses. Bien que généralement sous forme de brèves averses, les pluies en certaines périodes peuvent durer plusieurs jours consécutifs. L'évolution dépressionnaire lors de cette saison donne régulièrement naissance à des cyclones, lors desquels les pluies à caractère torrentiel (200 à 500 mm en 24 heures) peuvent conduire à des inondations importantes et de glissements de terrain ;
- ▶ Une saison sèche s'étendant de décembre à mai caractérisée par une diminution sensible des précipitations. La période de beau temps est cependant particulièrement marquée de février à avril, où des phénomènes de sécheresse importants sont fréquents (« le carême »).

Le climat au droit de la baie est de type tropical sec sub-humide, qui devient subhumide à l'intérieur des terres en raison de la topographie environnante.

7.1.2. Vents

En Martinique, les vents les plus fréquents sont les alizés, de secteur Nord-Est à Est, réguliers avec des vitesses de l'ordre de 20 à 50 km/h (85% des vents de l'année), mais ils peuvent occasionnellement dépasser 60 km/h (1 à 3% des observations). Les vents des autres secteurs représentent environ 11% des observations incluant les périodes de calme (de l'ordre de 2% des observations) surtout pendant l'hivernage : des rafales de Sud-Sud-Est peuvent survenir pendant les orages et durer moins d'une heure. Des coups de vents de Sud-Est peuvent durer 6 à 12 heures. Des vents de force variable de secteur Ouest à Sud-Ouest peuvent souffler lors de passage de cyclones au Nord de la Martinique.

Le régime annuel des vents peut être divisé en quatre saisons :

- ▶ De décembre à février : vents d'Est-Nord-Est ;
- ▶ De mars à mai : vents d'Est ;
- ▶ De juin à août : vents d'Est à Est-Sud-Est ;
- ▶ De septembre à novembre : vents d'Est à Sud-Est.

Les vents cycloniques (parfois supérieurs à 200 km/h) surviennent de juillet à octobre.

La Baie du Marin bénéficie d'un climat de type tropical sec sub-humide, devenant subhumide à l'intérieur des terres en raison de la présence de nombreux mornes. Elle est abritée du vent, mais des précautions seront à prendre en période cyclonique pendant laquelle les vents sont plus violents (éventuellement retirer les bouées de mouillage les plus exposées).

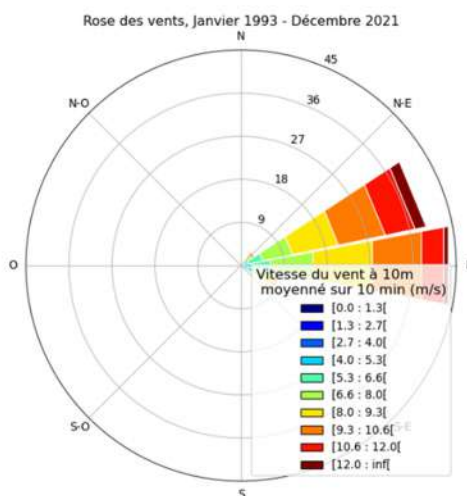


Figure 14 : Rose des vents de la Martinique à partir des données de vent ERA5 (Source : Météo France)

7.1.3. Niveaux de marée

La marée en Martinique présente un caractère différent entre l'ouest et l'est de l'île. En effet sur la partie ouest de l'île on retrouve une marée mixte et une marée de type semi-diurne à inégalité diurne à l'Est, il y a donc deux marées hautes et deux marées basses chaque jour.

Les niveaux de marée caractéristiques sont fournis par le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) au niveau du port du Marin.

Au niveau du Marin, les niveaux extrêmes de la marée donnent un maximum de + 0.65 m CM et comme minimum + 0.00 m CM. Les variations journalières de la marée sont de l'ordre de 0.3 m.

7.1.4. Courants

Le bassin Caraïbe est alimenté par les eaux enrichies et saumâtres du plateau des Guyanes et par les eaux de l'océan Atlantique (Courant Nord Équatorial) au travers des îles de l'arc antillais. Le reste du flot bute contre les plateaux insulaires et remonte le long de l'arc par le courant des Antilles. Ce dernier circule en profondeur (400m), est riche et rapide. Les points d'entrées majeurs de l'eau dans le bassin semblent être principalement l'extrême sud du bassin entre le Venezuela et Trinidad, le canal de Saint-Vincent et le canal de Sainte-Lucie (Johns et al, 2002; Gyory et al., 2005). Ces eaux sont véhiculées le long des côtes méso-américaines par le courant des Caraïbes vers la Floride. Les courants sont d'intensité moyenne à l'intérieur du bassin (70 cm/s sur les côtes du Venezuela), mais peuvent fortement augmenter dans les goulots (170 cm/s dans le passage du Yucatan et jusqu'à 2m/s le long de la Floride).

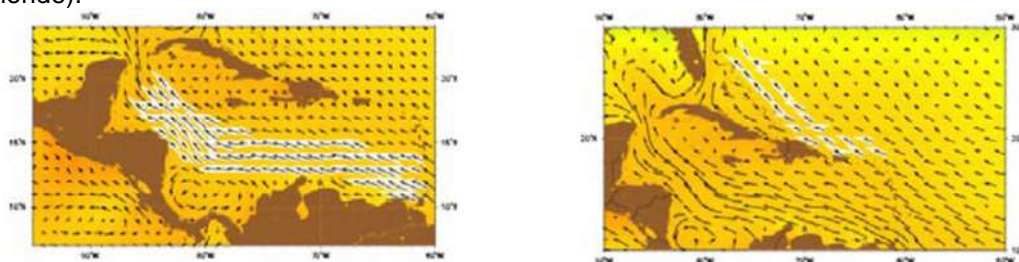


Figure 15 : Représentation schématique des courants du bassin caraïbe
[\(<http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/caribbean/caribbean.html>\)](http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/caribbean/caribbean.html)

Une composante du courant des Guyanes n'entre pas dans le bassin et longe l'arc antillais. Ce courant des Antilles, qui rejoint le courant de Floride au-delà des Grandes Antilles, est de faible intensité (environ 10 cm/S). En Martinique, le courant côtier, globalement orienté Nord est faible mis à part dans les canaux.

Dans la Baie du Marin, du fait de la topographie des fonds et du phénomène de remplissage-vidange du cul-de-sac avec la marée, la circulation des eaux est relativement complexe, car liée aux courants généraux, à la marée semi-diurne et au vent. Les courants ayant une action importante sur les masses d'eau de la baie du Marin sont les courants de marée et les courants dus aux vents (BCEOM, 1994). Les courants de marée, bien que faibles, sont les seuls à assurer le renouvellement des eaux de la baie, en environ 25 jours en cas d'absence de vent. Ainsi, le taux de renouvellement des eaux de la baie est faible, de l'ordre de 4 % par jour. L'influence des courants de marée est plus faible comparativement à celle des vents lorsque leur vitesse est suffisante.

On observe cependant un courant de surface (0,5 m) privilégié, orienté nord-est – sud-ouest et un courant de fond orienté en sens inverse. Par marée forte, un courant de subsurface (5 - 15 m) sud-ouest – nord-est est également observé.

7.1.5. Agitation et houle

La Martinique reçoit directement les houles du large, engendrées soit dans la zone atlantique (vents soufflants du Nord-Est au Sud), soit par les vents de la mer des Caraïbes, soit par des cyclones (origines aléatoires).

De ce fait, les côtes de la Martinique sont généralement soumises à des houles longues de secteur Est-Nord-Est / Est-Sud-Est pour les houles d'Atlantique.

L'analyse de données statistiques permet de dresser les constats suivants :

- ▶ À l'instar des vents, les vagues sont soumises au régime des alizés et proviennent majoritairement de l'est ;
- ▶ Les vagues les plus importantes viennent de l'E-N-E ;
- ▶ Les hauteurs significatives dépassent 2m environ 24h par mois ;
- ▶ Les périodes de pics correspondantes aux vagues mensuelles sont d'environ 8-10 s.

Compte tenu de la position du site d'étude et de son exposition aux houles, il apparaît que les événements les plus impactant ne seront pas nécessairement ceux ayant des houles les plus importantes, mais plutôt ceux dont la direction de la houle lui permettra de pénétrer directement dans le cul-de-sac du Marin, donc les houles provenant du sud à l'ouest. De tels événements sont rares, en effet on a pu compter une petite vingtaine d'événements sur les 30 années de données récupérées ayant une houle supérieure à 1.3m et se propageant vers une direction comprise entre l'est et le nord.

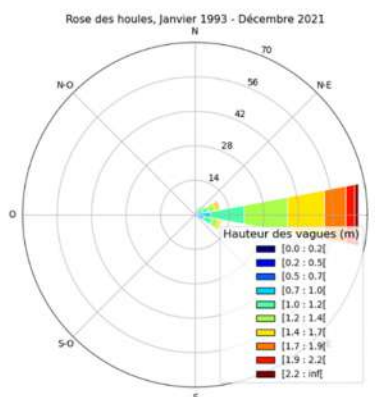


Figure 16 : Rose des houles réalisée à partir des données de houle Copernicus (Source : Météo France)

La Figure suivante présente les houles modélisées pour le scénario de conditions usuelles pour un régime typique des alizés. On remarque que la houle se propageant d'est en ouest au large est fortement réfractée pour pénétrer dans le cul-de-sac du Marin.

Cette très forte réfraction de la houle a pour effet de l'atténuer jusqu'à la rendre presque nulle. La houle que l'on peut observer au niveau de la plage du marin dans des conditions de ce type correspond à un petit clapot généré par le vent localement.

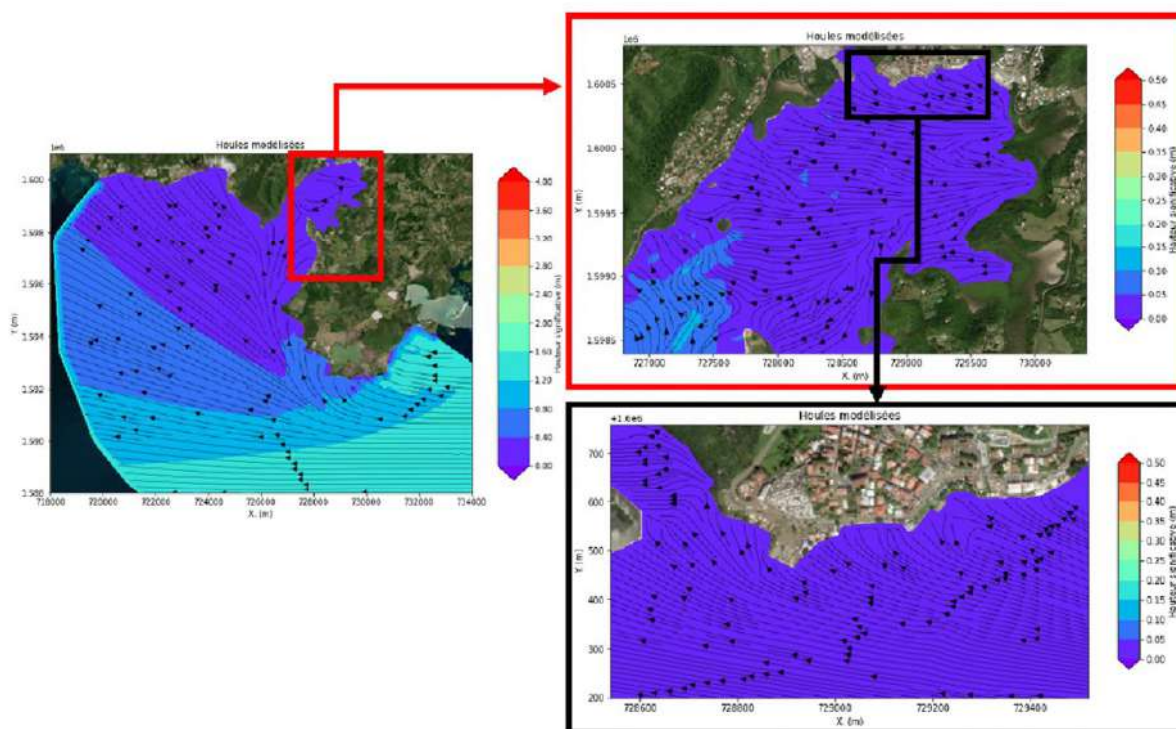


Figure 17 : Houles modélisées pour ce scénario usuel (Source : CREOCEAN, 2023)

7.2. Vulnérabilité au changement climatique

7.2.1. Contexte global et national

Selon le 6^e rapport du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), le réchauffement du système climatique à l'échelle mondiale est sans équivoque. Depuis les années 1950, beaucoup de changements observés sont sans précédent. L'atmosphère et l'océan se sont réchauffés, la couverture de neige et de glace a diminué, et le niveau des mers s'est élevé. Des changements ont été constatés depuis 1950 environ en ce qui concerne bon nombre de phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes. Certains de ces changements ont été attribués aux activités humaines, notamment la diminution des extrêmes de froid, l'augmentation des extrêmes de chaleur, la hausse des niveaux extrêmes de pleine mer et la multiplication des épisodes de fortes précipitations dans diverses régions.

L'évolution des températures moyennes annuelles montre un réchauffement depuis 1900. Ce réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. Sur la période 1959 – 2009, la tendance observée est d'environ +0,3 °C par décennie. Les trois années avec les températures moyennes les plus douces ont été observées au XXI^e siècle, respectivement en 2014, 2011 et 2015. Ce réchauffement climatique, généralisé à l'échelle mondiale, s'explique par l'augmentation des émissions des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, liée

essentiellement au trafic routier, à l'industrie et au secteur résidentiel. Ce réchauffement climatique n'est pas sans conséquences.

Cinq enjeux clés communs à l'ensemble des régions françaises et potentiellement interdépendants ont été identifiés (gestion des ressources en eau, biodiversité et production de biomasse, santé humaine, risques naturels ou technologiques).

7.2.2. Impact du changement climatique sur la Baie du Marin

Les marinas sont des points d'intérêts essentiels pour la Martinique : commerce, tourisme et continuité territoriale. Dans le même temps, ce sont des infrastructures vulnérables en raison de leur situation géographique ouvertes sur le littoral. Ils doivent faire face à une variété de risques qui sera d'autant plus prégnante avec le changement climatique.

Les projections climatiques pour la Martinique nous renseignent sur l'évolution du contexte futur en termes d'activité cyclonique, d'élévation du niveau des océans et d'érosion du trait de côte. Les travaux prévision sont présentés de manières synthétiques dans les paragraphes suivant :

► Les projections sur **l'activité cyclonique** :

D'après des études menées par Météo-France, les prévisions sur l'activité cyclonique future confirment les conclusions du dernier rapport d'évaluation du GIEC de 2013 : l'activité cyclonique modélisée vue par le modèle Arpege-Climat de Météo-France, montre que **le nombre de phénomènes cycloniques sur l'ensemble du bassin Atlantique serait en légère diminution tandis que la proportion des ouragans majeurs (classes 4 et 5) deviendrait plus importante**. Ainsi, les Petites Antilles seraient concernées par une activité plus modérée contrairement au nord de l'Arc².

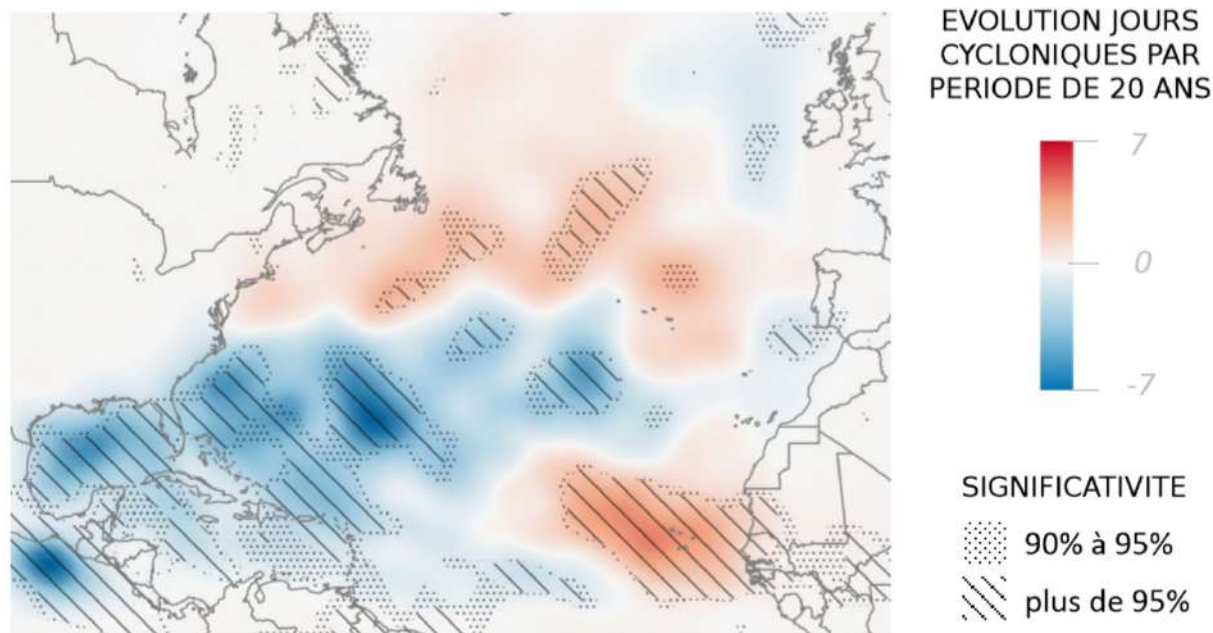


Figure 18 : Évolution de l'activité cyclonique dans l'Atlantique entre 1965-2013 et 2031-2080 (scénario RCP 8.5 du GIEC) vue par le modèle Arpège-climat

L'objectif de cette simulation est de modéliser des conditions hydrodynamiques correspondantes à une tempête de période de retour un an avec des vents et des houles d'est, typiques du régime des alizées, en prenant en compte une élévation du niveau de la mer due au changement climatique à +20 ans.

² Les conclusions sur l'activité cyclonique dans les Petites Antilles sont tirées du Projet C3AF METEO-France, <https://c3af.univ-montp3.fr/et> et <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur>

La Figure suivante présente les houles modélisées pour le scénario : on remarque que la houle se propageant d'est en ouest au large est fortement réfractée pour pénétrer dans le cul-de-sac du Marin.

Cette très forte réfraction de la houle a pour effet de l'atténuer jusqu'à la rendre presque nulle. La houle que l'on peut observer au niveau de la plage du marin dans des conditions de ce type correspond à un clapot de l'ordre de 10 cm généré par le vent localement.

La figure, page suivante, présente les courants moyens modélisés pour le scénario 3 au niveau de la plage du Marin. Les courants modélisés sont globalement compris entre 0 et 0.25m/s. Ces courants sont principalement générés par le vent et sont dirigés vers l'ouest au niveau de la plage.

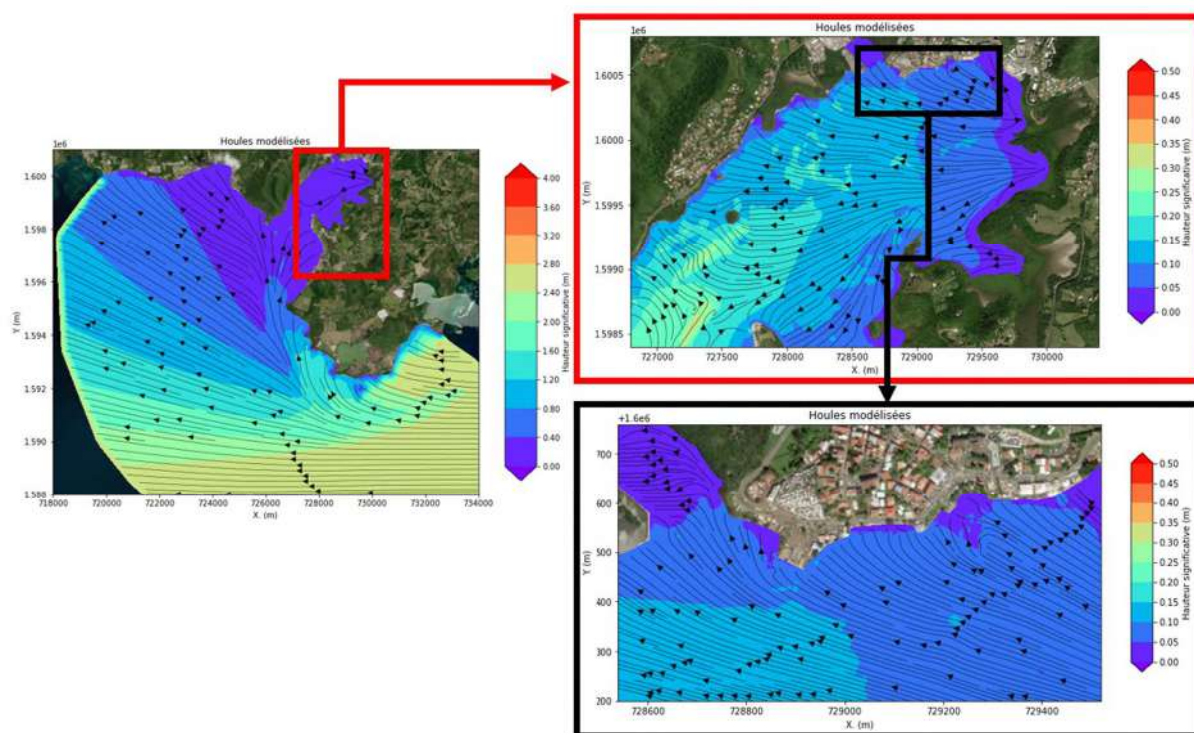


Figure 19 : Houles modélisées pour un scénario de tempête annuelle avec changement climatique
 (Source : CREOCEAN, 2023)

EN QUOI LE PROJET EST-IL CONCERNÉ PAR LE PHÉNOMÈNE CYCLONIQUE ?

L'impact des cyclones est multiple pour les activités de la Baie du Marin. Le plus important concerne l'agitation dans les 2 baies à laquelle le projet serait exposé. Il est nécessaire de prévenir les dégâts cycloniques sur les mouillages ; de fait, les mouillages ont été dimensionnés selon une Force de vent Maximale. Le retrait avant cyclone est irréalisable pour une zone de telle ampleur. En outre, le Cul de sac du Marin constitue dans son ensemble un grand trou à cyclone très rarement affecté.

► Les projections sur l'activité d'élévation du niveau des océans

Sur la période allant de 1880 à 2015, le niveau moyen des océans est monté de 20,2 cm en raison du réchauffement climatique causé par les activités humaines. La montée des eaux, sous l'effet du réchauffement, provoque la dilatation des océans, la fonte des calottes polaires et des glaciers continentaux et modifie les régimes des eaux continentales.

À partir de modèles et de scénarios du GIEC, des projections (régionalisées) ont été récemment

produites pour la Martinique et/ou les Antilles. Elles donnent une première vision des changements possibles du climat de Martinique à la fin du XXI^e siècle avec :

- ▶ Une intensification des tempêtes et cyclones sur le bassin Atlantique ;
- ▶ Une hausse du niveau de la mer comprise entre + 0,18 m et 1,15 m.

De récents travaux (Bragance *et al.*, 2016) menés à l'échelle de l'île ont permis de faire ressortir que selon les tendances d'évolution du niveau de la mer déterminé par les experts du GIEC, le littoral martiniquais devrait perdre environ 1 % de sa superficie, soit approximativement 7,1 km². Si l'on surimpose à cette tendance, le passage d'un ouragan « modéré », marqué par une onde de tempête de + 3 m, la perte côtière avoisinerait 2,5 % de sa superficie actuelle, soit 21,4 km² (Figure 4). Dans le cas d'un phénomène climatique majeur, marqué par une onde de tempête de + 5 m, le territoire martiniquais serait amputé de plus de 4 % de sa superficie actuelle, soit 42,4 km².

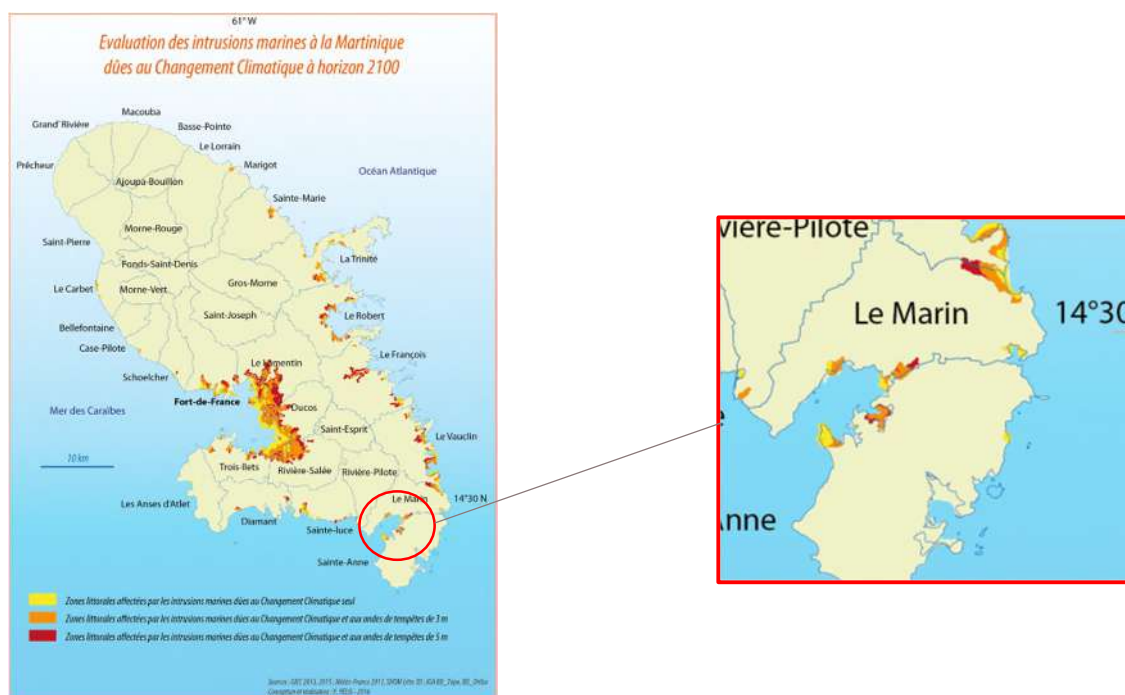


Figure 20 : Élévation relative du niveau de la mer en Martinique à horizon 2100 (P. Saffache et Y. Pelis, 2023)

Les prévisions optimistes prévoient, en effet, que la Martinique perde 5 % de sa superficie d'ici la fin de ce siècle, alors que les prévisions pessimistes indiquent qu'elle en perdra 9 à 10 %.

- ▶ Les projections sur **l'activité d'élévation au niveau du Marin**

L'objectif de la simulation ci-dessous est de modéliser des conditions hydrodynamiques correspondantes à une tempête de période de retour 50 ans avec des vents et des houles de sud-ouest, conditions rares que **l'on peut observer lors de certaines tempêtes/cyclones**, en prenant en compte une élévation du niveau de la mer due au changement climatique à +20 ans. Cette simulation permettra de calculer les houles, les courants et les éventuels transports de sédiment au niveau de la plage du Marin dans de telles conditions.

La Figure 5-12 présente les houles modélisées pour ce scénario. On remarque que la houle, même si elle se propage dans l'axe du cul-de-sac du Marin se fait assez fortement atténuer à son entrée par des phénomènes de réfraction causés par la faible bathymétrie dans le cul-de-sac. La houle modélisée au

niveau de la plage est alors une houle mixte composée d'une part des vagues « longues » se propageant du large jusqu'à la côte. Et d'autre part une houle courte, générée par le vent localement.

Malgré le caractère mixte de cette houle, le maximum de densité spectrale se trouve autour d'une période de 3.5s au niveau de la plage, ce qui veut dire que les vagues courtes sont plus énergétiques que les houles longues au niveau de la plage. La hauteur significative de ces houles est d'environ 30 cm.

La Figure présente les courants moyens modélisés pour le scénario 5 au niveau de la plage du Marin. Les courants modélisés sont globalement compris entre 0.0 et 0.35m/s, mais sont plus proches de 0.3-0.35m/s au niveau de la plage. Les courants au niveau de la plage sont générés par le déferlement des vagues et se propage d'ouest en est, formant une petite cellule courantologique.

La Figure suivante présente les évolutions bathymétriques modélisées pour ce scénario. On remarque une tendance érosive du haut de plage et à l'accrétion juste un petit peu plus en profondeur. Ce phénomène est classique d'un évènement extrême sur une plage sableuse. D'autre part, on remarque que le sable est transporté vers l'est (dans le sens des courants) ainsi une zone d'accrétion est visible.

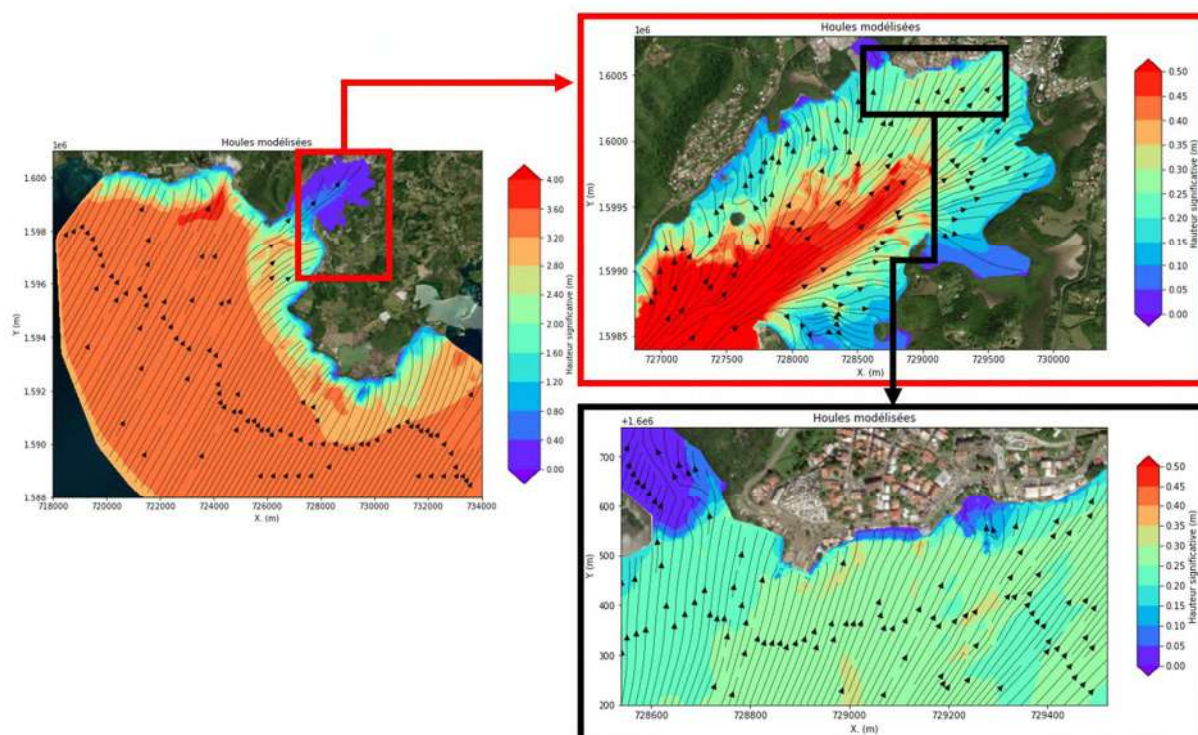


Figure 21 : Houles modélisées pour un scénario de tempête décennale avec changement climatique
 (Source : CREOCEAN, 2023)

EN QUOI LE PROJET EST-IL CONCERNÉ PAR LE PHÉNOMÈNE DE MONTÉE DU NIVEAU DES OCÉANS ?

La montée du niveau des océans a un impact négatif direct sur le projet : il faut anticiper la longueur des lignes de mouillage afin que les bouées soient utilisables, malgré l'augmentation du niveau de la mer. Toutefois, l'entretien des mouillages annuellement permettra d'ajuster autant que de besoin cet élément.

De même les pontons flottants devront faire l'objet d'ajustement.

7.3. Géographie physique

7.3.1. Contexte géographique et topographique

7.3.1.1. Contexte géographique

La commune du Marin est située au sud de la Martinique, à un peu moins de 30 km au sud-est de Fort-de-France, capitale historique de l'île. Retrouvée dans l'archipel des Antilles, l'île est entourée des masses d'eau suivante :

- ▶ Au nord, le canal de Dominique ;
- ▶ Au sud, le canal de Sainte-Lucie ;
- ▶ À l'ouest, la mer des Caraïbes ;
- ▶ À l'est, l'océan Atlantique.

Avec une superficie de 3 151 ha, la Martinique possède trois baies dont la zone d'étude :

- ▶ La baie du Galion située sur la partie est de l'île ;
- ▶ La baie du Fort-de-France localisée sur la partie ouest de l'île ;
- ▶ La baie du Marin et de Sainte-Anne concernée par l'étude, retrouvée au sud-ouest de l'île.

La baie du Marin correspond à une zone protégée des cyclones ; celle-ci possède des paysages remarquables.

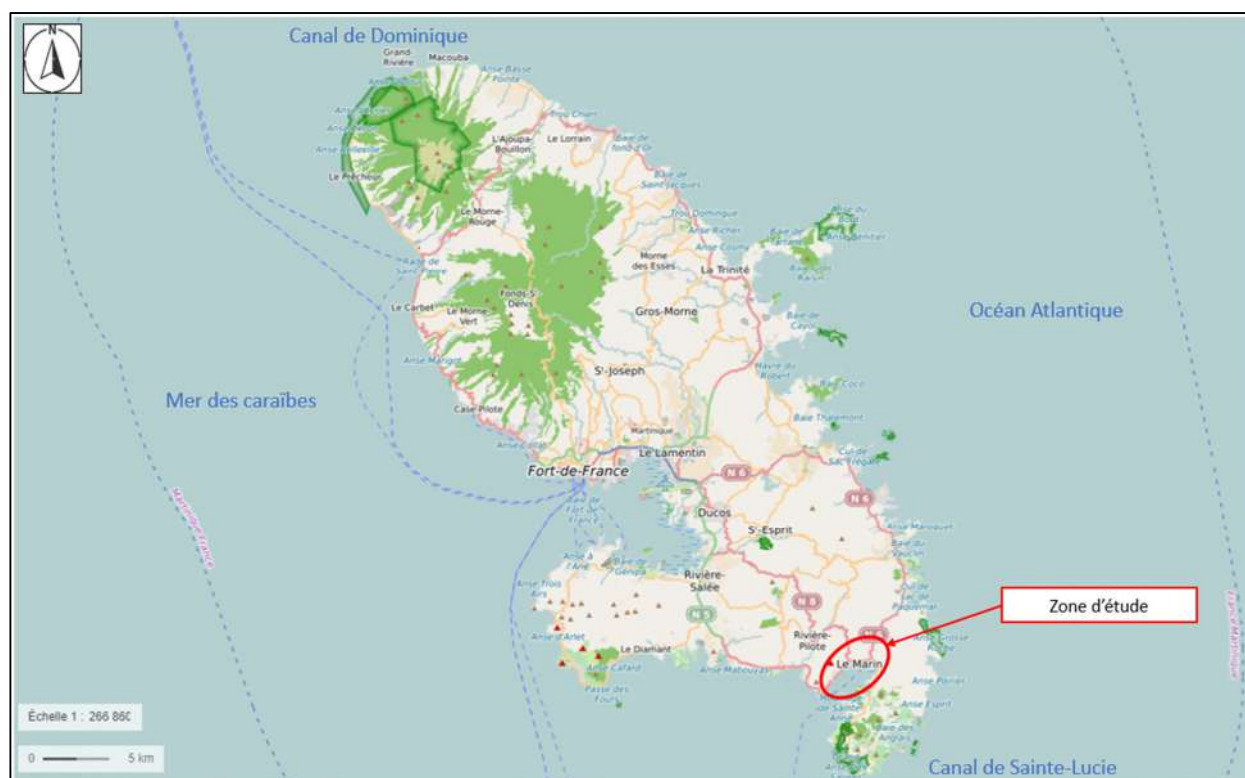


Figure 22 : Description géographique de la Martinique (Source : Géoportail)

7.3.1.2. Contexte topographique

La morphologie du relief martiniquais est principalement issue du volcanisme du territoire. La subduction de la plaque Atlantique sous la plaque Caraïbe, il y a 55 millions d'années, fut à l'origine de cette forte activité volcanique. Différentes phases géologiques sont à l'origine de ce relief avec :

- ▶ Des formations volcaniques datant miocènes sont à l'origine du substratum de la région ;
- ▶ Des périodes de sédimentation calcaire et des phases volcaniques.

Ce relief est également modelé par les précipitations nombreuses générant des mécanismes érosifs.

L'île est marquée :

- ▶ Au nord / nord-ouest, par des reliefs dépassant les 1 000 m d'altitude comprenant notamment la Montagne Pelée et les Pitons du Carbet ;
- ▶ Au sud / est-sud-est, par des reliefs plus doux (de l'ordre des 500 m d'altitude) au niveau des complexes volcaniques et volcano-sédimentaires plus anciens que forment la Montagne du Vauclin.

Le relief entourant la baie du Marin est formé de multiples mornes.

Deux ensembles géomorphologiques se distinguent avec :

- ▶ Au nord-ouest de la baie du Marin, des altitudes plus élevées de l'ordre des centaines de mètres comprenant notamment le Morne Gommier (279 m) et le morne Aca (274 m) ;
- ▶ Au sud-est de la baie du Marin, des pentes plus douces.

La figure ci-après présente la topographie de la Martinique.

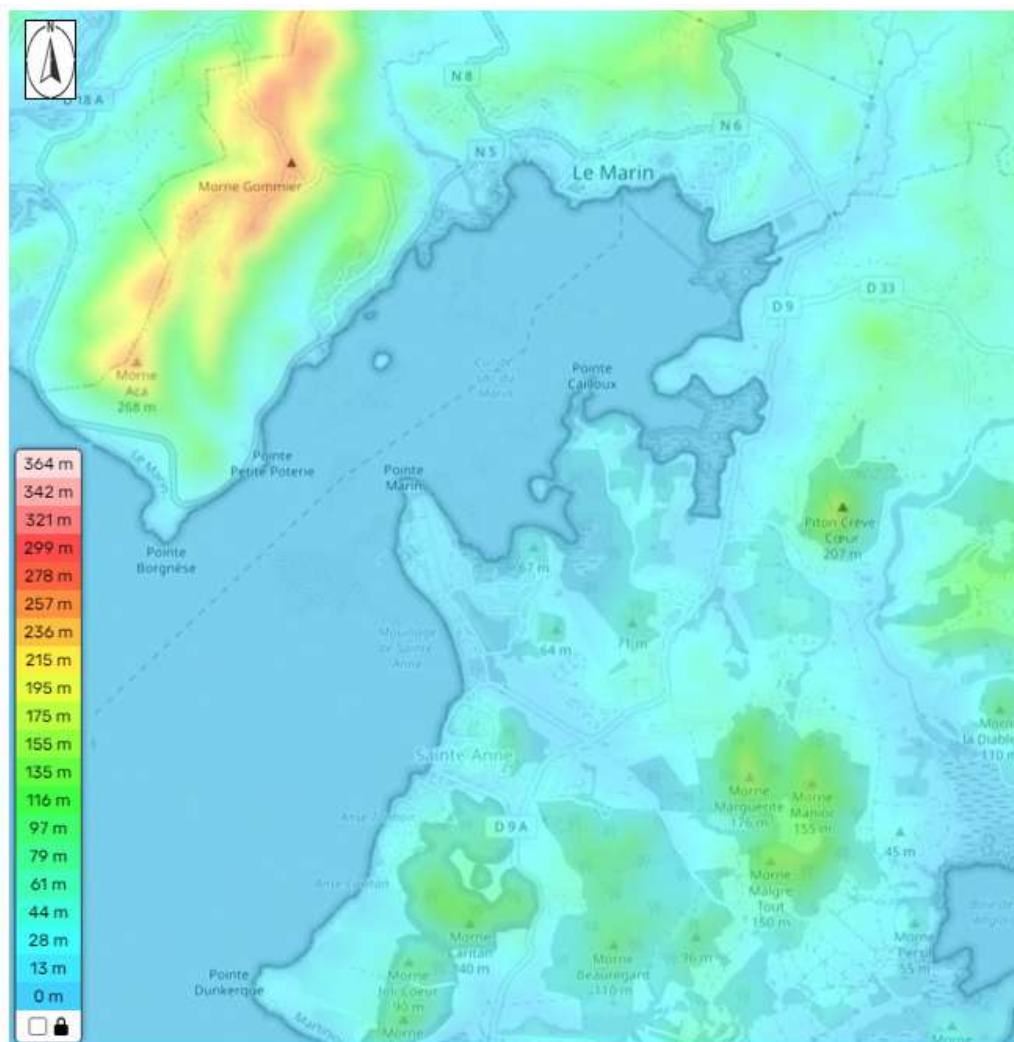


Figure 23 : Topographie de la Martinique (Source : Topographic-map)

7.3.2. Géologie

7.3.2.1. Géologie du territoire

La Martinique enregistre l'histoire géologique la plus complète de l'archipel, il est notamment observé à son niveau une différenciation des deux arcs antillais.

Les formations géologiques de l'archipel se distinguent en trois phases avec :

- ▶ L'arc insulaire externe constitué de formations volcaniques, volcano-sédimentaires et sédimentaires affleure à l'est de l'île, de la presqu'île de la Caravelle à la savane des pétrifications. Cette première phase témoigne d'une activité volcanique s'achevant vers - 20 millions d'années, suivi d'une période de sédimentation calcaire qui se terminera vers - 13 millions d'années ;
- ▶ L'arc intermédiaire est caractérisé par la mise en place d'une chaîne volcanique sous-marine (Vauclin-Pinault). L'activité volcanique devient aérienne finalement et s'achève vers - 6.5 millions d'années ;
- ▶ L'arc insulaire interne présentement actif, débute vers - 4.2 millions d'années et conduit à l'édification des volcans récents telle que la Montagne Pelée, les Pitons du carbet et les massifs du Diamant, jalonne la moitié ouest de l'île.

7.3.2.2. Géologie locale

Les sols majoritairement présents dans la baie du Marin correspondent à des sols vertiques (sols argileux). Les sols développés sur un substrat volcanique possèdent une forte vulnérabilité à l'érosion.

De nombreux remblais sont également observés au droit de la baie ; leur origine est liée aux constructions d'une aire de détente et le port de plaisance.

7.3.3. Eaux superficielles

7.3.3.1. Contexte hydrographique général

Le réseau hydrographique martiniquais est dense malgré la petite taille de l'île, on dénombre plus de 70 cours d'eau. Les cours d'eau martiniquais, dans leur grande majorité, sont issus de bassins versants de taille modeste dépassant, pour la plupart, le km² mais atteignant rarement une superficie de plus de 15 km². Seuls quatre bassins versants dépassent largement 20 km² en Martinique : les rivières Capot, Lézarde, Salée et Pilote.

Le réseau hydrographique martiniquais est composé de deux types de dynamiques se calquant parfaitement sur l'opposition morphologique locale (nord/sud) :

- ▶ Une dynamique de type torrentiel caractérisant les cours d'eau qui prennent appui sur l'armature montagneuse locale ;
- ▶ Une dynamique de type mixte, propre aux cours d'eau qui prennent appui en partie sur les montagnes et sur les mornes et, pour l'autre partie, sur les petites plaines côtières.

7.3.3.2. Réseau hydrographique local

Le bassin versant de la baie du Marin / Sainte-Anne (limité au nord-ouest par la commune de Rivière-Pilote et au nord-est par la commune du Vauclin) couvre une superficie d'environ 26 km².

Le chevelu permanent du bassin versant est limité à quelques rivières à débit très faible en étiage. L'une d'entre elles, la Ravine Trou Manuel, se jette au sud de la zone d'étude.

Le réseau hydrographique temporaire, aux caractéristiques encore moins connues, est constitué de 9 ravines.

Le bassin versant de la Ravine Trou Manuel est le plus important de la commune (703,3 ha). Il est constitué par le regroupement trois ravines principales au sud du Morne Rouge : Ravine trou Lauren, Grand Ravine Cypre et la Coulée Bois Neuf.

Les principaux cours d'eau constituant le bassin versant de la baie du Marin sont les suivants :

- ▶ La ravine Grand Jean correspondant à un cours d'eau pérenne ;
- ▶ La ravine La Duprey non pérenne ;
- ▶ La ravine Bareto non pérenne ;
- ▶ La ravine Pointe Marin non pérenne ;
- ▶ Le canal O'Neil en prolongement de la rivière Mastor (cours d'eau pérenne) ;
- ▶ La ravine Trou Manuel correspondant à un cours d'eau pérenne.

L'Office de la recherche scientifique et technique outre-mer (ORSTOM devenu IRD) a établi un abaque qui permet d'estimer le débit des crues au niveau de l'exutoire pour différentes périodes de retour.

Nom	1 an	5 ans	10 ans	50 ans	100 ans
Débit à l'exutoire de la Ravine Trou Manuel (en m ³ /s)	26	53	69	113	138



Figure 24 : Bassin versant de la Baie du Marin (source : Géoportail)

7.3.4. Eaux souterraines

7.3.4.1. Hydrogéologie

Compte tenu de la nature essentiellement volcanique des terrains qui composent son sous-sol, la Martinique ne présente pas de grands aquifères continus, aux limites facilement identifiables, comme ceux des régions ou îles à dominante sédimentaire. Trois unités aquifères entourent la baie du Marin :

- ▶ Sur la partie nord-ouest de la baie, l'unité aquifère volcanique « laves de Rivière Pilote » à parties libres et captives ;
- ▶ Sur la partie nord de la baie, l'unité aquifère volcanique « Hyaloclastites et tuffites calcaires de Vauclin-Pitault » de type matricielle / fractures ;
- ▶ Sur la partie sud de la baie, l'unité aquifère volcanique « Andésites du complexe de base » également de type matricielle / fractures.

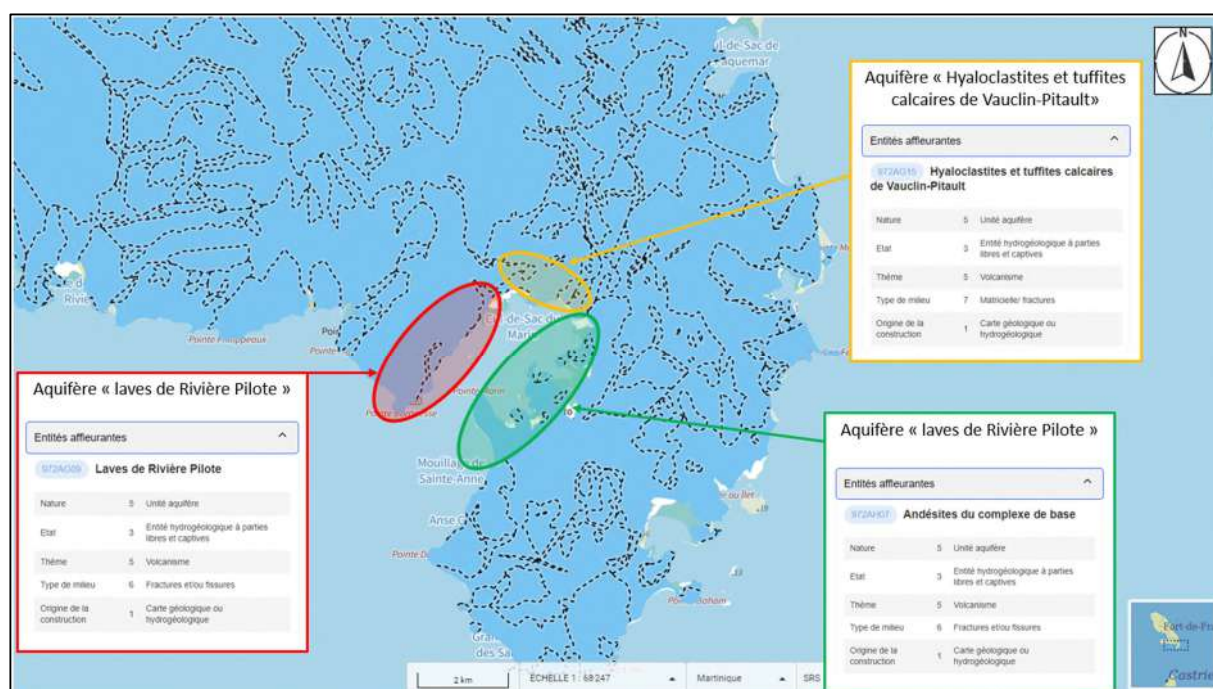


Figure 25 : Entités hydrogéologiques entourant la baie du Marin (Source : BD Lisa)

7.3.4.2. Données qualitatives et quantitatives

Les masses d'eau souterraines entourant le cul-de-sac du Marin et la Baie de Sainte-Anne sont les suivantes :

- ▶ La masse d'eau « FRJG007 : Miocène » en partie ouest du Cul de Sac du Marin ;
- ▶ La masse d'eau « FRJG008 : Vauclin-Pitault » en partie nord et est du Cul de Sac du Marin.

Selon l'état des lieux de 2019, les états quantitatifs et qualitatifs de ces deux masses sont bons.

Les tableaux suivants présentent ces états.

Tableau 2 : Objectif d'état de la masse d'eau souterraine « FRJG007 : Miocène »
 (source : SDAGE 2022-2027)

	État en 2019	Paramètres déclassant	Objectif d'état du SDAGE 2016-2021	Objectif d'état du SDAGE 2022-2027	RNAOE en 2027	Pressions / substances à l'origine du RNAOE	RNAOE Global
Etat Quantitatif	BON	-	2015	2015	NON RISQUE		NON RISQUE
Etat Qualitatif	BON		2015	2015	NON RISQUE		

Tableau 3 : Objectif d'état de la masse d'eau souterraine « FRJG008 : Vauclin-Pitault »
 (source : SDAGE 2022-2027)

	État en 2019	Paramètres déclassant	Objectif d'état du SDAGE 2016-2021	Objectif d'état du SDAGE 2022-2027	RNAOE en 2027	Pressions / substances à l'origine du RNAOE	RNAOE Global
Etat Quantitatif	BON	-	2015	2015	NON RISQUE		NON RISQUE
Etat Qualitatif	BON		2015	2015	NON RISQUE		

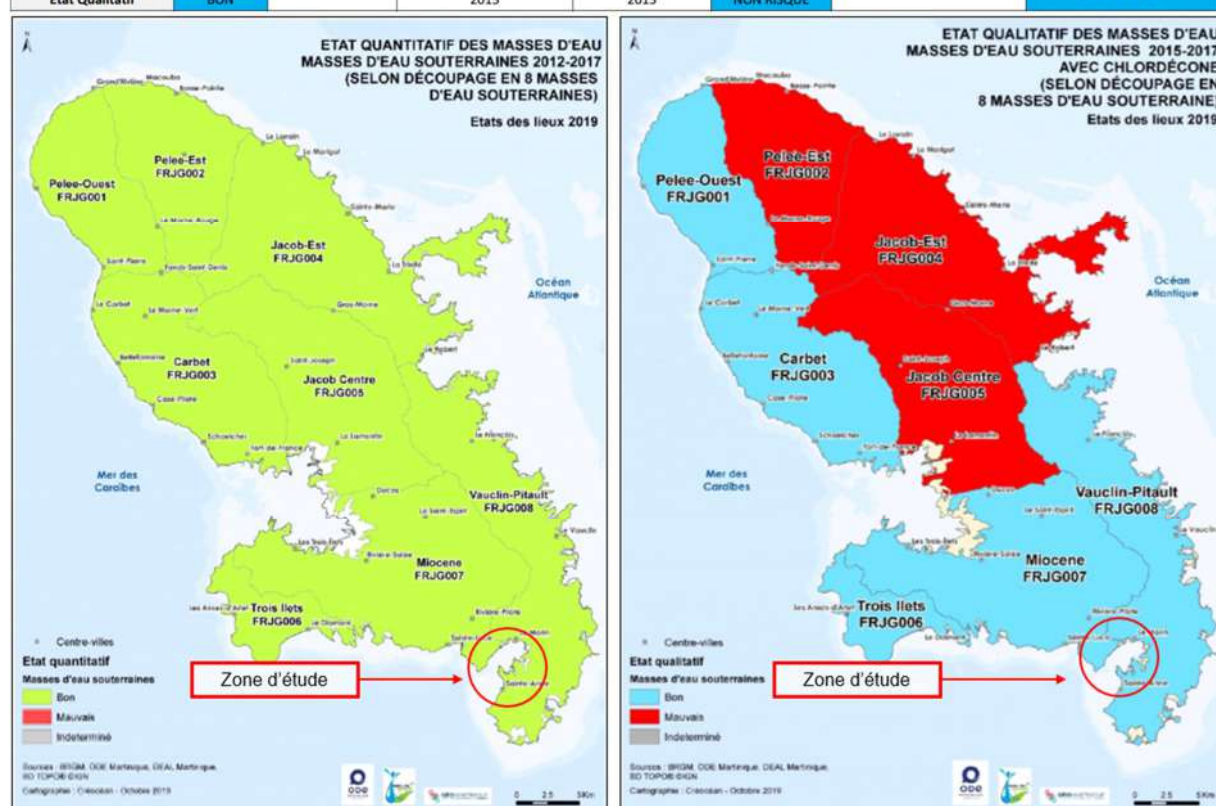


Figure 26 : État quantitatif (à gauche) et qualitatif (à droite) des masses d'eau souterraines de la Martinique (Source : État des lieux 2019)

7.3.5. Eaux côtières

7.3.5.1. Hydrologie et hydro-sédimentaire

L'arrivée de matières en suspension au niveau de la baie se fait en grande quantité aux embouchures des différentes rivières (environ 3 000 m³ /an).

Or les courants moyens engendrés par les forts débits en période de pluie s'annulent avec ceux engendrés par la marée montante, et il y a alors stagnation des eaux sur une grande partie de la baie, ce qui est favorable à la sédimentation voire à l'hyper-sédimentation au niveau de la baie.

7.4. Qualité des eaux marines

7.4.1. Eaux de baignade sur les sites proches du projet

Il n'y a pas de site de baignade à proximité immédiate du projet.

Les sites de baignade les plus proches sont situés au niveau de la Pointe Marin : Club Méditerranée et face au restaurant Touloulou (3 km au sud du projet) ainsi que Pointe Borgnèse et Anse Figuié (entre 4 et 5 km au sud-ouest du projet). Les quatre sites présentent des qualités d'eaux de baignade **excellente depuis 2018**.



Source : <http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/> visité en février 2024

Figure 27 : Classement des eaux de baignades des sites de la Baie du Marin au titre de l'année 2023

7.4.2. Données de suivi de la qualité bactériologique des eaux

La réglementation impose aux marinas de mesurer régulièrement la qualité de l'eau. Pour la marina du Marin, localisé dans le périmètre d'étude, des prélèvements pour analyse sont réalisés tous les 3 à 4 mois. Les stations suivies sont les suivantes :

- ▶ La plage du Marin ;
- ▶ Le club nautique ;
- ▶ Les bassins n°1 et n°2.

Les points de prélèvements sont présentés sur la figure suivante.

VILLE DU MARIN

IMPLANTATION D'UNE ZMEL EN BAIE DU MARIN ET DE SAINTE-ANNE
DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES L214-1 À L214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT



Figure 28 : Baie du Marin – sites de prélèvement et postes de refoulement (ODE 972, 2022)

Année	Jour/mois	Pluviométrie cumul (en mm) sur les dernières 48h	PR Cité Scolaire Temps de débordement (en h)	PR Club nautique Temps de débordement (en h)	PR Cimetière Temps de débordement (en h)	Fréquentation par mois (Nombre de passagers + équipages)	E.coli Bassin 2	Entérocoques Bassin 2	Entérocoques Bassin 1	E.coli Bassin 1	Entérocoques Club Nautique	E.coli Club Nautique
2013	21-août	7,5	nd	nd	nd	1031	6 600	110	8	110	15	1 400
2014	19-févr.	13,7	nd	nd	nd	4075	30	15	16	860	15	180
	26-août	6,6	nd	nd	nd	1502	15	15	460	15	860	3 500
2015	26-févr.	1	nd	nd	nd	2631	15	30	220	15	15	15
2016	17-févr.	6,8	nd	nd	nd	2768	140	15	15	290	46	15
	11-mai	19,9	nd	nd	nd	2311	15	15	15	15	1 100	15
2017	18-avr.	95,2	-	-	3,2	547	900	650	77	160	1 500	1 300
	5-déc.	45,6	0,4	-	-	3863	1 600	1 700	1 900	9 800	4 200	19 000
2018	18-déc.	1	3,1	14	-	nd	440	15	94	13 000	35 000	35 000

Des dépassements aux exigences du décret n°2008-990 du 18 septembre 2008 ont été observés en *Escherichia Coli* et/ou en Entérocoques intestinaux chaque année.

7.4.3. État des masses d'eau au titre de la Directive Cadre sur l'Eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE ou Directive 2000/60/EC du Parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour la politique communautaire dans le domaine de l'eau) a été publiée au Journal Officiel des Communautés européennes le 22 décembre 2000, date qui correspond à son entrée en vigueur. La Directive établit un cadre pour la protection de l'ensemble des eaux des pays européens (eaux continentales et littorales).

En application de cette directive, la délimitation des masses d'eaux littorales et un état des lieux du district hydrographique de la Martinique ont été réalisés entre 2017 et 2022 par l'Office de l'Eau de la Martinique.

7.4.3.1. État physico-chimique et chimique

Un suivi physico-chimique (nutriments, phytoplancton, turbidité, mesures *in situ*) des eaux littorales de Martinique est réalisé mensuellement depuis 2011. La synthèse 2017-2022 (issu de l'état des lieux, 2019) révèle que l'état physico-chimique des masses d'eau Baie du Marin et Baie de Sainte-Anne est jugé « très bon ».

Une campagne de suivi de l'état chimique des eaux littorales a été menée entre 2018 et 2022 par IFREMER et l'Office de l'Eau Martinique. L'objectif était de dresser un bilan qualitatif des pressions chimiques de plusieurs familles de molécules (pesticides, polluants industriels et produits phytopharmaceutiques).

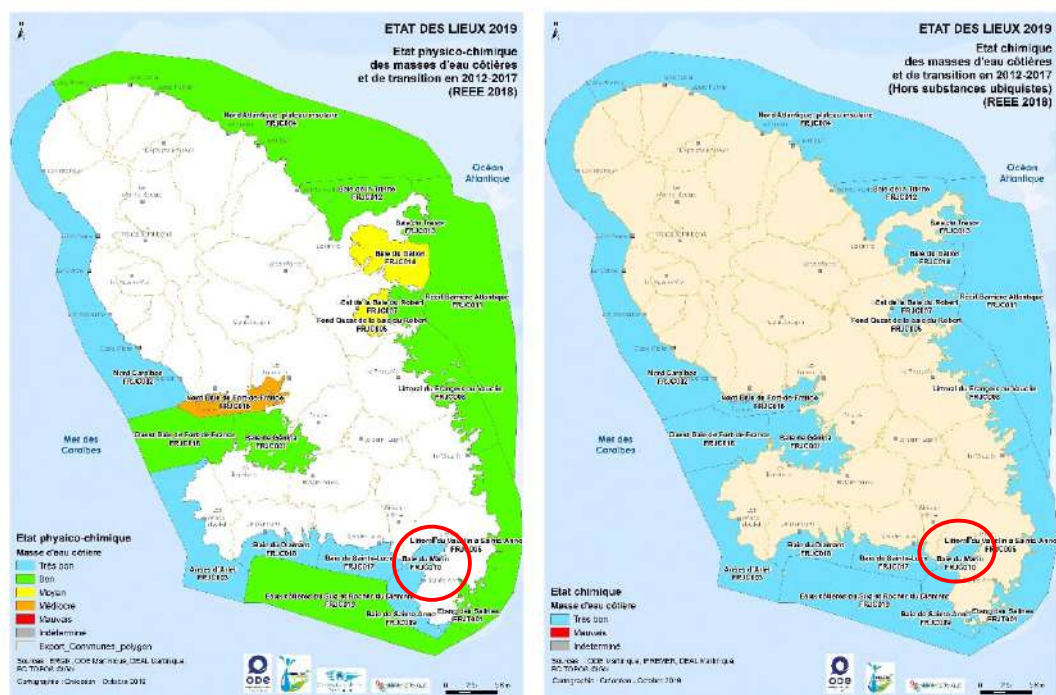


Figure 29 : État physico-chimique (gauche) et chimique (droite) des masses d'eau littorales de Martinique (ODE, 2019)

Il convient de rappeler qu'un nombre important d'unités est laissé dans un état de décrépitude, ayant des incidences physico-chimiques sur la qualité de l'eau. Certains navires servant de base de travaux de soudure, mécanique, réparation, peinture ; les risques de contamination du milieu sont avérés. Les navires également peu entretenus ou à l'abandon sont source de contamination en métaux.



7.4.3.2. État écologique

Les indicateurs suivis concernent l'état écologique et sont les suivants : communautés coralliennes, herbiers de phanérogames, phytoplancton (pour la biologie), la physico-chimie et l'hydromorphologie.

Les masses d'eau concernées par le site la ZMEL sont :

- ▶ la masse d'eau Baie du Marin, dont l'état écologique est médiocre (orange) ;
- ▶ La masse d'eau Baie de Sainte-Anne dont l'état écologique est moyen (jaune).



Figure 30 : Évaluation de l'état écologique partiel provisoire des masses d'eau côtière et de transition de Martinique en 2018 (ODE, 2019)

La chlordécone est un insecticide organochloré qui a été utilisé dans les bananeraies des Antilles françaises de 1972 à 1993 pour lutter contre le charançon. Il s'agit d'un polluant organique persistant (POP) de la famille du DDT avec une demi-vie estimée d'environ 10 ans (Dubuisson et al. 2007 dans Wetzel D et al., 2010), mais variant de 4 à 46 ans selon les conditions de milieu (ODE972, Plan d'Action Chlordécone 2008-2010). Il est thermiquement stable, fortement résistant à la dégradation chimique ou biologique, très peu soluble dans l'eau et de très grande affinité avec la matière organique des sols (Lesueur Jannoyer et al. et Cabidoche et al. in Robert S., 2011). La chlordécone est très toxique, pouvant induire une large gamme d'effets pathologiques sur les oiseaux et mammifères dont les humains.

La Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) met à disposition du public la carte des zones historiquement utilisées pour la culture de la banane et susceptibles d'être contaminées par la chlordécone (<http://daaf971.agriculture.gouv.fr/Cartographie>). Cette carte présente les niveaux de risque estimé de pollution des terres agricoles par la chlordécone en fonction de l'emplacement des bananeraies cultivées entre 1970 et 1990 (Figure 31 – gauche). Sur le bassin versant de la Baie du Marin, la majorité des terres agricoles présente un risque de pollution par la chlordécone non détecté. Néanmoins, 2 parcelles apparaissent comme fortement contaminées et une dizaine de parcelles sont moyennement contaminées.

La masse d'eau de la Baie du Marin présente d'ailleurs un état écologique médiocre lorsque la chlrodécone est prise en compte. (Figure 31 – droite)

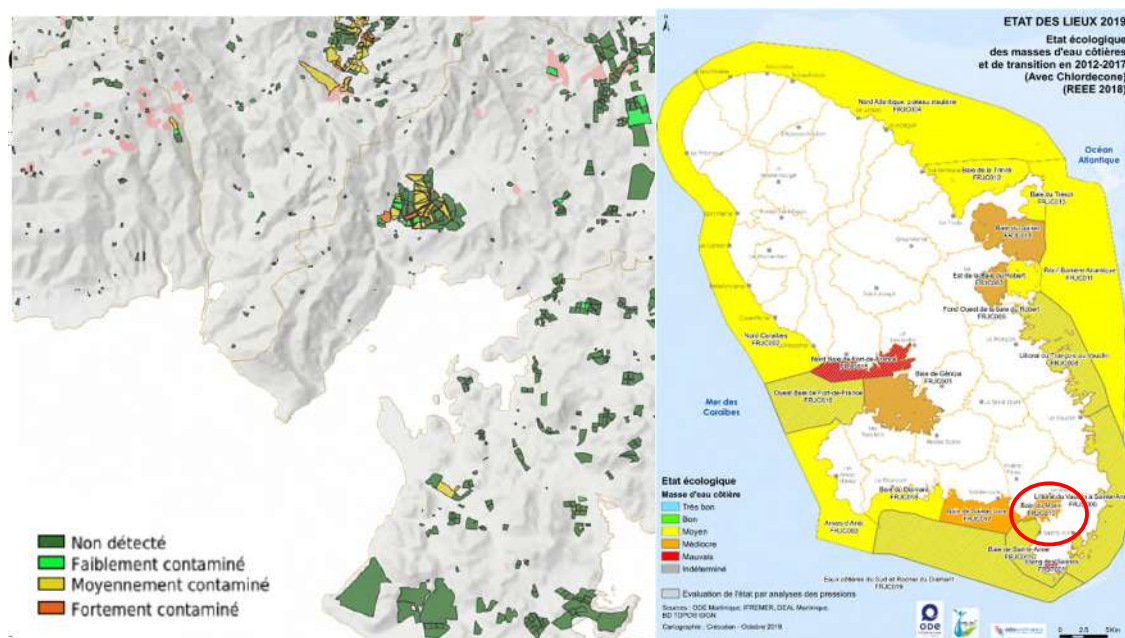


Figure 31 : Cartographie des teneurs en chlordécone dans les sols aux alentours de la Baie du Marin (à gauche) et évaluation de l'état écologique partiel provisoire des masses d'eau côtière et de transition de Martinique en 2018 (à droite)

7.5. Cadre géomorphologique littoral

7.5.1. Géomorphologie

La Martinique est bordée par un plateau insulaire plutôt inégal. Bien développé à l'est où il s'étend jusqu'à 25 km des côtes vers la Trinité, il borde la façade caraïbe à quelques centaines de mètres de côtes (Augris et Durand, 2000). Ce relief sous-marin, les variations de niveau marin et l'histoire volcanique de l'île (éruption volcanique de 1902 et nuées ardentes, transports de sédiments par les rivières) expliquent en grande partie la géomorphologie récifale actuelle et la répartition des habitats récifaux : les fonds durs (communautés coralliennes constructrices et non constructrices, communautés algales), fonds meubles (nus et herbiers de phanérogames). À ces habitats récifaux des petits fonds (0-50 m environ) vient s'ajouter la mangrove côtière.

Le fond de la Baie du Marin est majoritairement constitué de vase et de sable ou d'un mélange sablo-vaseux. En sortie de baie, quelques récifs coralliens sont observés, parmi ces substrats meubles dans l'ensemble (Figure 32).

Les bouées de mouillage seront installées sur un substrat meuble, propice à leur ancrage.

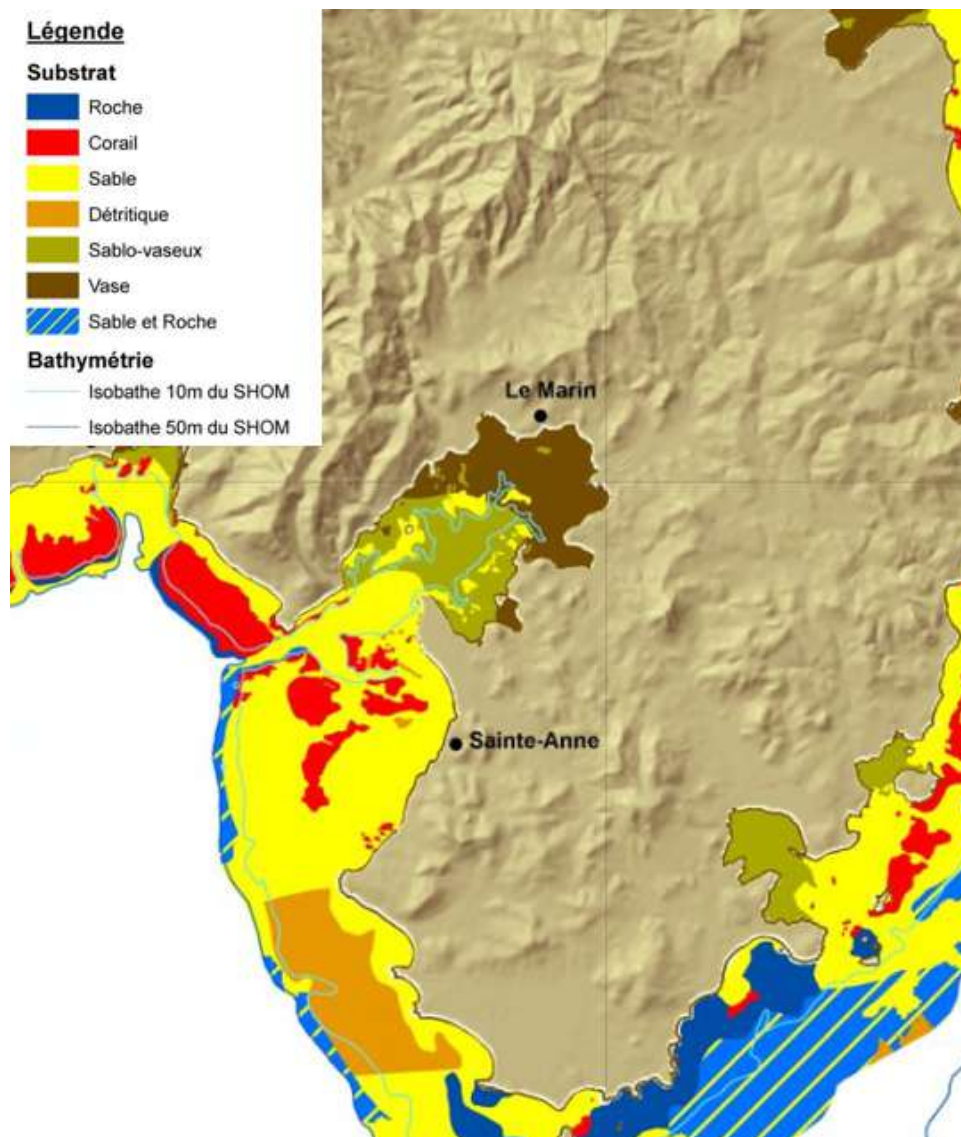


Figure 32 : Carte géomorphologique des fonds côtiers de la Baie du Marin (Source : GéoMartinique)

7.5.2. Bathymétrie

Orientée selon un axe Sud-Ouest – Nord-Est, la baie s'étend sur environ 5 km de longueur avec une largeur maximale de 3 km à son embouchure et une largeur minimale de 1 km au milieu au niveau de la Pointe du Marin. La partie sud de la baie comprend la grande plateforme de Sainte-Anne et les bancs de la Crique et des Trois cayes, et le banc du Singe face à la pointe Marin.

Le Cul-de-sac comprend lui plusieurs hauts-fonds (caye Duprey, banc Major, banc du Milieu) et trois îlets (îlet Duprey, îlet Duquesnay, îlet Baude). L'ensemble est traversé par la passe étroite et profonde du Marin, qui longe le rivage nord depuis la pointe Borgnèse, puis passe entre le banc du Singe et la pointe Marin pour aboutir en face du bourg vers le banc du Milieu. D'une profondeur maximale de 45 m dans ce chenal central, la Baie du Marin dispose d'une profondeur moyenne de 4 m ; celle-ci oscillant entre 1 m et 2 m le long du rivage, elle constitue un facteur favorable à l'atterrissement de particules sédimentaires.

L'évolution de la baie sur les 50 dernières années montre qu'elle est le siège d'une importante accumulation, particulièrement dans le cul-de-sac où une surface de 25 ha a ainsi été gagnée sur la mer. Cette évolution s'est clairement accentuée durant ces dix dernières années. La progradation du rivage varie ainsi chaque année de 0,70 m à 2,1 m selon les lieux.

La carte ci-dessous est extraite des données LITTO 3D.

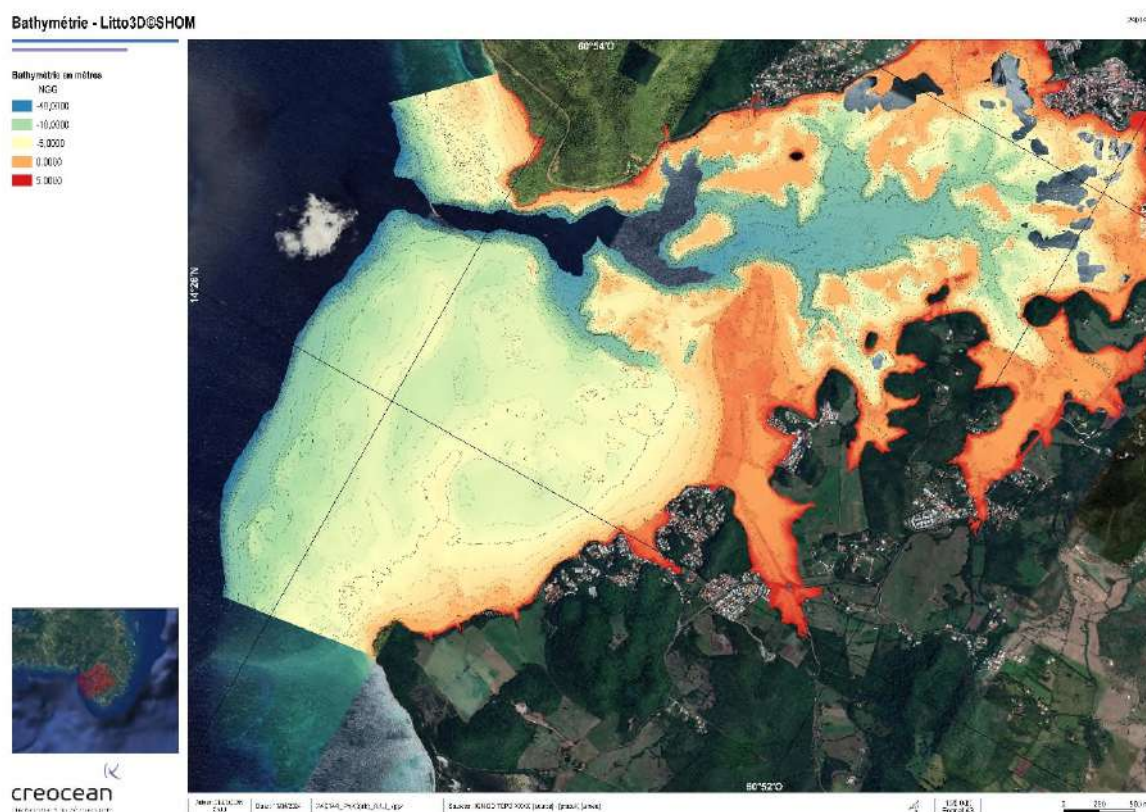


Figure 33 : Carte bathymétrique au niveau de la zone de projet (source : CREOCEAN, d'après Litto3D)

7.6. Nature et qualité des sédiments marins

7.6.1. Nature sédimentaire

Les sédiments au niveau de la marina sont caractéristiques de ceux de fonds de baie avec un envasement avéré. Les analyses menées en 2017 et 2021 dans le cadre du Réseau REPOM (REseau des Ports Maritimes) confirment cela avec une forte proportion de particules fines (70%).

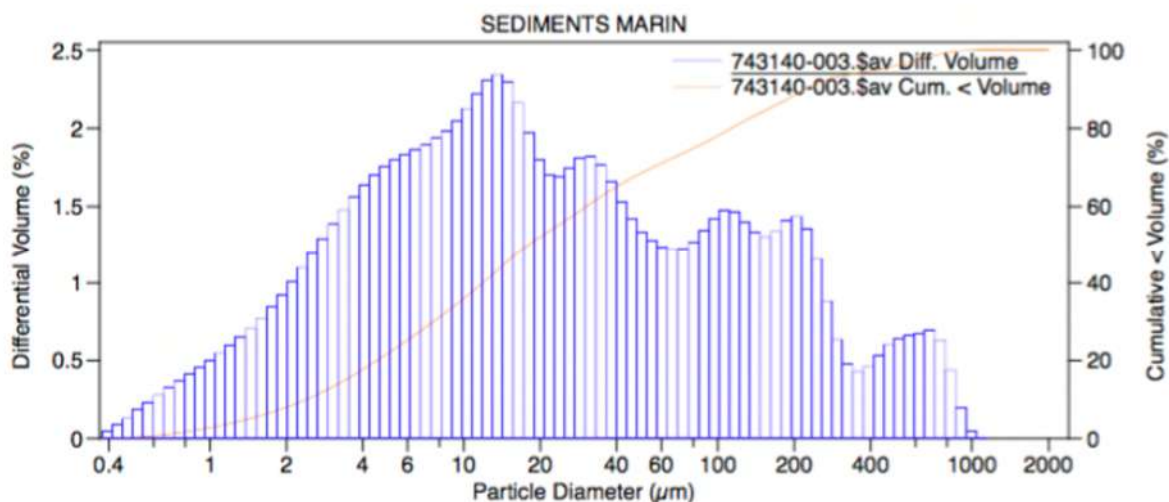


Figure 34 : Granulométrie du sédiment de taille inférieure à 2 mm sur la station REPOM en 2017 (Impact-Mer, 2018)

7.6.2. Qualité des sédiments marins


L'arrêté du 9 août 2006 complété par les arrêtés du 23 décembre 2009, du 8 février 2013 et du 17 juillet 2014 définit un référentiel de qualité pour la caractérisation physico-chimique des sédiments marins ou estuariens. Ce référentiel établit pour un ensemble de contaminants des seuils de classification N1 et N2, permettant de mieux apprécier l'incidence que peut avoir la remobilisation des matériaux considérés.

Ces niveaux sont des points de repère permettant d'apprécier l'incidence que pourrait avoir l'opération projetée :

- ▶ Au-dessous du niveau N1, l'impact potentiel est en principe jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant « normales » ou comparables au bruit de fond environnemental ;
- ▶ Entre le niveau N1 et le niveau N2 une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1 ;
- ▶ Au-delà du niveau N2, une investigation complémentaire est généralement nécessaire, car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération.

La qualité des sédiments de la Baie du Marin est appréciée au regard des seuils de référence N1 et N2 dans les paragraphes et tableaux suivants.

Dans le cadre du réseau de surveillance des sédiments portuaires (REPOM), des prélèvements ont été réalisés par CREOCEAN pour le compte de la DEAL en **2020**. Les résultats révèlent des **sédiments envasés, avec teneurs en cuivre dépassant le seuil N2 et des teneurs en HAP dépassant le seuil N1**.

Contexte de la station																																										
<p>Bassin versant adjacent : Pas de cours d'eau DCE.</p>	<p>Bathymétrie : 2 à 5 m</p> 																																									
Caractérisation physico-chimique des sédiments																																										
Sédiment très ensasé à dominante de vase	Sédiment très fortement enrichi en matière organique																																									
Historique des contaminations																																										
<table><tr><th>Types de micropolluants</th><th>Paramètres</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2020</th></tr><tr><td>Métaux (mg/kg MS)</td><td>Cuivre</td><td>111</td><td>112</td><td>126</td><td>160</td><td>169</td></tr><tr><td>Organoétains (µg/kg MS)</td><td>Tous</td><td>142</td><td>< N1</td><td>< N1</td><td>< N1</td><td>< N1</td></tr><tr><td>Organochlorés (µg/kg MS)</td><td>PCB 52</td><td>< N1</td><td>< N1</td><td>5,8</td><td>< N1</td><td>< N1</td></tr><tr><td rowspan="2">HAP (µg/kg MS)</td><td>Acénaphène</td><td>< N1</td><td>< N1</td><td>< N1</td><td>< N1</td><td>27</td></tr><tr><td>Fluorène</td><td>< N1</td><td>< N1</td><td>< N1</td><td>< N1</td><td>48</td></tr></table>		Types de micropolluants	Paramètres	2014	2015	2016	2017	2020	Métaux (mg/kg MS)	Cuivre	111	112	126	160	169	Organoétains (µg/kg MS)	Tous	142	< N1	< N1	< N1	< N1	Organochlorés (µg/kg MS)	PCB 52	< N1	< N1	5,8	< N1	< N1	HAP (µg/kg MS)	Acénaphène	< N1	< N1	< N1	< N1	27	Fluorène	< N1	< N1	< N1	< N1	48
Types de micropolluants	Paramètres	2014	2015	2016	2017	2020																																				
Métaux (mg/kg MS)	Cuivre	111	112	126	160	169																																				
Organoétains (µg/kg MS)	Tous	142	< N1	< N1	< N1	< N1																																				
Organochlorés (µg/kg MS)	PCB 52	< N1	< N1	5,8	< N1	< N1																																				
HAP (µg/kg MS)	Acénaphène	< N1	< N1	< N1	< N1	27																																				
	Fluorène	< N1	< N1	< N1	< N1	48																																				
<p>Les concentrations en Anthracène et Phénanthrène (2 HAPs) sur cette station en 2020 n'apparaissent pas dans ce tableau car elles ne dépassent pas le seuil N1. Elles sont toutefois très proches de ce seuil de niveau 1 (respectivement 84 et 180 µg/kg MS).</p>																																										

La campagne de prélèvement de sédiments marins dans le port du Marin, en Martinique, réalisée en janvier 2021, a révélé des concentrations en chlordécone inférieures à la limite de quantification du laboratoire (< 10 µg/kg MS).

7.7. Qualité du milieu biologique marin

7.7.1. Les biocénoses benthiques marines de la Baie du Marin

Les biocénoses marines impactées par le projet concernent deux zones : la « Zone du Marin » et la « Zone de Sainte-Anne ».

Bien que proches, les biocénoses observées y sont assez différentes en termes de substrat, de densité, de composition et d'enjeux.

Au total, **10 biocénoses ont été observées** sur les 149 hectares prospectés.

	Habitats	Zone de Saint-Anne			Zone du Marin			TOTAL		
		Superficie (m²)	Superficie (ha)	Pourcentage (%)	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Pourcentage (%)	Superficie (m²)	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
1	Herbier mixte dominé par <i>Thalassia testudinum</i> avec <i>Syringodium filiforme</i> et <i>Halophila stipulacea</i>	358003	35,8	45%				358003	35,8	24%
2	Herbier monospécifique à <i>Halophila stipulacea</i> sur vases				249008	24,9	36%	249008	24,9	17%
3	Roches biogènes éparées à coraux, algues, gorgones et éponges sur sables	228768	22,9	29%				228768	22,9	15%
4	Communautés appauvries sur sédiments mobiles	152020	15,2	19%	8160	0,8	1%	160180	16,0	11%
5	Pentes de blocs à algues, éponges, gorgones et coraux envasés				162145	16,2	23%	162145	16,2	11%
6	Vases infralittorales				157242	15,7	23%	157242	15,7	11%
7	Platier à algues, éponges, gorgones et coraux sur cailloutis envasés				93467	9,3	13%	93467	9,3	6%
8	Herbier mixte dominé par <i>Halophila stipulacea</i> avec <i>Thalassia testudinum</i> et <i>Syringodium filiforme</i>	32598	3,3	4%				32598	3,3	2%
9	Herbier monospécifique à <i>Thalassia testudinum</i> sur sables				28606	2,9	4%	28606	2,9	2%
10	Herbier monospécifique à <i>Halophila stipulacea</i> sur sables	18702	1,9	2%				18702	1,9	1%
	Total	790091	79,0	100,00%	698628	69,9	100,00%	1488719	148,9	100,00%

Figure 35 : Tableau résumant les 10 biocénoses de la Baie du Marin dans les 2 zones

Le détail des résultats et la description des biocénoses marines rencontrées sont présentés dans l'**Annexe 1** du présent document.

7.7.2. Zone de Sainte-Anne

La zone de Sainte-Anne se situe sur un plateau sableux d'avant plage entre 5 et 7 m de profondeur. Le sédiment est fin à grossier, souvent mélangé à des débris coralliens de type *Porites porites*.

La superficie de la zone de Sainte-Anne cartographiée est de **790 091 m² soit 79 ha**. Les biocénoses sont présentées ci-après par ordre décroissant en termes de surface de couverture.

7.7.2.1. Herbier mixte dominé par *Thalassia testudinum* avec *Syringodium filiforme* et *Halophila stipulacea*

Cet habitat est le plus largement représenté au droit de la plage de Sainte-Anne. Il s'agit d'un herbier mixte dominé par *T. testudinum* avec la présence d'autres phanérogames telles que *S. filiforme* et l'espèce invasive *H. stipulacea*. Il est également composé de quelques algues caractéristiques des herbiers : *Avrainvillea sp.* *Halimeda incrassata*.

La superficie de cet habitat est estimée à environ **358 003 m² (35,8 ha) soit 45%** de la surface cartographiée au droit de la plage de Sainte-Anne.

Cet herbier présente une très grande hétérogénéité avec des zones plus ou moins denses et des compositions allant de 3 espèces de phanérogames présentes sur un même espace à une espèce présente sous forme de petits patchs (non cartographiable). Les patchs monospécifiques supérieurs à 20 m de long ont été associés à une biocénose de phanérogame pure (1 espèce). De nombreux signes de bioturbation montrent une activité de l'endofaune et d'un bon état de l'écosystème.

Cet herbier est mixte du fait de la présence de deux espèces natives *T. testudinum* et *S. filiforme* à une valeur écologique et patrimoniale forte. Il constitue une source de nourriture pour une espèce protégée, les tortues marines et abrite (potentiellement) une grande diversité d'espèces (étoile de mer, holothuries, lambis). Bien que la surface couverte par cette biocénose à l'échelle de la baie de Sainte-Anne soit bien plus importante que celle du projet, la dominance de l'espèce patrimoniale *T. testudinum* en fait un enjeu fort.

Il convient toutefois de noter que de nombreuses dégradations des herbiers ont été constatées, du fait de nombreux mouillages à l'ancre. La multiplication des ancrages entraîne un arrachage important des herbiers et une déstructuration de ces herbiers comme l'atteste la photo ci-dessous prise en Baie de Sainte-Anne.



Figure 36 : Mise en évidence de l'effet du mouillage à l'ancre sur les herbiers marins

7.7.2.2. Roches biogènes éparses à algues, coraux, gorgones et éponges sur sables

Cet habitat est composé de roches biogéniques d'origine corallienne, réparties de manière éparse sur fond sableux. Ces roches sont majoritairement colonisées par une algue brune (*Dictyota sp.*). Elles sont également colonisées par des espèces coralliennes en densité moyenne :

- ▶ *Orbicella faveolata* (Photo A) ;
- ▶ *Orbicella annularis* (Photo B) ;
- ▶ *Siderastrea siderea* (Photo C) ;
- ▶ *Colpophyllia natans* (Photo D) ;
- ▶ *Pseudodiploria clivosa* (Photo E) ;
- ▶ *Porites astreoides* (Photo F) ;
- ▶ *Porites porites* ;
- ▶ *Solenastrea bournoni* (Photo F) ;
- ▶ *Madracis aurentera* ;
- ▶ *Stephanocoenia intersepta* ;
- ▶ *Favia fragum* ;
- ▶ *Montastrea cavernosa*.

Ces colonies forment une couverture estimée entre 5 et 10%.

Les espèces du genre *Orbicella* font partie des 16 espèces coralliennes protégées. Ces espèces sont situées à plus de 5 m des positions prévues des coffres. L'ensemble de la zone n'a pas pu être prospectée de manière exhaustive : tous les potentiels mouillages n'ont pas fait l'objet de prospections spécifiques. Ainsi, d'autres colonies protégées peuvent être présentes dans la zone.

Cet habitat est également composé de nombreuses espèces de poissons, de gorgones, d'éponges et d'autres invertébrés (échinodermes, crustacés, vers, mollusques, etc.).

La superficie de cet habitat est estimée à environ **228 768 m² (22,9 ha) soit 29%** de la surface cartographiée au droit de la plage de Sainte-Anne.

Cet habitat est largement répandu au droit de la plage de Sainte-Anne avec des zones plus ou moins denses.

En effet, il est très hétérogène avec parfois des amas rocheux denses et à d'autres moments des blocs rocheux assez épars. Il est composé d'une diversité spécifique qui est également hétérogène par endroit, mais globalement élevée.

En raison de la présence de nombreuses espèces coralliennes en bon état dont 2 sont protégées et d'autres espèces patrimoniales (Langoustes royales, oursins blancs, oursins diadèmes, etc.), cet habitat est considéré comme étant à enjeux forts.

Au cours des observations de terrain, de nombreuses chaînes enchevêtrées autour de ces roches biogènes ont été observées, mettant en évidence l'impact que le mouillage porte sur cet habitat. Par ailleurs, de nombreuses éponges et gorgones arrachées ont été observées, révélateur de l'action d'un balayage latéral d'une chaîne de navire.



Figure 37 : Illustration de l'impact du dragage des chaînes

7.7.2.3. Communautés appauvries sur sédiments mobiles

Cet habitat est présent de manière éparse au sein du vaste herbier mixte et des roches biogènes qui composent les principales biocénoses au droit de la plage de Sainte-Anne.

Il correspond à du substrat meuble constitué de sable fin à moyen. Il joue un rôle d'habitat de transition liant les zones d'herbiers et de roches biogènes.

La superficie de cet habitat est estimée à environ **152 020m² (15,2 ha) soit 19%** de la surface cartographiée au droit de la plage de Sainte-Anne.

À noter, l'observation de nombreux signes de bioturbation au sein de cet habitat révélateur d'un faible hydrodynamisme.

Des zones de sable nu sont également créées par l'action répétée du ragage de chaîne des nombreux bateaux mouillant au droit de cette plage.

Cet habitat ne présente pas d'intérêt écologique particulier à l'exception de l'endofaune pouvant y vivre (non caractérisé). Il correspond pour la plupart des espèces de macrofaune à un habitat de transition entre des habitats de hautes valeurs écologiques (herbier, récifs coralliens).

7.7.2.4. Herbier monospécifique à *Halophila stipulacea* sur sables

Cet habitat constitué d'herbiers monospécifiques à *H. stipulacea* se développant généralement à l'arrière des récifs ou dans le fond des baies ouvertes comme c'est le cas au large de la plage de Sainte-Anne.

La superficie de cet habitat est estimée à environ **18702 m² (1,9 ha) soit 2%** de la surface cartographiée au droit de la plage de Sainte-Anne.

Sur cette zone d'herbier, aucune macrofaune n'a été observée. Seuls des signes de bioturbation ont été observés.

Au vu de son caractère invasif, cet habitat présente un enjeu de conservation faible.

7.7.2.5. Herbier mixte dominé par *Halophila stipulacea* avec *Thalassia testudinum* et *Syringodium filiforme*

L'espèce invasive *H. stipulacea* colonise généralement les substrats sableux nus et complète les herbiers peu denses. Cette dernière a besoin de moins de lumière que les deux espèces natives lui permettant également de se développer plus profondément et dans des zones où l'accès à la lumière est faible (zones turbides).

Cette espèce, associée aux deux espèces natives, domine certaines zones au large de la plage de Sainte-Anne.

La superficie de cet habitat est estimée à environ **32 598 m² (3,3 ha) soit 4%** de la surface cartographiée au droit de la plage de Sainte-Anne.

Bien qu'une espèce invasive domine ce peuplement, la présence d'autres espèces natives (*T. testudinum* et *S. filiforme*), à valeur écologique et patrimoniale forte, témoigne d'un habitat précieux.

Comme vu précédemment, il peut constituer une source de nourriture pour une espèce protégée, les tortues marines et abriter (potentiellement) une grande diversité d'espèces (étoile de mer, holothuries, lambis). Au vu de la surface que couvre cette biocénose comparée à celle du projet, l'enjeu associé à cette biocénose est considéré comme modéré.

Cartographie des biocénoses de la baie du Marin et de Sainte -Anne – Carte des biocénoses de la zone de Sainte -Anne

240144

Les zones au sein de la ligne rouge sont les secteurs cartographiés au cours de cette étude (Créocéan, 2024)

Cercles d'évitage du projet de ZMEL

Position des espèces protégées

- Orbicella annularis
- Orbicella faveolata

Biocénoses marines (Créocéan, 2024)

- Communautés appauvries sur sédiments mobiles
- Herbier mixte à dominance de Halophila stipulacea avec Thalassia testudinum et Syringodium filiforme
- Herbier mixte à dominance de Thalassia testudinum avec Syringodium filiforme et Halophila stipulacea
- Herbier monospécifique à Halophila stipulacea sur sables
- Roches biogènes éparses à coraux, algues, gorgones et éponges sur sables

Habitats marins (OFB, 2023)

- Sables biogènes infralittoraux
- Herbiers a Thalassia testudinum sur sables
- Crêtes de plateforme récifale côtière à coraux, gorgones, corallinales encroûtantes et turf
- Pentes de plateforme récifale côtière à coraux, éponges et gorgones
- Terrasses de plateforme récifale côtière à coraux, éponges et gorgones
- Herbiers à Thalassia testudinum et Syringodium filiforme sur sables



creocean
Environnement & océanographie

Auteur : CREOCEAN cson | Date : 18/07/2024 | LE MARIN.qgz

Sources : Créocéan (2024) , Piliades

1:5 550,006562
Format A3

0 50 100 m

Figure 38 : Cartographie des biocénoses marines en baie de Sainte-Anne

7.7.3. Zone du Marin

La zone du Marin se situe au fond de la baie éponyme avec un relief sous-marin marqué : présence d'un canyon central créant des pentes abruptes (45° maximum par endroit) à blocs rocheux envasés plongeant rapidement à plus de 20m et des plateaux sans relief sur fond de sableux.

La superficie de la zone du Marin cartographiée est de **698 628 m² soit 70 ha**.

Les biocénoses sont présentées ci-après par ordre décroissant en termes de surface de couverture.

7.7.3.1. Herbier monospécifique à *Halophila stipulacea* sur vases

Cet habitat est composé d'une seule espèce. Il s'agit de l'espèce invasive *H. stipulacea*, une des seules phanérogames capables de se développer dans des zones très turbides à sédiment vaseux comme c'est le cas dans le fond de la baie du Marin où elle est particulièrement dense.

La superficie de cet habitat est estimée à environ **249008 m² (24,9 ha) soit 36%** de la surface cartographiée de la baie du Marin.

Sur cette zone d'herbier, aucune macrofaune n'a été observée.

Au vu de son caractère invasif, cet habitat présente un enjeu de conservation faible.

7.7.3.2. Pentes de blocs à algues, éponges, gorgones et coraux envasés

Comme vu précédemment, des pentes abruptes de blocs rocheux majoritairement colonisés par des algues envasées sont présentes entre le fond du canyon et les platiers peu profonds de la baie du Marin. La composition de cette biocénose varie avec la profondeur. En effet, l'accès à la lumière est un facteur déterminant pour le développement de certaines espèces.

Ainsi, en profondeur on retrouve principalement des blocs rocheux à algue brune (*Dictyota sp.*) envasés et des éponges avec peu de coraux et de gorgones. Lorsque la profondeur diminue, la densité de gorgones et de coraux augmente jusqu'à atteindre progressivement un platier peu profond (présenté ci-après).

La superficie de cet habitat est estimée à environ **162 145 m² (16,2 ha) soit 23%** de la surface cartographiée de la baie du Marin.

Bien que fortement dominée par l'algue brune *Dictyota sp.*, cette biocénose est composée de quelques colonies coralliennes :

- ▶ *Montastrea cavernosa* (Photo A) ;
- ▶ *Agaricia agaricites* (Photo B) ;
- ▶ *Siderastrea siderea* (Photo C) ;
- ▶ *Madracis decactis* (Photo D) ;
- ▶ *Colpophyllia natans* (Photo E).

Ces colonies forment une couverture estimée à **moins de 3%**.

Ainsi que de quelques éponges :

- ▶ *Xetospongia muta* (Photo F) ;
- ▶ *Iotrochota birotulata* (Photo G) ;
- ▶ *Aplysina fistularis* (Photo H).

Cet habitat est présent sur l'ensemble de la baie du Marin à partir d'un indice de pente de 15 degrés environ et correspond à la zone principale d'implantation de mouillages.

7.7.3.3. Platier à algues, éponges, gorgones et coraux sur cailloutis envasés

Cet habitat se situe sur des pentes douces formant une transition entre les pentes raides de la biocénose de blocs à algues et les herbiers monospécifiques à *T. testudinum* peu profonds de la baie du Marin. Cet habitat est hétérogène dans sa composition puisqu'on y retrouve l'ensemble des espèces caractéristiques des milieux adjacents. De manière générale, cet habitat est caractérisé par un peuplement algal à *Dictyota sp.*, *Penicillus sp.*, et *Halimeda incrassata* sur fond de sable grossier à cailloutis de *Porites porites*. On y trouve également des éponges tubulaires et quelques coraux. Des patchs des *T. testudinum* et de *H. stipulacea* épars sont présents.

^C Des oursins diadèmes ont été observés ainsi que ^D des holothuries.

La superficie de cet habitat est estimée à environ **93 467 m² (9,3 ha) soit 13%** de la surface cartographiée de la baie du Marin.

Cet habitat correspond à un milieu à faible relief sur substrat de sable grossier à cailloutis de *Porites porites*. Il est principalement composé d'un peuplement algal à *Dictyota sp* et de nombreuses éponges tubulaires. Comme sur les habitats adjacents, des regroupements denses d'oursins diadèmes sont observés. La présence de coraux et de gorgones est très éparse.

La présence de quelques coraux non protégés dispersés fait de cet habitat un enjeu modéré.

7.7.3.4. Vases infralittorales

Les milieux vaseux correspondent à des zones de faible hydrodynamisme avec un apport terrigène continu comme c'est le cas dans le fond de la baie du Marin.

Cet habitat est observé sur l'ensemble des zones sans relief au niveau desquelles le manque de lumière ne permet pas la croissance de l'espèce invasive *H. stipulacea* présente sur le même habitat à plus faible profondeur. Les observations mettent en évidence que cet habitat commence à partir de l'isobathe 18 m.

À sa surface, il est possible d'observer de petites proportions de débris coquilliers ou coralliens.

La superficie de cet habitat est estimée à environ **157 242 m² (15,7 ha) soit 11%** de la surface cartographiée de la baie du Marin.

Aucune macrofaune n'a été observée au niveau de cet habitat, bien que des trous d'endofaune aient été observés.

Cet habitat ne présente pas d'intérêt écologique particulier. La nature des travaux n'aura aucun impact sur cet habitat. L'enjeu de conservation est donc très faible.

7.7.3.5. Herbier monospécifique à *Thalassia testudinum* sur sables

De part et d'autre du canyon sous-marin se trouvent des zones peu profondes (<2 m) composées d'herbier monospécifique à *T. testudinum* peu dense et légèrement envasé.

Cet habitat concentre une importante diversité d'échinodermes dont l'oursin blanc (Photo A), l'oursin variable (Photo B), l'oursin diadème (Photo C) observé en forte densité et des holothuries (Photo D). Quelques espèces coralliennes ont été observées en faible densité :

- ▶ *Siderastrea siderea* (Photo E) ;
- ▶ *Diploria labyrinthiformis* (Photo F).

Cet habitat est souvent associé à des débris coralliens de type *Porites porites*.

La superficie de cet habitat est estimée à environ **28 606 m² (2,9 ha) soit 4%** de la surface cartographiée de la baie du Marin.

Cet herbier natif composé de *T. testudinum* à une valeur écologique et patrimoniale forte. Il constitue une source de nourriture pour une espèce protégée, les tortues marines et abrite une grande diversité d'espèces.

Cet herbier ne se situe pas au niveau des secteurs d'implantation de la zone de mouillages, cependant sa haute valeur écologique le classe en enjeu fort. En effet, la proximité de cet habitat à la zone d'implantation peut le rendre vulnérable lors de la phase de travaux voire de la phase d'exploitation en cas de décrochage de bateaux.

7.7.4. Synthèse des cartographies des habitats marins

La cartographie ci-après synthétise les habitats marins observés lors de la prospection marine au niveau de :

- ▶ La zone de Sainte-Anne ;
- ▶ La zone du Marin.

Pour information, les cartes sont représentées avec 2 cartographies distinctes :

- ▶ À l'intérieur des périmètres d'étude : cartographie réalisée par CREOCEAN (2024) ;
- ▶ À l'extérieur des périmètres d'étude, cartographie réalisée par l'OFB (2022).

Les typologies de légende sont différentes, car le niveau cartographique est différent :

- ▶ La cartographie de l'OFB est plus générique puisqu'elle a été réalisée à l'échelle du territoire ;
- ▶ La cartographie CREOCEAN est plus précise et spécifique, car l'échelle de travail est beaucoup plus restreinte.

Elles restent toutefois similaires et cohérentes entre elles.

Cartographie des biocénoses de la baie du Marin et de Saint-Anne - Zone du Marin

240144

Les zones au sein de la ligne rouge sont les secteurs cartographiés au cours de cette étude (Créocéan, 2024)

Biocénoses marines (Créocéan, 2024)

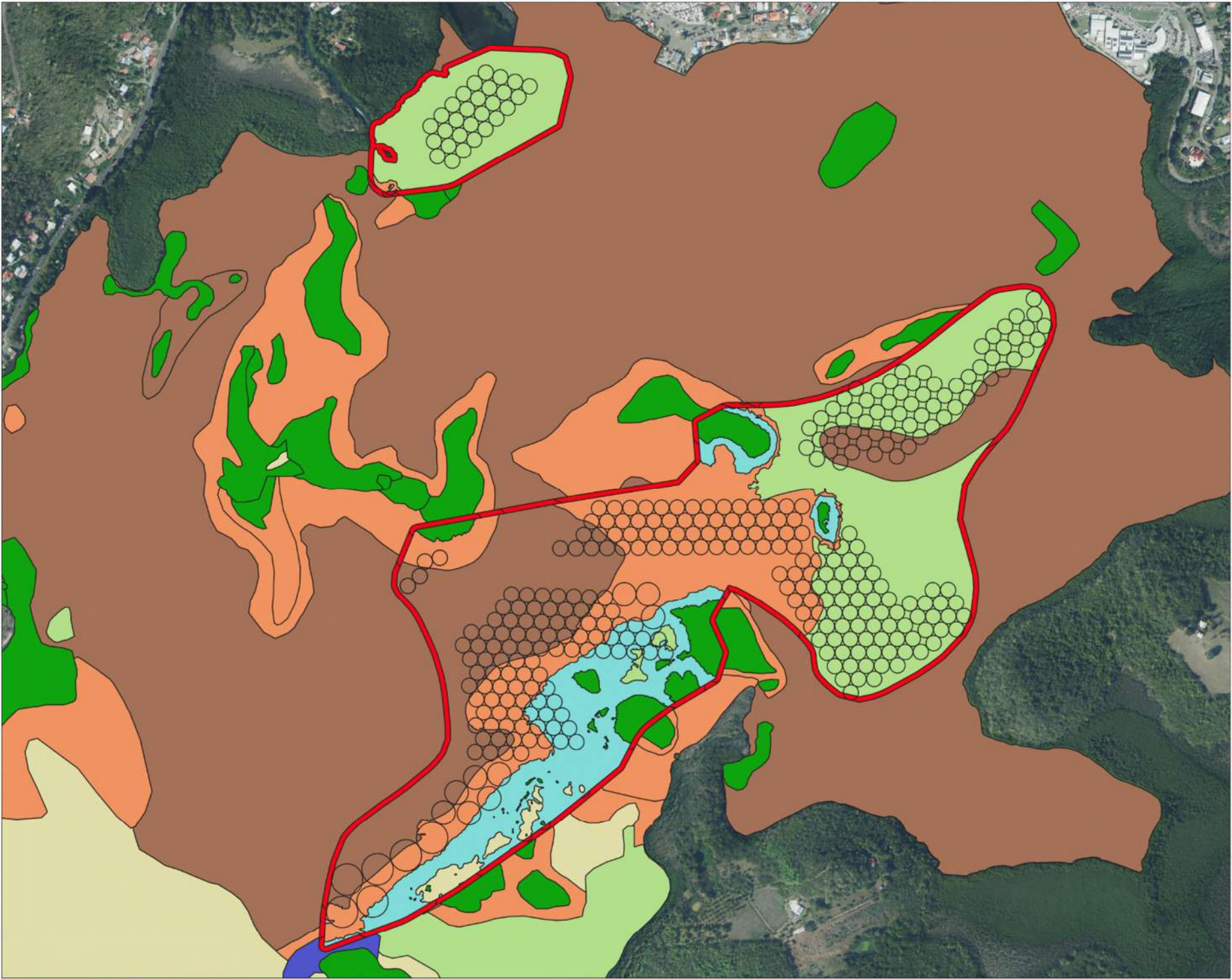
- Communautés appauvries sur sédiments mobiles
- Herbier monospécifique à *Halophila stipulacea* sur vases
- Herbier monospécifique à *Thalassia testudinum* sur sables
- Pentes de blocs à algues, éponges, gorgones et coraux envasés
- Platier à algues, éponges, gorgones et coraux sur cailloutis envasés
- Roches biogènes éparées à coraux, algues, gorgones et éponges sur sables
- Vases infralittorales

Habitat marins (OFB, 2023)

- Sables biogènes infralittoraux
- Sables vaseux infralittoraux
- Herbiers à *Thalassia testudinum* sur sables
- Herbiers à *Thalassia testudinum* sur sables vaseux
- Herbiers à *Halophila stipulacea* sur sables
- Pentes des structures coralliennes de baie en milieu turbide à coraux et éponges
- Pentes des structures coralliennes de baie en milieu turbide à coraux et éponges+Herbiers à *Thalassia testudinum* sur sables



creocean
Environnement & océanographie



Auteur : CREOCEAN cscn | Date : 18/07/2024 | LE MARIN.qgz

Sources : Créocéan (2024)

1:7 110,334392
Format A3

0 50 100 m

Figure 39 : Cartographie des biocénoses marines en baie du Marin

7.7.5. Tortues marines

Cinq espèces de tortues marines sont potentiellement présentes en Martinique :

- ▶ La tortue verte (*Chelonia mydas*) ;
- ▶ La tortue caouanne (*Caretta caretta*) ;
- ▶ La tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) ;
- ▶ La tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) ;
- ▶ La tortue luth (*Dermochelys coriacea*).

Au niveau de la Baie du Marin, il semble que des observations de tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) soient faites régulièrement en plongée.

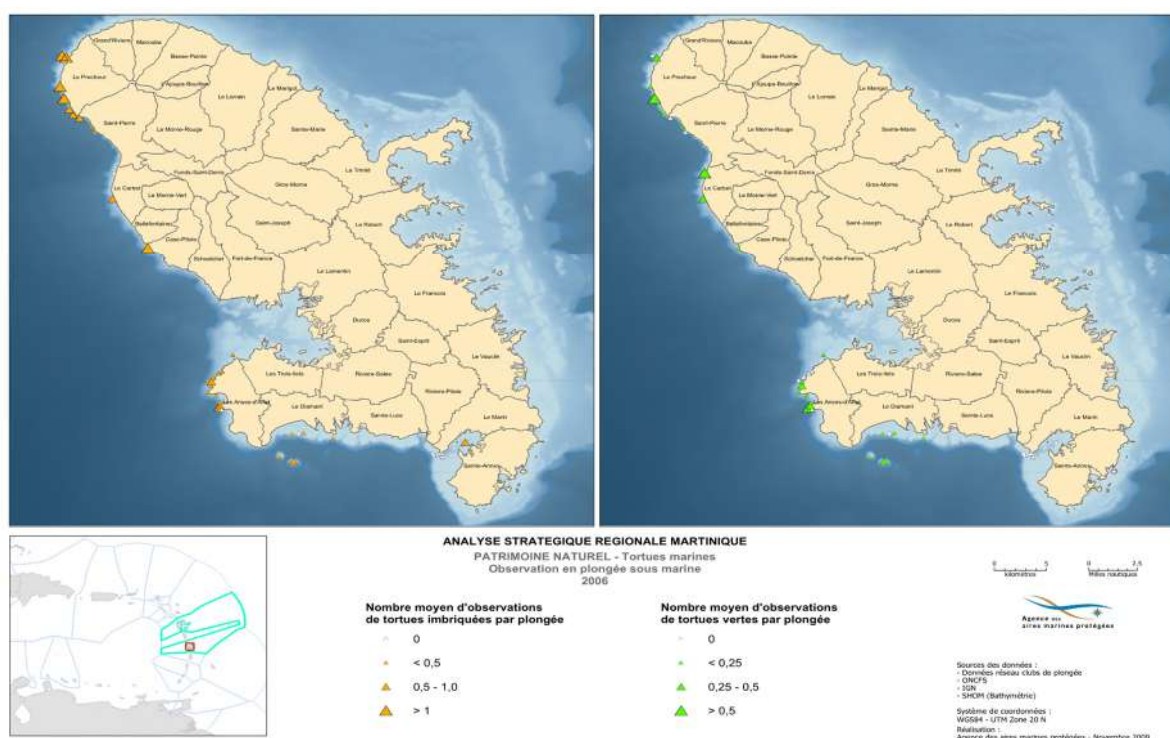


Figure 40 : Données tortues marines (AAMP, 2013)

Toutes les espèces, leurs œufs et leurs habitats sont intégralement protégés par l'arrêté ministériel du 14 octobre 2005 et leur commerce est interdit (Annexe I CITES). Ces espèces sont toutes classées sur la liste rouge de l'UICN et en Annexe II du protocole SPAW de la convention de Carthagène.

Chaque année, plusieurs sessions de suivi sont organisées de mars à octobre, pendant la période de ponte des tortues marines. Les traces laissées sur la plage par les tortues marines lorsqu'elles viennent pondre sur les plages martiniquaises sont comptabilisées.

Sur les 152 sites de pontes des tortues marines recensés en Martinique en 2022 par la DEAL Martinique, **le littoral de Baie du Marin n'en compte pas**. Les plus proches sont en sortie de baie (Sainte-Anne – Club Méditerranée et Sainte-Anne – Pointe Marin) et sont répertoriées « fréquentation modérée ».

La figure ci-dessous synthétise les activités de ponte en 2022 en Martinique (source : BDTOPO, 2022).

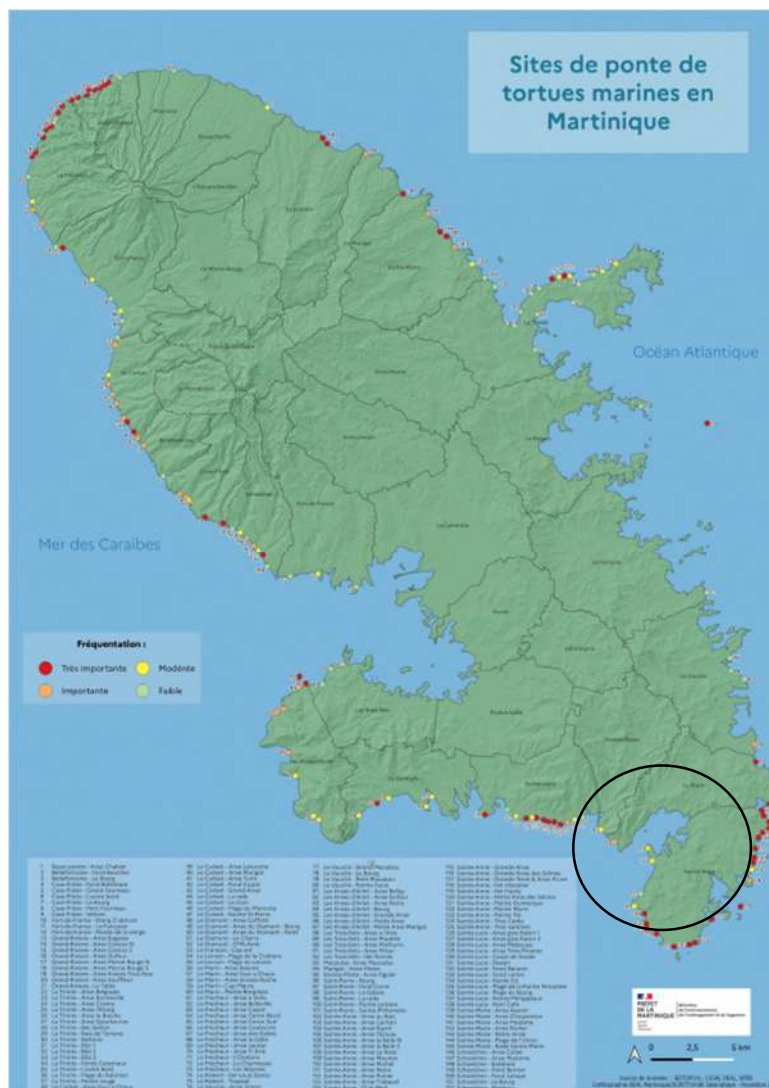
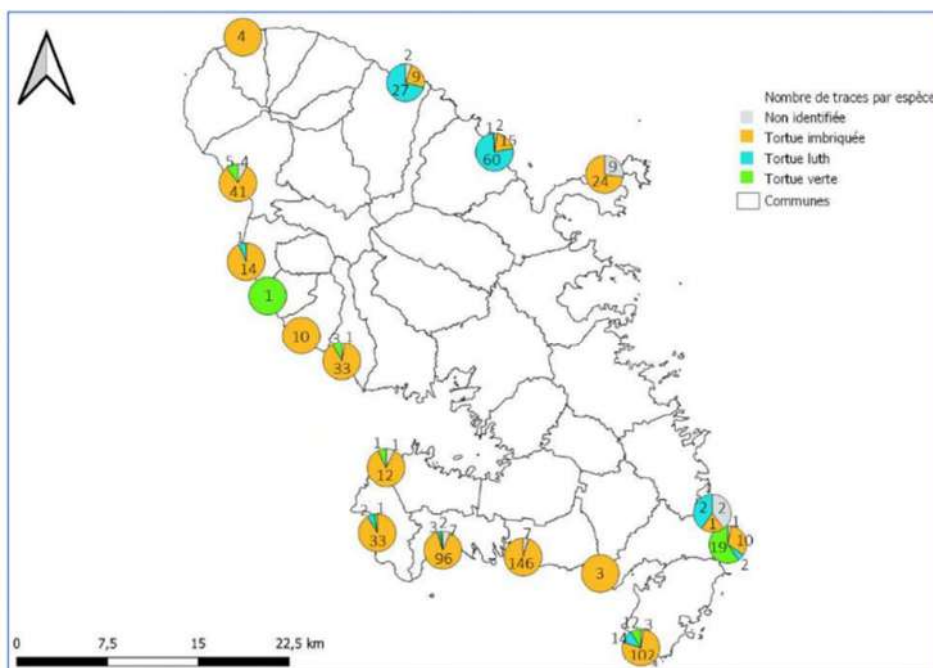


Figure 41 : Synthèse 2022 des activités de ponte en Martinique. Le site de la Baie du Marin entouré en noir

Le secteur d'étude présente des sites de ponte dans sa périphérie extérieure (Pointe Borgnèse ou Sud de Sainte-Anne), mais aucun en lien avec le projet.



**Figure 42 : Cartographie du nombre de montées par espèce de tortues marines et par commune en 2023
(source : Aquasearch, 2023)**

Au-delà des sites de ponte, les herbiers de phanérogames marines et de zones coralliennes à éponges constituent des zones de nourrissage pour les tortues. Ainsi, ces habitats, décrits précédemment, sont susceptibles d'abriter des populations de tortues. Le dénombrement des individus en phase de nourrissage est difficile à estimer. Un programme participatif INA SCUBA existe, mais les résultats à l'échelle du Marin ne sont pas disponibles.

7.7.6. Mammifères marins

21 espèces de cétacés, toutes protégées, ont été observées en Martinique (DIREN, 2008). Leur présence peut être rare à régulière. Deux espèces, non confirmées, pourraient avoir été observées par le CRMM.

Ce sont principalement des delphinidés qui sont observés à proximité de la côte Caraïbes, avec notamment le dauphin commun (*Tursiops truncatus*), le grand cachalot (*Physeter macrocephalus*) et le dauphin tacheté tropical (*Stenella attenuata*).

Ces espèces sont observées au large des côtes martiniquaises, **mais la Baie du Marin n'est pas une zone privilégiée pour celles-ci, du fait de la faible profondeur et de l'activité humaine relativement intense.**

Les observations réalisées durant des survols aériens montrent que les densités sont plus élevées le long du talus et sur le plateau insulaire (Figure 16).

Sur la figure ci-dessous, il est intéressant de noter que les habitats prioritaires pour les cétacés à proximité de la Martinique sont situés sur la face atlantique ou au sud de Sainte-Lucie.

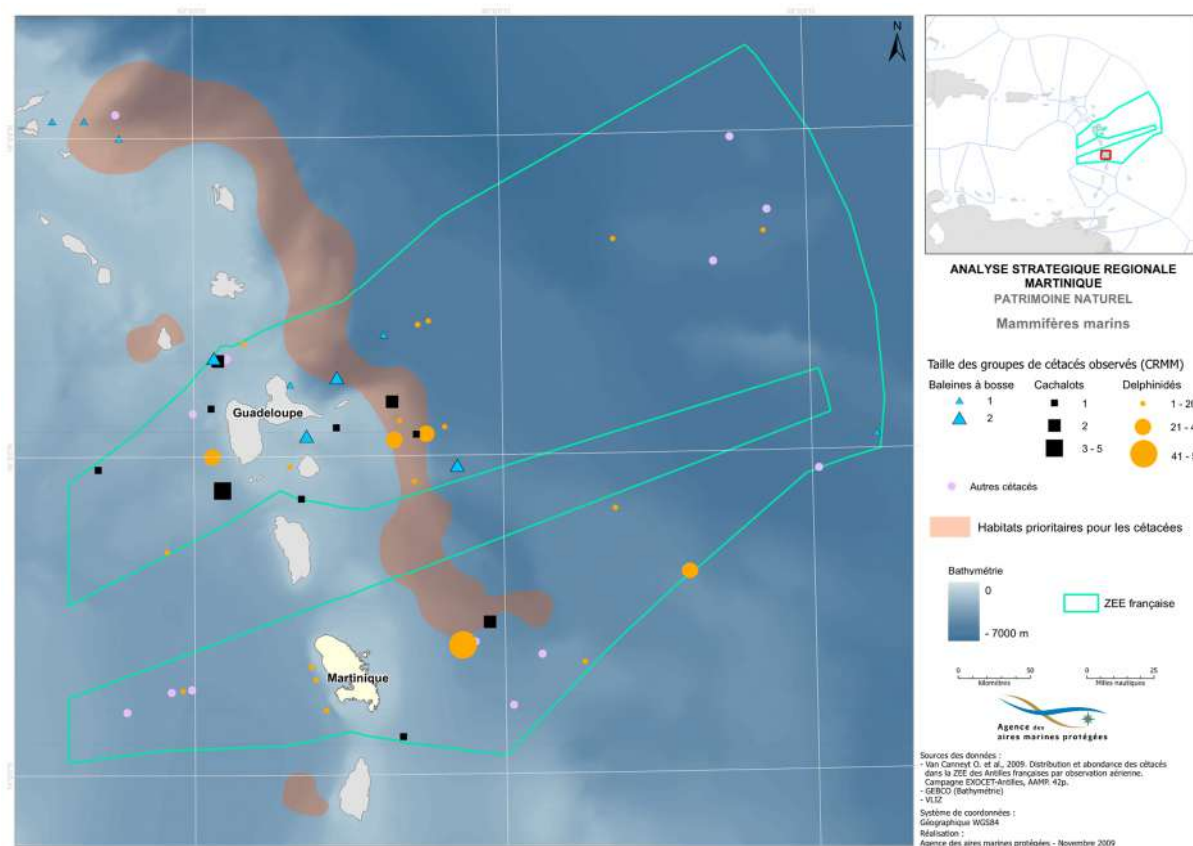


Figure 43 : Répartition des mammifères marins (AAMP, 2013)

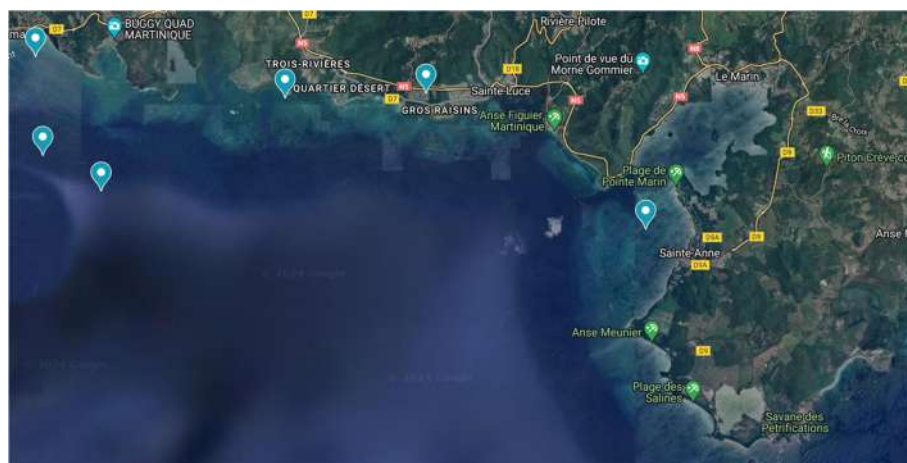


Figure 44 : Carte d'observations de cétacés aux alentours de la baie du Marin entre 2019 et 2024

Les mammifères sont très rarement observés dans la Baie du Marin. Il y a ponctuellement des observations faites plus au Sud au niveau des Salines ou au niveau de Sainte-Luce.

Le contact pris avec deux clubs de plongée en Baie du Marin a montré que les observations dans la baie sont très rares, notamment dans le fond de baie.

Selon un gérant de club de plongée, une seule observation de Baleine à Bosse a été faite (en 2019) sur les dix dernières années, sur un fond de 30 mètres, soit au large de la baie.

Concernant les dauphins, la présence d'un groupe résident au niveau de Saint-Pierre peut entraîner des passages d'individus, mais généralement au large de la Baie du Marin. Les observations par les clubs de plongée sont très rares.

7.8. Milieu biologique terrestre

Les informations présentées dans cette partie sont issues en partie du dossier de déclaration datant de 2019 du projet de zone de mouillage d'équipements légers et d'habitats flottants porté par la Marina du Marin et en partie des recherches bibliographiques réalisées dans le cadre de la présente étude.

7.8.1. Habitats

Les principaux habitats rencontrés dans la baie du Marin sont :

- ▶ Les forêts de mangroves en plus ou moins bon état écologique. Elle comprend des zones de front de mer où se développe le palétuvier rouge. En arrière du front de mer se trouve la zone à palétuvier noir puis vers l'intérieur se développent d'autres arbres comme le palétuvier blanc et le palétuvier gris ;
- ▶ Les forêts xérophiles secondaires plus ou moins dégradées. Le sud de la Martinique en possède de nombreuses. Les forêts les plus conservées se situent principalement sur des mornes Au Marin, on peut citer le Morne Aca, il s'agit d'un morne assez vaste (250 ha), couvert d'une végétation de type mésophile, caractérisé par des formations sylvestres élevées (25 mètres) dans les meilleurs endroits, mais surtout d'une grande richesse et diversité spécifiques (100 espèces environ), ce qui est exceptionnel de nos jours pour le Sud et le Centre de la Martinique. En outre, un certain nombre de ces espèces sont d'une très grande rareté à l'échelle de l'île et même des Petites Antilles : Balata (*Manilkara bidentata*), Acomat (*Sideroxylon foetidissimum*), Bois pistolet (*Guarea glabra*), Quinquina Montagne (*Exostema sanctae-luciae*), *Exothea paniculata*, Coco caret (*Myrciaria floribunda*), Bois citron (*Ilex nitida*), Bois à pian (*Licaria sericea*), endémique des Petites Antilles : Bois noyer (*Zanthoxylum flavum*), espèce d'ébénisterie extrêmement recherchée. A Sainte-Anne les mornes calcaires possèdent aussi une richesse floristique très importante. On y retrouve par exemple au sud au niveau du Morne Belfond, des espèces rares et peu commune comme le Gaïac (*Guaiaacum officinale*), le Petit Bouis (*Sideroxylonobovatum*), le Ti Bonbon (*Crossopetalum rhacoma*), le Sablier (*Hura crepitans*) ou le Bois vert (*Rochefortia cuneata*). La majeure partie des zones terrestres à proximité de la mangrove est occupée par une végétation xérophile assez dégradée. On trouve des boisements de tailles moyennes composés d'espèces pionnières comme le Campêche (*Haematoxylum campechianum*), le Ti-coco (*Randia aculeata*), le Poirier pays (*Tabebuia heterophylla*), le Mapou (*Pisonia fragrans*) et le Bois carré (*Citharexylum spinosum*). Plus à l'intérieur, on trouve des boisements xérophiles secondaires parfois assez hauts associés à proximité des anciennes zones habitées à des espèces introduites comme : le Zamana (*Samanea saman*), le Gliricidia (*Gliricidia sepium*), le Tamarain (*Tamarindus indica*) ainsi que le Quenettier (*Melicoccus bijugatus*) et le Campêche, mélangés avec des espèces indigènes : Poirier-pays, Mapou, Bois cabri bâtard (*Bourreria succulenta*). En sous-bois, on trouve plusieurs Myrtaceae (Bois grillé *Myrcia citrifolia*), Bois-mabouya (*Capparis indica*, *Capparis flexuosa*) ainsi que le Bois citron (*Maytenus laevigata*).

7.8.2. Flore terrestre

Les espèces patrimoniales listées dans le tableau suivant sont recensées dans les communes du Marin et de Sainte-Anne, à proximité de l'aire d'étude rapprochée, et sont donc potentiellement présentes dans la zone d'étude.

Nom scientifique	Habitat	Endémisme	Protection (arrêté ministériel du 26 décembre 1988)	Statut liste rouge UICN
<i>Hura crepitans</i>	Espèce héliophile de l'horizon inférieur de la forêt sempervirente saisonnière tropicale, souvent en zone littoral et dans les ravines proches de la mer.			CR
<i>Gyminda latifolia</i>	Espèce sempervirente héliophile de l'horizon inférieur de la forêt semi-décidue à sempervirente saisonnière tropicale, souvent sur faciès calcaire et rocheux.			CR
<i>Guaiacum officinale</i>	Climat de forêt semi-décidue de préférence sur sol calcaire.		X	CR

Figure 45 : Espèces patrimoniales recensées sur les communes du Marin et de Sainte-Anne à proximité de la zone d'étude (Source : Biotope, 2019)

Il est à noter que très récemment des individus de liane à barrique (*Aechmea reclinata*) (espèce protégée, en danger critique d'extinction), ont été découverts récemment sur la commune du Marin, au pied du Morne Aca. Cette espèce fait d'ailleurs l'objet d'un plan directeur de conservation mené par le conservatoire botanique national de Martinique.

7.8.3. Continuité écologique

Les éléments constituant la continuité écologique au niveau de la zone d'étude sont :

- ▶ Concernant la trame bleue :
 - Le canal O'Neil et la rivière Mastor ;
 - La ravine Trou Manuel ;
- ▶ Concernant la trame verte :
 - Les différents boisements sur mornes calcaires et ravines présents le long de la baie en retrait du littoral.

7.8.4. Avifaune

Selon les données bibliographiques, 6 espèces sont recensées sur la zone d'étude.

Nom scientifique	Nom commun	Espèce protégée en Martinique ¹	Statut de rareté / menace		Source ⁴	Dernière année d'observation
			Liste rouge mondiale ²	Statut Martinique ³		
<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	-	LC	I	FM	2019
<i>Fregata magnificens</i>	Frégate superbe	X	LC	P	FM	2016
<i>Mimus gilvus</i>	Moqueur des savanes	X	LC	P	FM	2015
<i>Alenia fusca</i>	Moqueur grivotte	-	LC	S	FM	2015
<i>Molothrus bonariensis</i>	Vacher luisant	-	LC	P	FM	2015
<i>Quiscalus lugubris</i>	Quiscale merle	X	LC	P	FM	2015

Figure 46 : Données bibliographiques concernant l'avifaune (Source : Biotope, 2019)

Lors des investigations, non exhaustives, menées par biotope en 2019, 21 espèces d'oiseaux ont été mises en évidence dans le secteur.

Nom scientifique	Nom commun	Espèce protégée en Martinique ¹	Statut de rareté / menace	
			Liste rouge mondiale ²	Statut Martinique ³
<i>Allenia fusca</i>	Moqueur grivotte	-	LC	S
<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-bœufs	-	LC	I
<i>Columbina passerina</i>	Colombe à queue noire	-	LC	P
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Mouette atricille	X	LC	P
<i>Progne dominicensis</i>	Hirondelle à ventre blanc	X	LC	P
<i>Buteo platypterus</i>	Petite Buse	X	LC	P
<i>Coereba flaveola</i>	Sucrier à ventre jaune	X	LC	P
<i>Elaenia martinica</i>	Elénie siffleuse	X	LC	P
<i>Fregata magnificens</i>	Frégate superbe	X	LC	P
<i>Loxigilla noctis</i>	Sporophile rougegorge	X	LC	P
<i>Molothrus bonariensis</i>	Vacher luisant	-	LC	P
<i>Orthorhynchus cristatus</i>	Colibri huppé	X	-	P
<i>Eulampis jugularis</i>	Colibri madère	X	LC	S
<i>Quiscalus lugubris</i>	Quiscale merle	X	LC	P
<i>Saltator albicollis</i>	Saltator gros-bec	X	LC	P
<i>Tiaris bicolor</i>	Sporophile cici	X	LC	P
<i>Turdus nudigenis</i>	Merle à lunettes	X	LC	P
<i>Tyrannus dominicensis</i>	Tyran gris	X	LC	P
<i>Vireo altiloquus</i>	Viréo à moustaches	X	LC	P
<i>Zenaida aurita</i>	Tourterelle à queue carrée	-	LC	P
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	-	LC	J

Figure 47 : Avifaune recensée dans la baie du Marin (Source : Biotope, 2019)

Il est probable que l'ensemble des espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la zone d'étude n'ait pas été mis en évidence. Le secteur subit des perturbations générées par les activités humaines, mais quelques espèces doivent fréquenter la mangrove et les abords de la baie du Marin, plus ou moins fréquemment, comme le Pélican brun (*Pelecanus occidentalis*), la Sterne royale (*Thalasseus maximus*), l'Aigrette neigeuse (*Egretta thula*), le Héron vert (*Butorides virescens*) ou même le Bihoreau violacé (*Nyctanassa violacea*).

Aucune des espèces qui a pu être observée ne présente de statut de menace.

7.8.5. Autres taxons

Les inventaires réalisés en 2019 par Biotope ont mis en évidence :

- ▶ Des enjeux faibles concernant les insectes, les espèces observées étant communes à l'échelle de la Martinique ;
- ▶ L'absence d'espèces d'amphibiens ;
- ▶ Des enjeux faibles vis-à-vis des reptiles avec la présence d'*Anolis* de la Martinique, espèce endémique de la Martinique mais présentant des densités souvent importantes.

7.9. Espaces naturels protégés ou inventoriés

7.9.1. Réglementations nationales

7.9.1.1. Zones humides de la convention de RAMSAR

Les zones humides de la **Convention Internationale de Ramsar** sont « des étendues de marais, de fanges, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas 6 m ».

Le choix de ces zones est fondé sur leur importance internationale du point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique. Des critères d'intérêt culturel des zones humides participent également au classement des sites. Les zones ayant une importance internationale pour les oiseaux d'eau (dont l'existence dépend, écologiquement, des zones humides) doivent y être inscrites en premier lieu.

L'objectif de la convention RAMSAR est d'assurer la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. L'ensemble des étangs de la portion littorale est concerné par la convention RAMSAR.

En Martinique, nous pouvons noter la présence d'une seule zone soumise à la convention de RAMSAR : « L'étang des Salines » (code : FR7200034). Celle-ci est à proximité du périmètre d'étude (5 km à vol d'oiseau).

7.9.1.2. Parc Naturel Régional de Martinique

Le Parc Naturel de Martinique a été créé le 10 septembre 1976. D'une superficie d'environ 63 000 ha, son territoire englobe 32 des 34 communes de l'île et concerne 100 000 habitants. C'est un des 54 parcs naturels régionaux français. Il participe à la convention de Carthagène, et plus particulièrement au programme sur l'environnement marin de la grande région Caraïbe, mis en place grâce à une convention entre la France et le Programme des Nations Unies pour l'environnement.

Les zones d'intérêt et de vigilance maritime présentent des enjeux forts de protection de l'écosystème. Ils s'inscrivent dans le cadre de la réflexion du Conseil Régional sur la faisabilité d'une réserve régionale marine éclatée sur plusieurs communes de la Martinique.

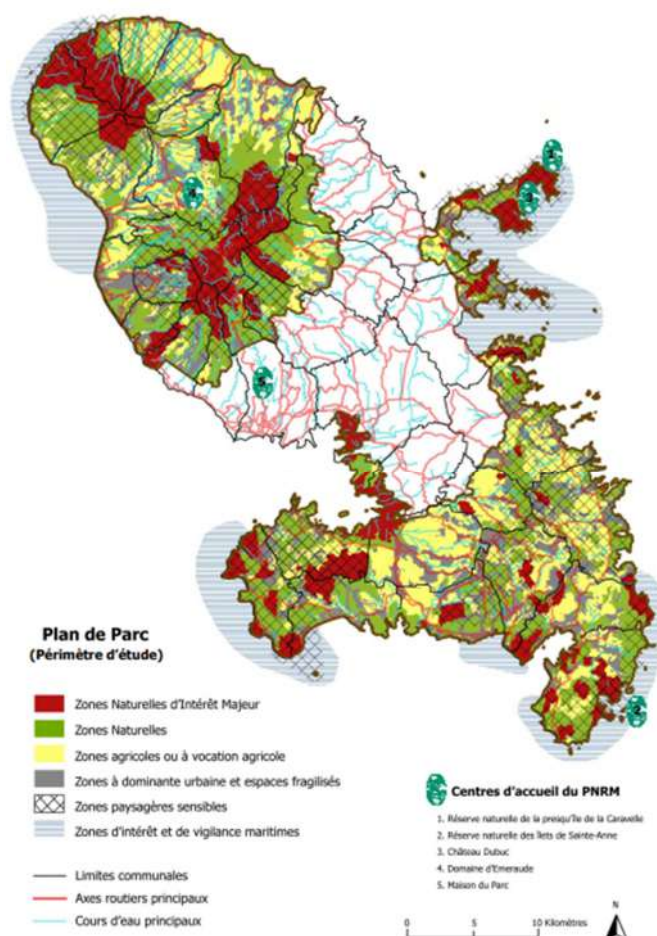


Figure 48 : Carte du Parc naturel de la Martinique

La Baie du Marin n'est pas inscrite dans une zone d'intérêt et de vigilance maritime, même si la partie terrestre de la Baie du Marin est dans le Parc naturel.

7.9.1.3. Parc Naturel Marin de Martinique

Ce Parc Naturel Marin, d'une superficie de 47 340 km², a été créé début 2017 et recouvre la totalité de la zone économique exclusive de l'île. Il s'étend de la côte martiniquaise jusqu'à la limite extérieure de sa zone économique exclusive et couvre une superficie de 48 900 km². Il intègre la totalité des habitats marins martiniquais (mangroves, plages, îlets, herbiers, communautés coralliennes, habitats profonds et du large...) qui rassemblent une biodiversité remarquable à la jonction entre l'océan Atlantique et la mer des Caraïbes.

Il a un triple objectif : Améliorer la connaissance du milieu et de sa biodiversité (patrimoine marin), la protection de la nature et la soutenabilité des activités dans la zone protégée. En outre, selon l'article L334-5 du code de l'Environnement, « lorsqu'une activité est susceptible d'altérer de façon notable le milieu marin d'un Parc Naturel Marin, l'autorisation à laquelle elle est soumise ne peut être délivrée que sur avis conforme de l'Office Français de la Biodiversité ou, sur délégation, du conseil de gestion (Parc Naturel Marin de Martinique).

Cette procédure n'est pas applicable aux activités répondant aux besoins de la défense nationale, de l'ordre public, de la sécurité maritime et de la lutte contre la pollution ».

Le périmètre d'étude est inclus entièrement dans le Parc Naturel Marin de Martinique.

7.9.1.4. Réserves Naturelles

Les réserves naturelles sont une des formes de protection de la nature définie par la loi de juillet 1976. Ce statut permet de protéger des territoires présentant une richesse naturelle particulière. Il s'agit d'une protection très forte créée pour une durée indéterminée. Pour chaque réserve, un comité consultatif réalise le suivi de la gestion et de la préservation.

En Martinique, trois réserves naturelles sont identifiées :

- ▶ **Réserve Naturelle Nationale de la presqu'île de la Caravelle** (code « RNN029 ») ;
- ▶ **Réserve Naturelle Nationale des îlets de Sainte-Anne** (code « RNN 125 ») ;
- ▶ **Réserve Naturelle Régionale marine du Prêcheur-Albert Falco** (code « RNR291 ») ;

Le périmètre d'étude est à proximité de la Réserve naturelle des îlets de Sainte-Anne (7 km à vol d'oiseau).

7.9.1.5. Réserve de biosphère

La **Réserve de Biosphère de Martinique** a été désignée par l'UNESCO en 2021 dans le cadre du programme sur l'homme et la biosphère. D'une superficie totale de 4 924 768,63 ha, elle comprend les 34 communes de la Martinique, soit environ 363 500 habitants. Coordonnée par l'association *Martinique Réserve de Biosphère*, elle fait partie du réseau caribéen des réserves de biosphère. Le territoire de la réserve comprend l'ensemble de l'île, ainsi que l'aire marine qui l'entoure : c'est la plus grande réserve de biosphère de France.

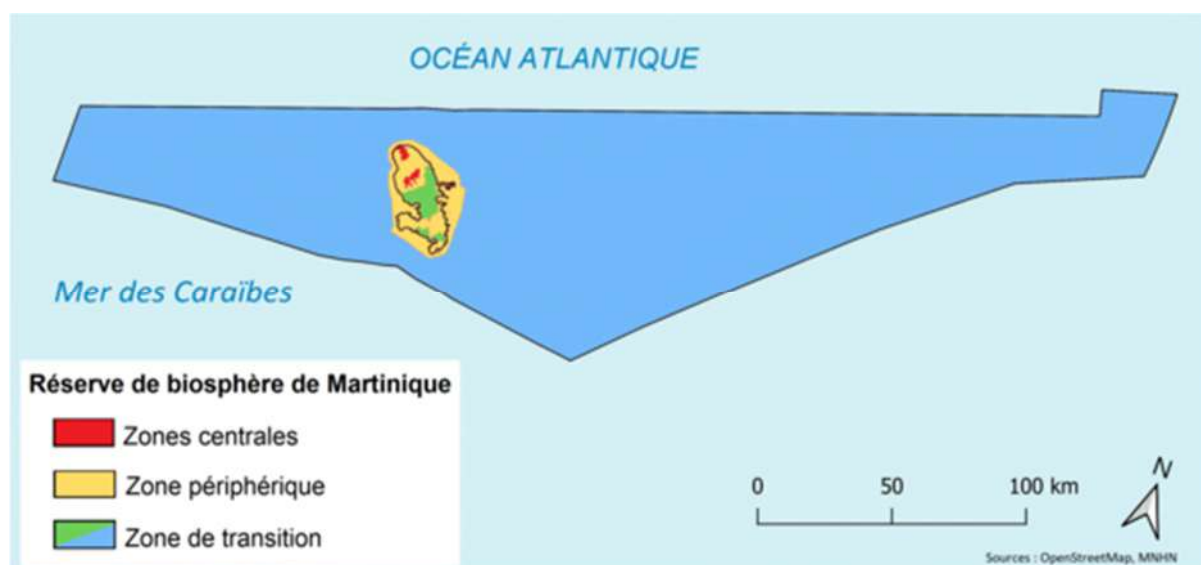


Figure 49 : Carte de la réserve de biosphère en Martinique, qui correspond également aux limites du Parc naturel marin de Martinique

7.9.1.6. Arrêtés de Protection du Biotope (APB)

L'arrêté de protection de biotope, plus connu sous le terme simplifié "d'arrêté de biotope" est défini par **une procédure relativement simple qui vise à la conservation de l'habitat** (entendu au sens écologique) **d'espèces protégées**.

Un arrêté de protection de biotope s'applique à la protection de milieux peu exploités par l'homme et abritant des espèces animales et/ou végétales sauvages protégées. Il permet au préfet de fixer par arrêté les mesures tendant à favoriser, sur tout ou partie du territoire d'un département, la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces protégées.

À proximité de la Baie du Marin, figurent 2 Arrêtés de Protection du Biotope, qui concernent tous les deux des parties **terrestres** :

- ▶ Morne Belfond : Arrêté n°10-00710 depuis le 1^{er} mars 2010. Le littoral concerné par cet arrêté est dans la Baie du Marin ;
- ▶ Morne Caritan : Arrêté n°08-02166 depuis le 3 juillet 2008. Le territoire concerné par cet arrêté est au niveau de Sainte-Anne, légèrement dans les terres, en sortie de la Baie du Marin.

7.9.2. Conventions internationales

7.9.2.1. Convention de Carthagène

La convention de Carthagène est intitulée **Convention pour la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région des Caraïbes**.

Elle a été signée le 24 mars 1983 à Cartagena de Indias et est entrée en vigueur le 11 octobre 1986 (publication au JO : 26 février 1987). Elle s'applique à la grande région Caraïbe : « *milieu marin du golfe du Mexique, de la Mer des Caraïbes et des zones de l'Océan Atlantique qui lui sont adjacentes* ».

Elle a pour objet la protection du milieu marin de la région des Caraïbes par la conclusion d'accords bilatéraux ou multilatéraux, régionaux ou sous régionaux entre les parties contractantes.

En octobre 2012, quatre sites des Antilles Françaises ont reçu le label d'Aires spécialement protégées : la Réserve naturelle nationale de Saint Martin, les Etangs lagunaires de Saint Martin, la Réserve naturelle nationale de « Petite-Terre » en Guadeloupe et le **Sanctuaire de mammifères marins Agoa** (second sanctuaire de mammifères marins après le sanctuaire Pelagos, créé en Méditerranée).

Ce sanctuaire AGOA inclut la Martinique.

7.9.2.2. Convention CITES

La **Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES)** est un accord intergouvernemental signé le 3 mars 1973 à Washington.

Son objet fondamental est de protéger les espèces animales et végétales menacées d'extinction par les échanges internationaux en contrôlant le commerce.

Les États qui acceptent d'être liés par la Convention sont appelés "Parties". La CITES est contraignante – autrement dit, les Parties sont tenues de l'appliquer. Cependant, elle ne tient pas lieu de loi nationale ; c'est plutôt un cadre que chaque Partie doit respecter, et pour cela, adopter une législation garantissant le respect de la Convention au niveau national.

Les espèces inscrites ne peuvent faire l'objet d'un transport que sous le couvert des documents prévus par la convention (permis d'exportation, permis d'importation...) délivrés par les autorités compétentes.

Notamment, toutes les espèces de coraux, le lambi et toutes les espèces de tortues marines sont concernées par la convention CITES

7.9.3. Les réglementations locales

7.9.3.1. Z.N.I.E.F.F.

Les ZNIEFF de type I, de superficie réduite, sont des espaces homogènes, d'un point de vue écologique, qui abritent au moins une espèce et/ou un habitat rare ou menacé, d'intérêt aussi bien local que régional, national ou communautaire ; ou ce sont des espaces d'un grand intérêt fonctionnel pour le fonctionnement écologique local.

Les ZNIEFF de type II sont de grands ensembles naturels riches, ou peu modifiés, qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles peuvent inclure des zones de type I et possèdent un rôle fonctionnel ainsi qu'une cohérence écologique et paysagère.

D'après le site de la DEAL Martinique, la Baie du Marin abrite 5 ZNIEFF **uniquement terrestres** :

- ▶ *Morne Malgré tout* – 50 ha : morne calcaire du Sud avec végétation rare ;
- ▶ *Morne Marguerite* – Morne Manioc – 75 ha : morne calcaire avec végétation rare ;
- ▶ *Morne Caritan* – *Morne Joli Cœur* – 60 ha : dernière forêt xérophile climagène ;
- ▶ *Morne Belfond* – 140 ha : espèces végétales rares et protégées et mangroves ;
- ▶ *Morne Aca* – 69 ha : forêt xérophile exceptionnelle.

Aucune ZNIEFF marine n'est recensée dans le secteur d'étude.

7.9.3.2. Sanctuaire AGOA

Le sanctuaire AGOA pour les mammifères marins dans les Antilles françaises est une aire marine protégée créée par déclaration de la France en 2010 et reconnue au titre du protocole SPAW (Specially Protected Areas and Wildlife - protocole sur les aires et les espèces et spécialement protégé) de la convention de Carthagène en 2012. Il couvre toute la zone économique exclusive (ZEE) des Antilles françaises (Martinique, Guadeloupe, Saint-Martin et Saint-Barthélemy) soit une superficie de 143 256 km².

Le projet est donc inscrit dans le périmètre du sanctuaire AGOA.

7.9.3.3. Conservatoire du littoral

Le Conservatoire du littoral est un établissement public qui assure sur tout le territoire national, et notamment dans les départements d'outre-mer, la protection définitive des espaces naturels en bord de mer présentant des intérêts biologiques et paysagers importants de façon à les soustraire à divers types de spéculations, en particulier immobilières, et à en assurer une gestion écologique et paysagère par la voie de l'acquisition foncière. Depuis 1997, il s'attache également à la protection et à la mise en valeur des espaces naturels de la zone des 50 pas géométriques.

Notons la présence de 2 sites du Conservatoire du Littoral à proximité directe de la Baie du Marin :

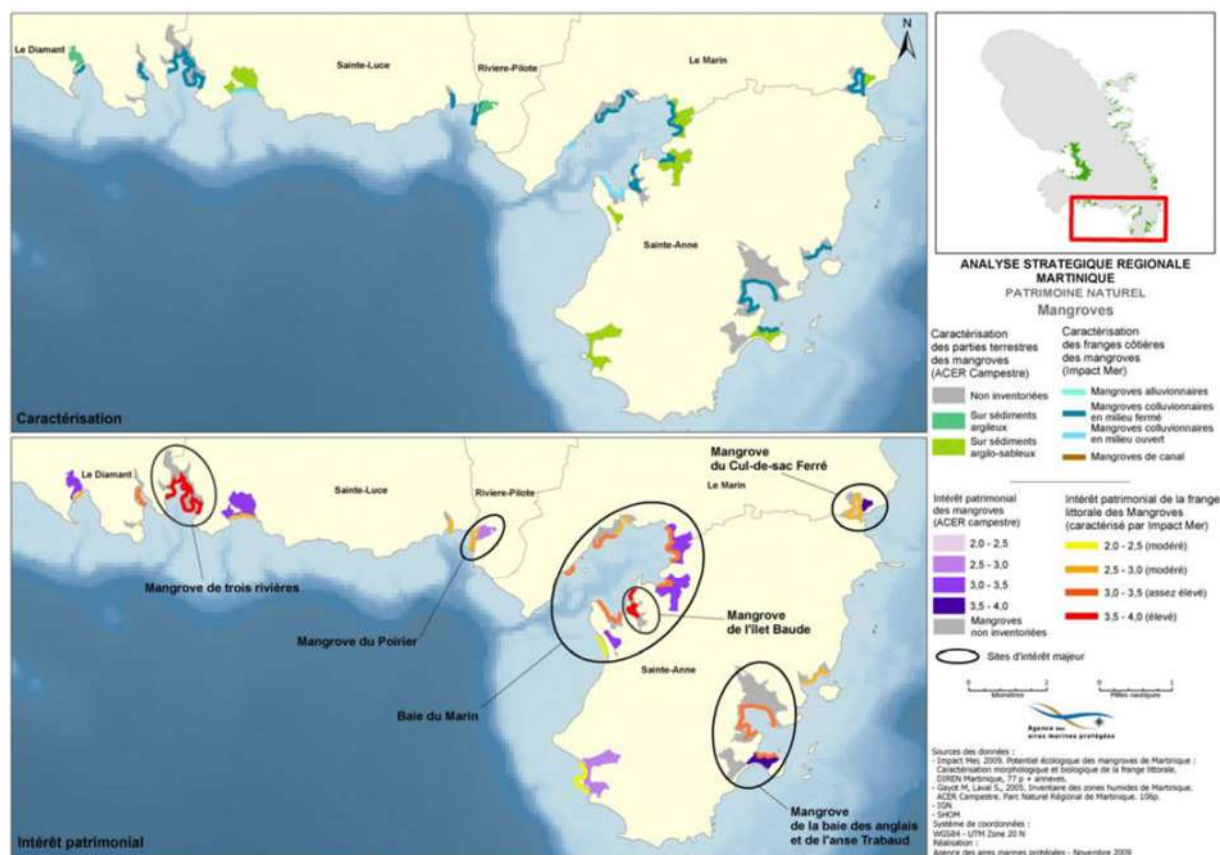
- ▶ *Morne Aca* – 238 ha (2000) ;
- ▶ *Pointe Borgnèse* - 10 ha (2001).

Ces sites se caractérisent par une grande richesse floristique de la forêt, un parcours botanique, des poissons coralliens. Ce site a une valeur patrimoniale.

7.9.3.4. Espaces remarquables du littoral

La loi littoral prévoit que les documents d'urbanisme doivent préserver les milieux et espaces fixés par décret (art.L146.2) dès lors qu'ils constituent un site ou un paysage remarquable ou caractéristique du patrimoine naturel et culturel du littoral, ou qu'ils sont nécessaires au maintien des équilibres biologiques ou présentent un intérêt écologique (art. R.146.1). Et parmi ces milieux, figure la mangrove dans les départements d'Outre-mer. C'est également un secteur à forte valeur patrimoniale.

Le littoral de la Baie du Marin est constitué par des mangroves colluvionnaires (alimentée par les apports terrigènes provenant des reliefs avoisinants et amenés par ruissellement) en milieu ouvert. Ces mangroves présentent un intérêt patrimonial modéré à élevé.



7.9.3.5. Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP)

D'après le Manuel d'Aide à l'identification des « Zones Humides Prioritaires », des ZHIEP et des ZSGE (forum des marais atlantiques), l'expression « ZHIEP » est réservée au dispositif réglementaire relatif aux Zones Humides d'Intérêt Particulier définies par l'article L. 211-3 du Code de l'Environnement. Les ZHIEP sont définies comme des zones humides « dont le maintien ou la restauration présente un intérêt pour la gestion intégrée du bassin versant, ou une valeur touristique, écologique, paysagère ou cynégétique particulière ».

Ainsi les zones humides sont tout ou partie d'une zone humide au sens de l'article L.211-1 du Code de l'environnement issu de la Loi sur l'eau de 1992. « On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation quand elle existe y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

Ainsi, en plus de sa nature de zone humide, pour être retenue en tant que ZHIEP, la zone humide doit représenter une « plus-value » environnementale, c'est à dire :

- Participer utilement à une gestion globale du bassin versant grâce aux fonctions hydrologiques, biogéochimiques ou écologiques, ou
- Bénéficier d'une valeur touristique, écologique, paysagère ou cynégétique particulière.

Depuis la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006, les ZHIEP sont assimilées aux Zones Soumises à Contraintes Environnementales (ZSCE) et les actions y afférents sont régies par le Code rural. La réalisation, dans une ZHIEP, de travaux d'aménagement ou de gestion lourds peut être effectuée selon la procédure de déclaration d'intérêt général prévue à l'article L. 211-7 du Code de l'environnement, complétée en cas d'expropriation par une déclaration d'utilité publique. L'article L. 211-7 permet d'ailleurs la réalisation de tels travaux non seulement pour les ZHIEP, mais plus généralement

pour "la protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines". Cependant, dans tous les cas, les travaux doivent présenter un caractère d'intérêt général ou d'urgence.

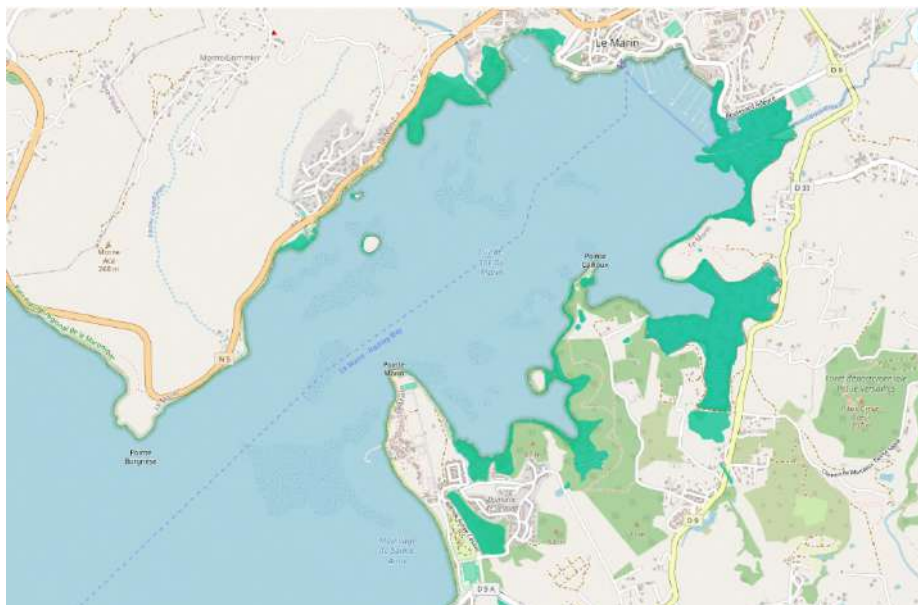


Figure 50 : Carte des Zones Humides d'Intérêt Prioritaires dans la zone du projet (Source : INPN)

62 zones humides d'intérêt prioritaires ont été dénombrées aux alentours de la zone d'implantation du projet. Ces zones sont des marais, des mangroves ou des étangs. Elles peuvent aller de 0,01 ha à 10 ha.

Les 2 cartes ci-dessous synthétisent la majorité des zones protégées en Martinique (hors PNMM qui n'est pas affiché, car il est entièrement présent dans la ZEE de la Martinique).

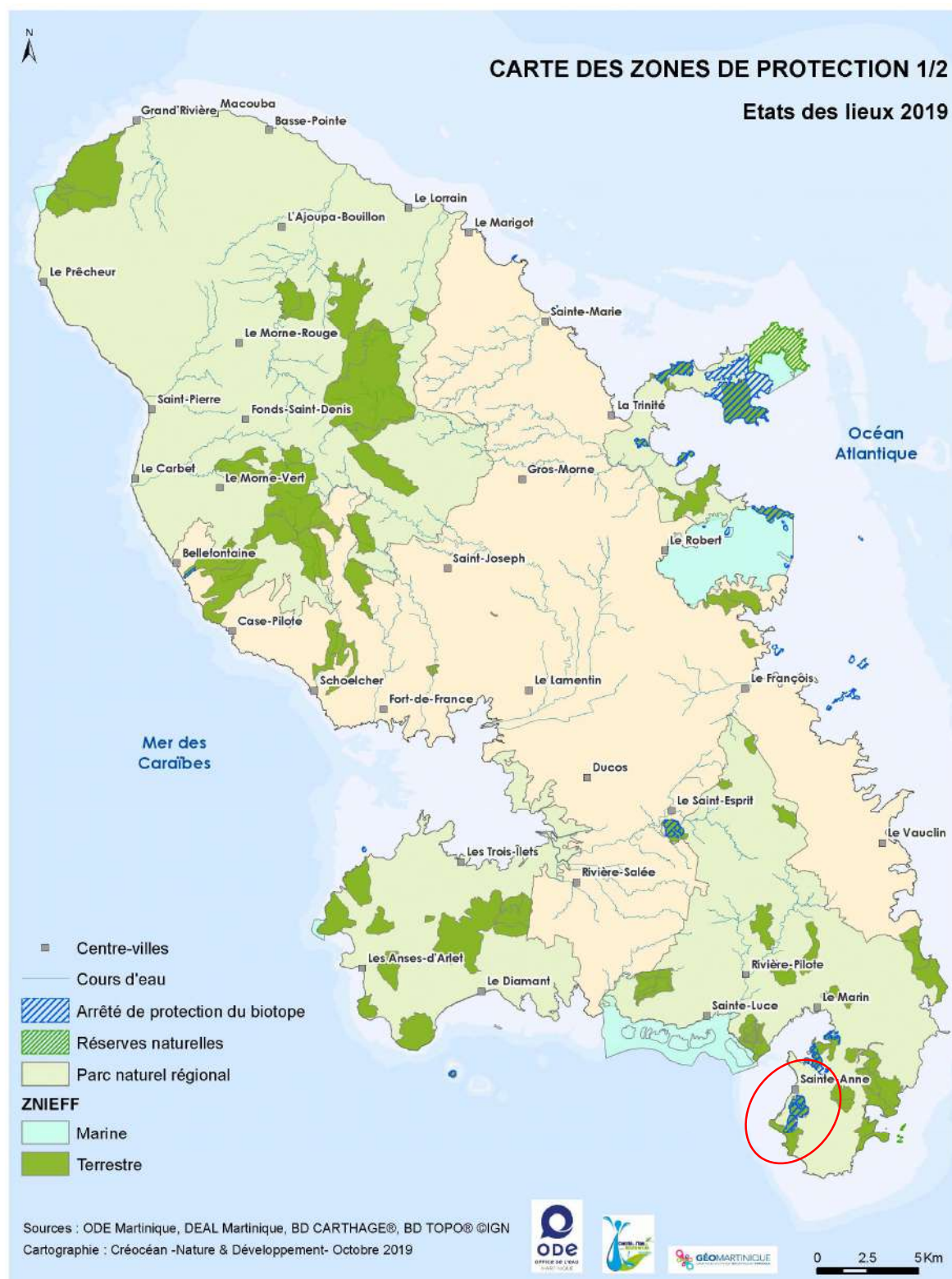


Figure 51 : Cartographie des espaces protégés à proximité du projet 1/2 (source : CREOCEAN, 2019)

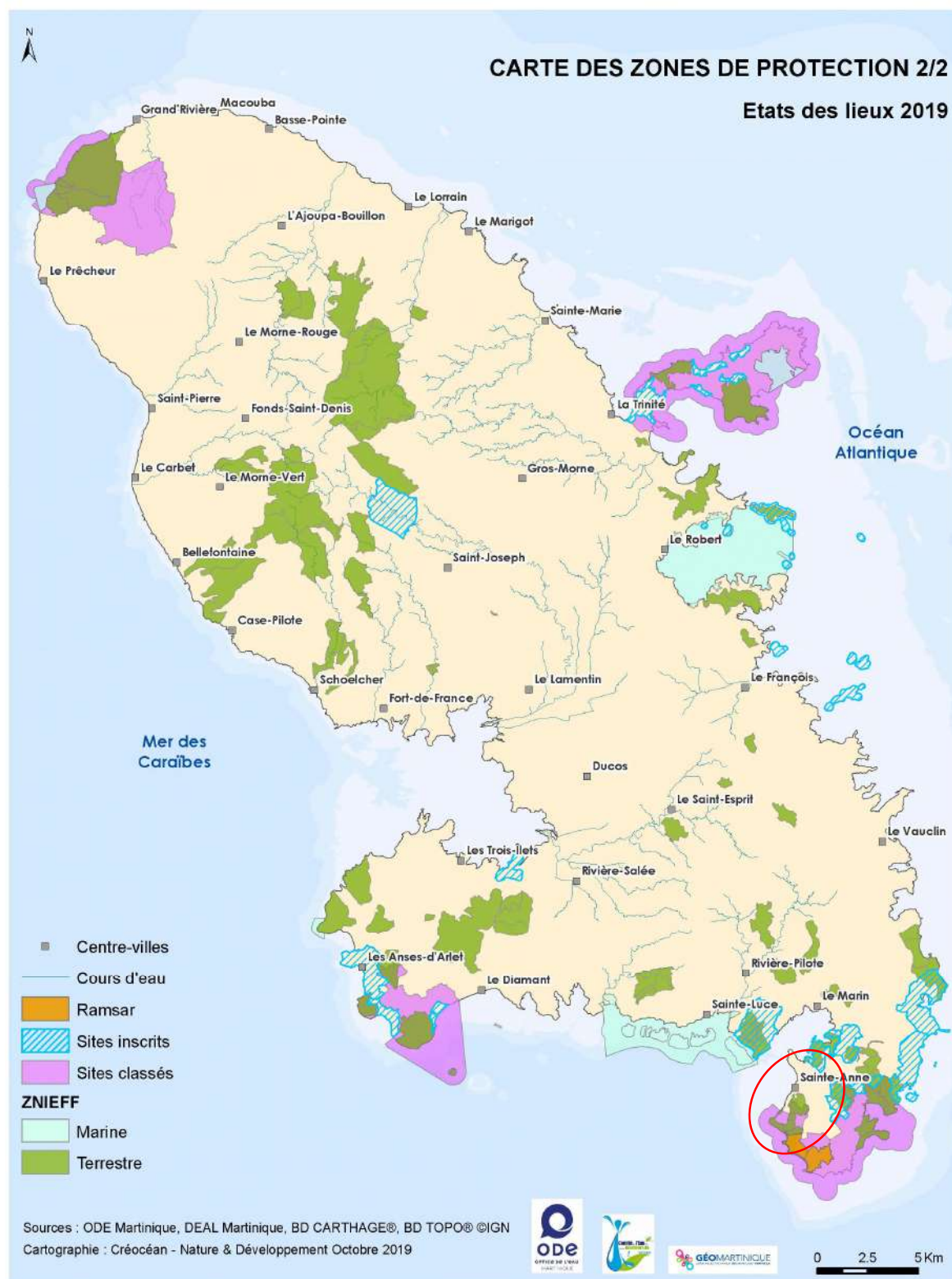


Figure 52 : Cartographie des espaces protégés à proximité du projet 2/2 (source : CREOCEAN, 2019)

7.10. Risques et nuisances

7.10.1. Risques naturels

La commune du Marin est soumise à un Plan de Prévention des Risques Naturels approuvé par arrêté préfectoral le 22 novembre 2004. Sa révision a été prescrite par arrêté préfectoral en date du 19 septembre 2011.

7.10.1.1. Risque sismique

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R.563-1 à R.563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'arrêté du 22 octobre 2010). Cinq zones de niveau de sismicité croissante y sont distinguées : 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modéré), 4 (moyen) et 5 (fort) :

- ▶ **Une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière** pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- ▶ **Quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables** aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

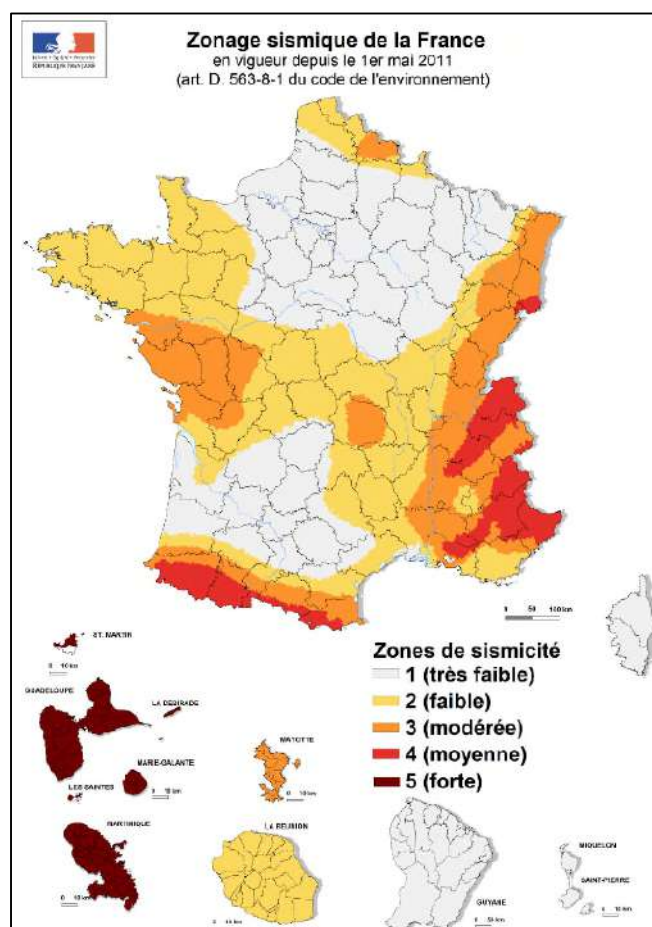


Figure 53 : Carte du zonage sismique en France (source : Géorisques)

L'intégralité du territoire Martiniquais est classée en zone de sismicité forte (niveau 5)

7.10.1.2. Risque de mouvement de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol et du sous-sol ; il dépend de la nature et de la disposition des couches géologiques. Suite à une évolution naturelle ou sous l'action des activités humaines, la stabilité initiale des sols ou des massifs géologiques peut être remise en cause et aboutir à des déformations, ruptures, dissolutions ou érosions. Ces mouvements se divisent, selon leur vitesse de déplacement :

- ▶ Mouvements lents et continus : affaissements, glissements, fluage, ravinement, de terrain, retrait et gonflement de sols argileux ;
- ▶ Mouvements rapides et discontinus : effondrement, chute de pierres ou de blocs, éboulement, écoulement, coulées boueuses.

Les conséquences d'un tel phénomène sont :

- ▶ La mise en cause de la sécurité des personnes ;
- ▶ Les dégradations physiques, partielles ou totales, des biens exposés ;
- ▶ L'obstruction des voies de communication ;
- ▶ Le gel des terres pour l'urbanisation.

Le site d'étude est concerné par un aléa mouvement de terrain d'un niveau faible à nul au titre du PPRN de la commune du Marin. Aucun évènement marquant n'a été enregistré sur la commune du Marin.

7.10.1.3. Risque de submersion et tsunamis

Le littoral du secteur d'étude est concerné par un aléa submersion décennal et centennal moyen à fort ainsi que par l'aléa tsunami.

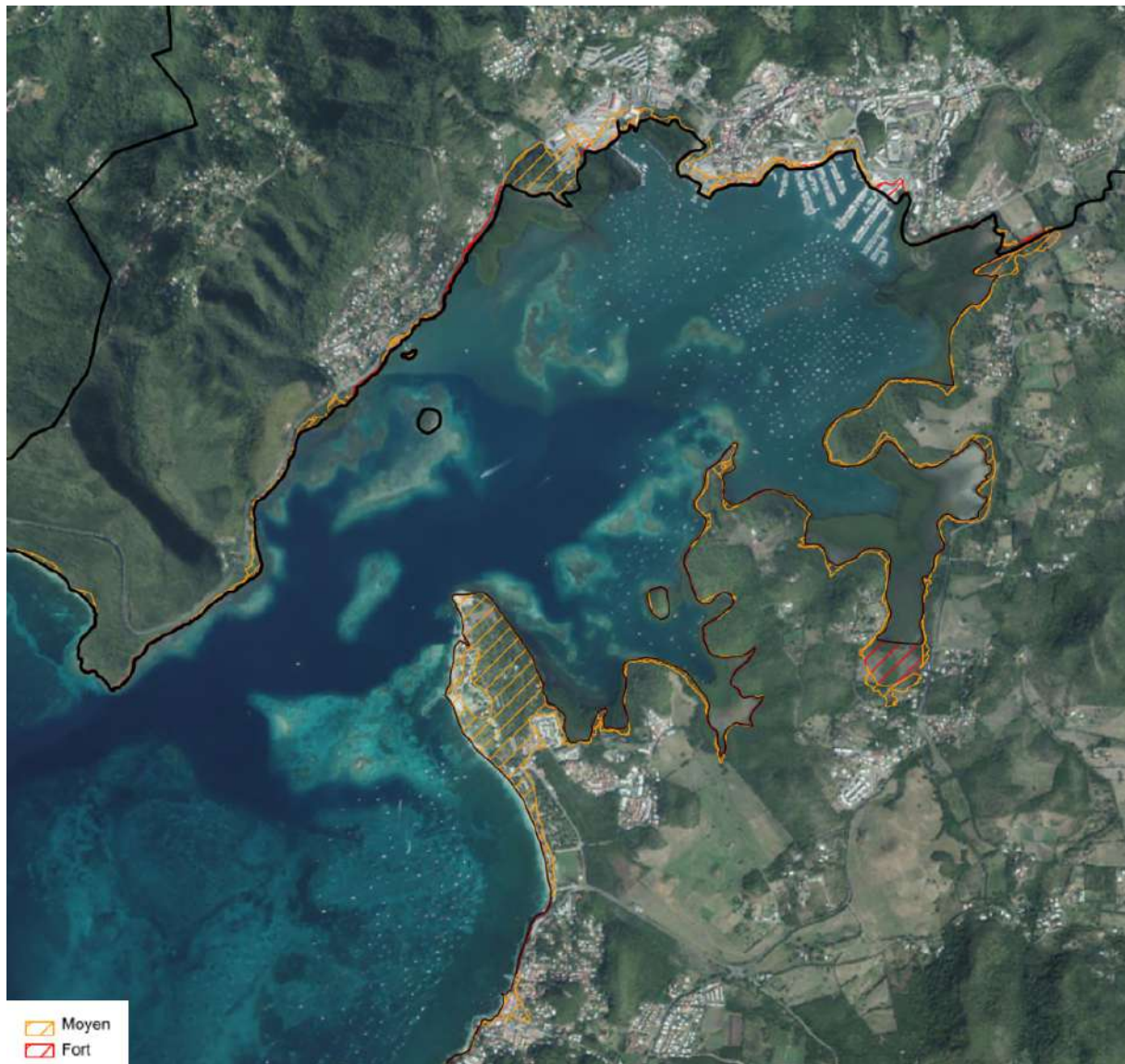


Figure 54 : Carte de l'aléa submersion décennale (Source : PPN Martinique)

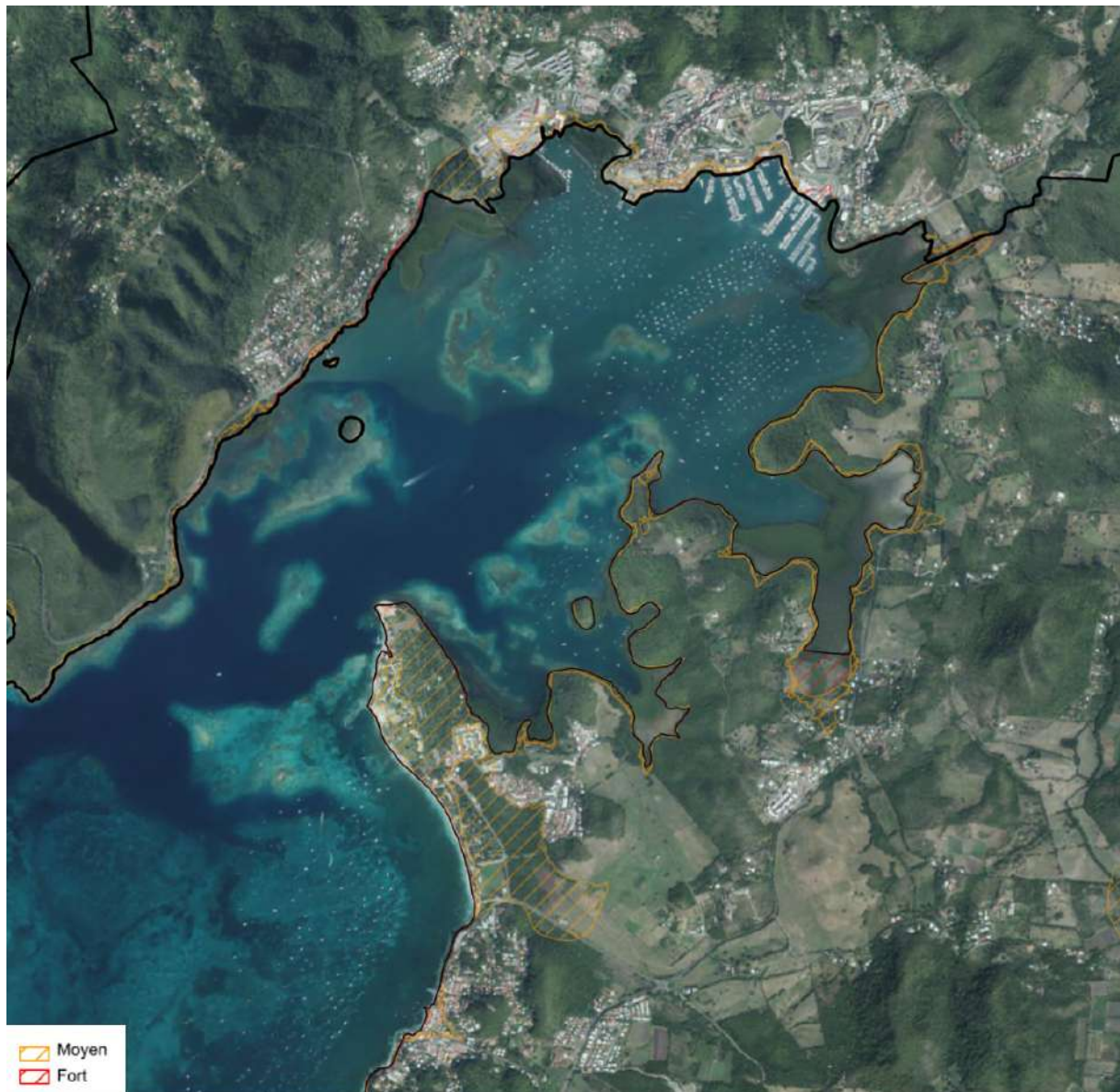


Figure 55 : Carte de l'aléa submersion centennal (Source : PPN Martinique)

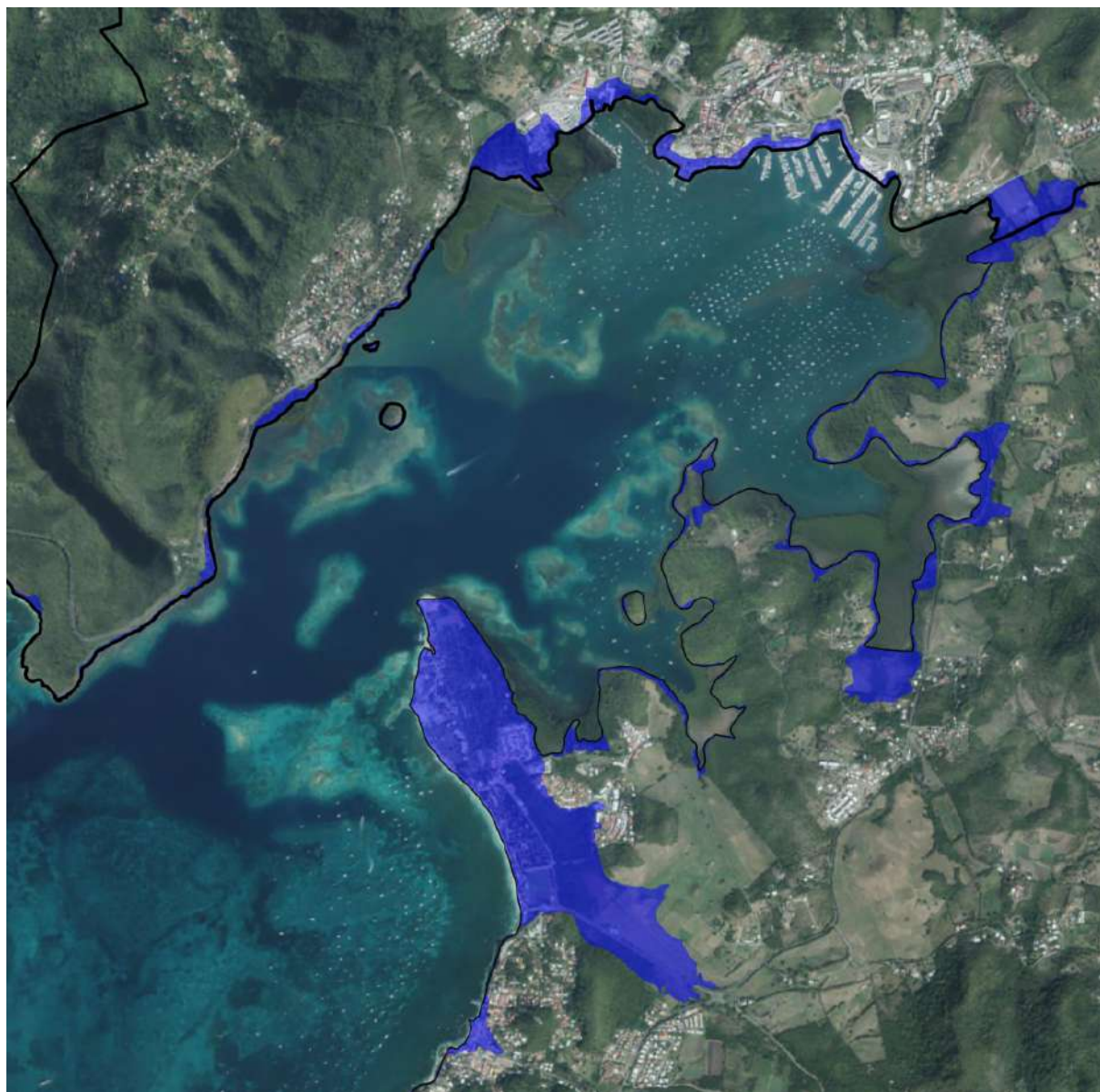


Figure 56 : Carte de l'aléa tsunami (Source : PPN Martinique)

7.10.2. Environnement sonore

La circulation sur la route nationale longeant la baie est la principale source de bruit dans le secteur ainsi que les activités humaines présentent. Les activités nautiques sont quant à elles réglementées par l'arrêté préfectoral n°2018-116 imposant en autres, des dispositions en termes de vitesse de navigation, en termes de distance par rapport à la bande littorale pour la pratique de certaines activités (activités nautiques tractées, etc.) ainsi que les horaires de pratique de certaines activités.

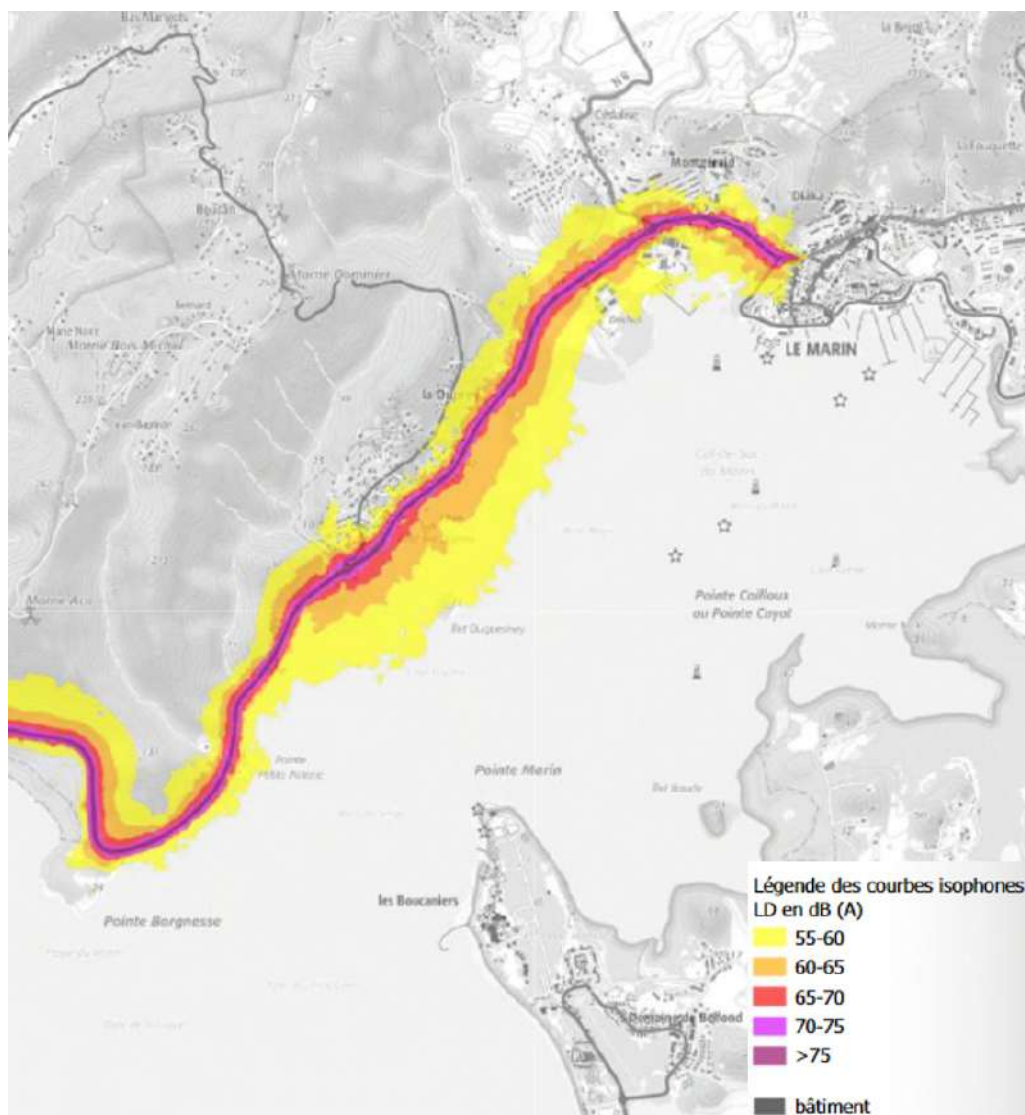


Figure 57 : Carte des courbes isophones LD Type A (Source : DEAL Martinique)

7.10.3. Qualité de l'air

Globalement, la Martinique bénéficie d'une bonne qualité de l'air. Des phénomènes naturels sont toutefois source de pics de pollution : les échouements massifs de sargasses dont la décomposition entraîne l'apparition d' H_2S et de NH_3 ainsi que lors d'épisodes de brumes de sable entraînant des pollutions particulières aux PM_{10} principalement.

Les principales sources de pollution anthropiques sur le territoire sont quant à elle liées à la production d'énergie et aux transports routiers.

Au niveau du secteur d'étude, la principale source de polluant atmosphérique est la circulation automobile via la RN5. Des concentrations plus élevées en NO_2 (traceur de la pollution automobile)

sont ainsi observées au niveau de cet axe routier avec toutefois des risques faibles de dépassement des normes environnementales (Madininair, 2018).

7.11. Paysage et patrimoine

7.11.1. Contexte paysager

La baie du Marin appartient à l'unité paysagère du cul-de-sac Marin. Il se présente comme une profonde entrée en terre de la mer sur près de quatre kilomètres de profondeur, offrant un havre protecteur aux nombreux bateaux de plaisance.

7.11.2. Reportage photographique

IMPLANTATION D'UNE ZONE DE MOUILLAGE ET D'EQUIPEMENTS LÉGERS (ZMEL) EN BAIE DU MARIN ET DE SAINTE-ANNE
DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES L214-1 À L214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT



VILLE DU MARIN
IMPLANTATION D'UNE ZMEL EN BAIE DU MARIN ET DE SAINTE-ANNE
DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES L214-1 À L214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT



VILLE DU MARIN
IMPLANTATION D'UNE ZMEL EN BAIE DU MARIN ET DE SAINTE-ANNE
DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES L214-1 À L214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT



7.11.3. Patrimoine Bâti

Un monument historique est un édifice, un espace, qui a été classé ou inscrit afin de le protéger, du fait de son intérêt historique ou artistique.

La législation distingue deux types de protection : les classés et les inscrits :

- ▶ Sont classés parmi les monuments historiques « les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public ». C'est le plus haut niveau de protection ;
- ▶ Sont inscrits parmi les monuments historiques « les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat au titre des monuments historiques, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation ».

Pour les édifices classés, comme pour les inscrits, cette protection peut être totale ou partielle, ne concernant que certaines parties d'un immeuble (ex : façade, toiture, portail, etc.).

La loi du 7 juillet 2016 a redéfini les dispositions applicables aux abords des monuments historiques. La protection des abords peut alors s'appliquer soit au sein d'un périmètre délimité adapté aux enjeux spécifiques de chaque monument historique et de son territoire, soit, en l'absence de périmètre délimité, selon un champ de visibilité du monument historique dans un rayon de 500 m autour de celui-ci. Les travaux projetés dans les abords des monuments historiques sont soumis à une autorisation préalable nécessitant l'accord de l'architecte des Bâtiments de France. Ce dernier s'assure que le projet ne porte pas atteinte au monument historique ou aux abords.

Plusieurs monuments historiques classés ou inscrits sont présents sur l'aire d'étude :

- ▶ L'Habitation Montgérald : cette ancienne habitation sucrière datant de 1836 a été classée en totalité (avec ses annexes, son jardin et son allée menant à la mer) le 17/07/2012 ;
- ▶ L'église Saint-Etienne du Marin : l'église en totalité a été classée le 27/04/2012 ;
- ▶ L'église de Sainte-Anne : la façade et la toiture de l'église ont été inscrites le 12/11/1990.



Figure 58 : Périmètres de protection des monuments historiques dans le périmètre d'étude (source : atlas du patrimoine)

La zone de mouillage A est localisée en partie dans les périmètres de protection de l'habitation Montgérald et de l'Eglise Saint-Etienne du Marin. Les zones de mouillage G1 et G2 interceptent quant

à elles partiellement le périmètre de protection de l'église de Sainte-Anne. L'obtention de l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France est nécessaire dans le cadre du projet.

7.11.4. Patrimoine paysager

7.11.4.1. Patrimoine mondial de l'UNESCO

La France compte 52 biens inscrits au patrimoine mondial : 44 biens culturels, 7 biens naturels et un bien mixte.

Les volcans et forêts de la Montagne de Pelée et des pitons du nord de la Martinique ont été inscrits en 2023. Le projet n'est pas concerné.

7.11.4.2. Sites classés et sites inscrits

Les sites classés sont des sites dont l'intérêt paysager, artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque justifie un suivi qualitatif sous la forme d'une autorisation préalable pour les travaux susceptibles de modifier l'état ou l'apparence du territoire protégé.

Un site classé ne peut être ni détruit ni modifié dans son état ou son aspect sans autorisation spéciale du ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement ou du préfet du département pour les travaux non soumis à un permis de construire.

La zone de projet est concernée par 3 sites inscrits :

- ▶ *Piton Crève-Cœur* – 159 ha (1988) ;
- ▶ *Cul-de-Sac marin* – 564 ha (1989) qui comprend en pratique le Morne Aca au nord-ouest de la baie et les zones de mangrove de la rive sud ;
- ▶ *Baie des Anglais* – 644 ha (1986) .



Figure 59 : Sites inscrits et classés dans le périmètre d'étude (source : atlas du patrimoine)

7.11.5. Vestiges archéologiques

La zone d'étude n'est pas localisée dans une zone de forte sensibilité archéologique. Une découverte archéologique datant de 2008 est recensée à environ 1 km au nord du site d'étude. Il s'agit du site de la Pointe Petite Poterie où un four a été découvert. Ce site est localisé en dehors du périmètre du projet.

7.12. Contexte socio-économique

7.12.1. Démographie

Durant la période de 1990 à 2009, la population du Marin a connu une période de croissance relativement marquée, passant ainsi de 6 338 à 8 828 habitants. Depuis 2009, la commune du Marin connaît une démographie stable avec une légère tendance à la baisse entre 2014 et 2021 (passage de 8 883 à 8 586 habitants). Cette tendance décroissante sur les dernières années est liée au solde apparent des entrées et sorties négative depuis 1968 et dépassant le solde naturel entre 1999 et 2009 (1,1 % et 0,8 % respectivement).

La baisse démographique est surtout observée à l'échelle du département avec une diminution de 20 128 habitants entre 2015 et 2021.

7.12.2. Bâti existant

La Baie du Marin est partagée entre 2 communes : le Marin et Sainte-Anne. La commune du Marin joue un rôle important dans l'urbanisation de la baie, tandis que le littoral de la Baie du Marin appartenant à la commune de Sainte-Anne est moins anthropisé (présence de mangroves).

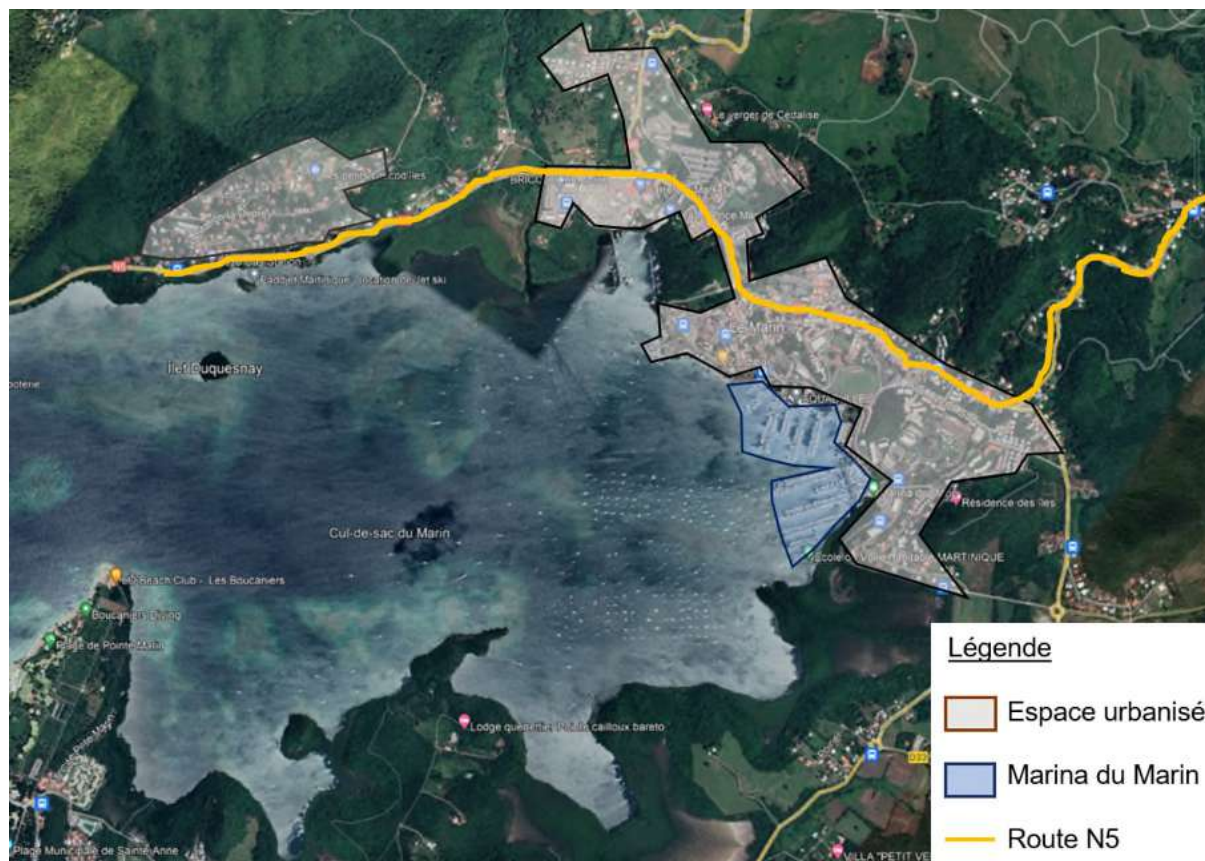


Figure 60 : Urbanisation autour de la Baie du Marin

En termes d'urbanisation, la Baie du Marin est impactée par le quartier de la Duprey, appartenant à la commune du Marin et la marina du Marin, le plus grand port de plaisance de la Caraïbe-Sud. Ce dernier compte 850 postes à quai avec 11 pontons et 100 bouées. Desservi par la nationale N5, ce port de plaisance est directement relié à Fort-de-France et l'aéroport Aimé-Césaire.

7.12.3. Activités au niveau de la zone

7.12.3.1. Pêche

Le site du SIH (Système d'Informations Halieutique) de l'Ifremer met à disposition des rapports de synthèse sur les activités halieutiques en France. La dernière édition concernant la région Martinique présente des chiffres et des caractéristiques sur la flottille de pêche datant de 2021 (Activité des navires de pêche 2021 - région Martinique).

D'après ce rapport, la flottille de pêche en Martinique est répartie entre l'ensemble des ports du département et comporte 801 navires inscrits en activité en 2020, dont 571 actifs à la pêche. L'évolution générale depuis 2006 indique une baisse constante du nombre de navires, quelle que soit la taille.

Dans la Baie du Marin, on recense plusieurs méthodes de pêche : **la nasse** (plus de 1 395 marées), les **filets de maillants de fond** (plus de 200 marées). Quelques autres méthodes sont également utilisées :

les filets en surface, les DCP, les sennes, et la plongée en apnée la senne (plage et mer), la pêche en apnée (sur les herbiers), et la pêche au casier (sur les substrats durs en sortie de baie).

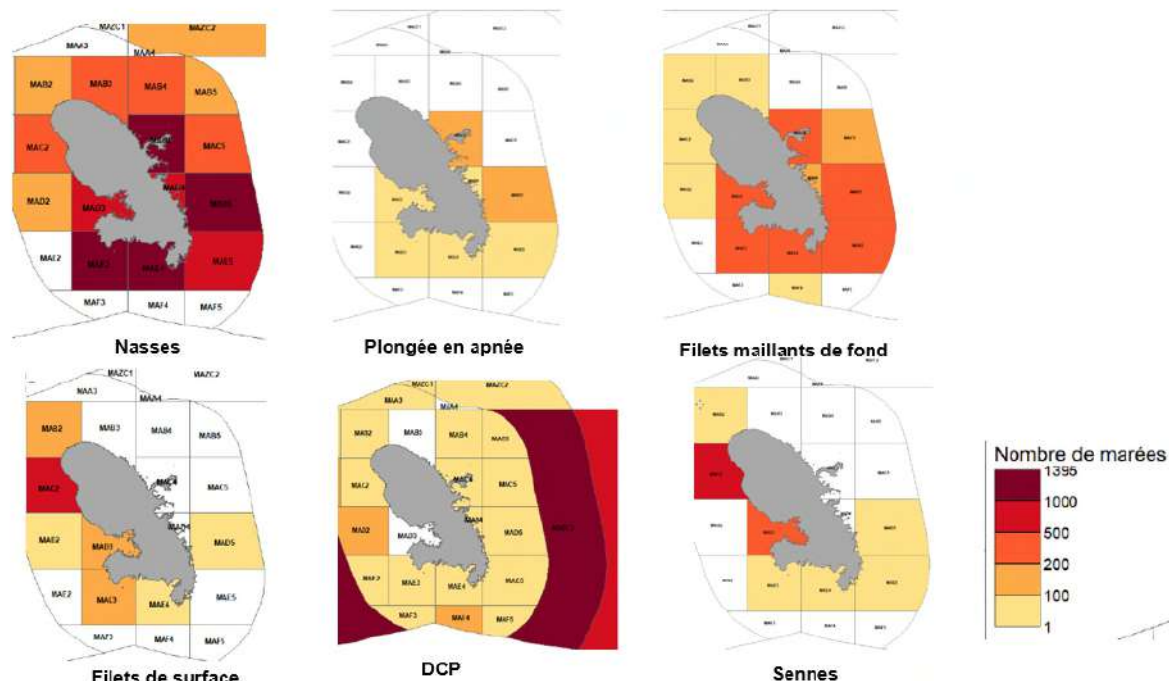


Figure 61 : Répartition des marées (nombre cumulé de sorties annuelles) par secteur

La baie était traditionnellement appréciée des pêcheurs locaux, mais elle s'est imposée comme un haut lieu de plaisance dans les Caraïbes (site d'escale, refuge lors des intempéries, lieu de résidence pour les périodes plus longues comme pendant l'hivernage).

La raréfaction de la ressource a également contribué à la diminution de l'exploitation de la baie pour la pêche. Mais cette activité traditionnelle reste pour Le Marin et Sainte-Anne un pilier économique incontournable.

Avec plus d'une centaine de marins-pêcheurs inscrits aux Affaires Maritimes, une centaine d'embarcations et quatre points de débarquement (La Duprey, Pointe Poterie, Port de pêche et Canal O'Neill), **la pêche au Marin et à Sainte-Anne garde un caractère artisanal**. La pêche se limite essentiellement à la petite pêche ; la pêche côtière et hauturière est assez peu développée.

Le port départemental de pêche et de commerce du Marin est constitué uniquement d'un quai et d'un vaste terre-plein non aménagé et sans équipement. La zone de débarquement connaît un important développement ces dernières années.

7.12.3.2. Aquaculture

L'aquaculture marine en Martinique tourne actuellement autour d'une seule espèce : l'ombrine ocellée ou Loup des Caraïbes (*Sciaenops ocellata*).

En 2018, 8 concessions de fermes aquacoles marines sont recensées en Martinique, mais seulement 3 sont fonctionnelles (source : État des Lieux de Martinique, 2019) :

- ▶ Une ferme sur la côte nord-caraïbe (5 tonnes estimées) ;
- ▶ Une ferme au Robert (estimation de 20 tonnes) ;
- ▶ Une ferme au Vauclin (20 tonnes estimées).

La production totale en 2017 est estimée à environ 40-45 tonnes.

Dans la baie, deux entreprises entreprise sont en activité. La première se situe sur le territoire de Sainte-Anne, à proximité de l'îlet Baude, la seconde, installé récemment, se situe au nord-ouest de la baie.

Depuis 1987, la ville accueille l'une des toutes premières exploitations aquacoles de la Martinique. Une production annuelle de 2 à 3 tonnes de loups des Caraïbes se maintient. L'exploitation aquacole comprend une base de stockage à Belfond et des cages en pleine mer.

7.12.3.3. Activités nautiques

En 1986, la commune du Marin abritait seulement le Club Nautique, un mouillage forain, quelques équipements très sommaires et une quarantaine de bateaux.

Aujourd'hui, le salon nautique du Marin est d'envergure internationale et 265 emplois sont répertoriés dans le secteur nautique.

Le port de plaisance et les activités nautiques constituent l'atout majeur de la commune du Marin. De nombreuses activités sont ainsi proposées : planche à voile, catamaran, dériveur, plongée sous-marine, bateaux à fond de verre.

On estime que l'ensemble des cinq clubs de plongée accueille entre 20 000 et 30 000 plongeurs par an et que la moitié d'entre eux plonge à l'entrée de la baie. Entre 15 000 et 20 000 personnes supplémentaires visitent les fonds de la pointe Borgnèse dans les bateaux de vision sous-marine.

Les courses de gommier et de yoles rondes participent à l'animation du plan d'eau et du bord de mer.

L'organisation spatiale des activités dans la baie du Marin est résumée sur l'image ci-dessous (source : DM Martinique, 2019) :

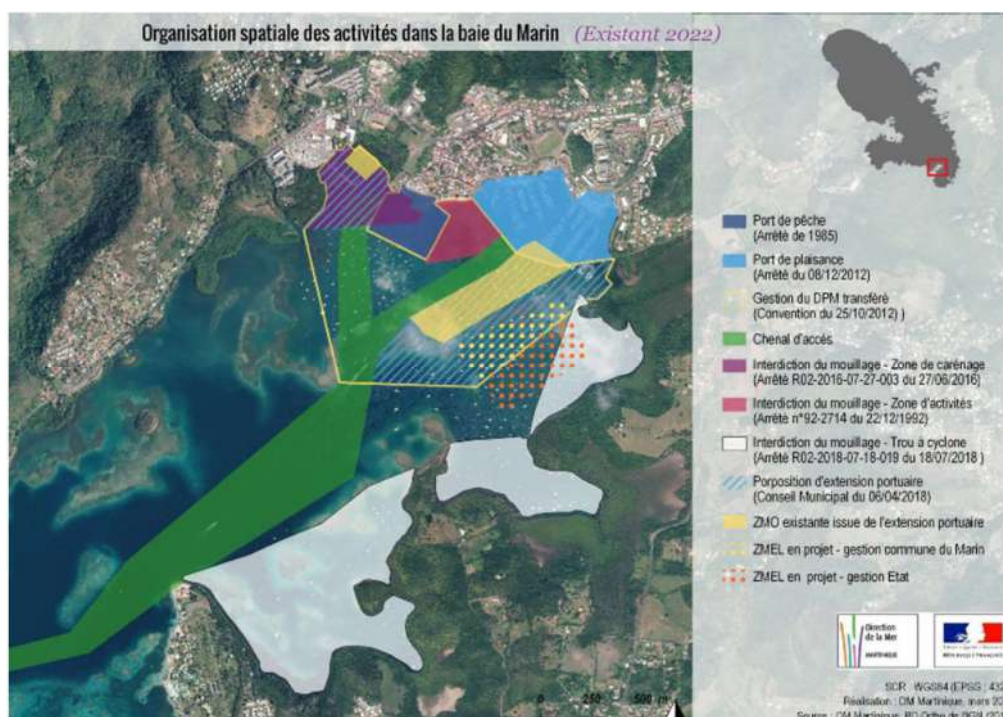


Figure 62 : Organisation spatiale des activités dans la baie du Marin (source : DM Martinique, 2019).

1 structure de location de matériel de voile est implantée dans la baie et 2 à 3 structures de location louent des scooters de mer.

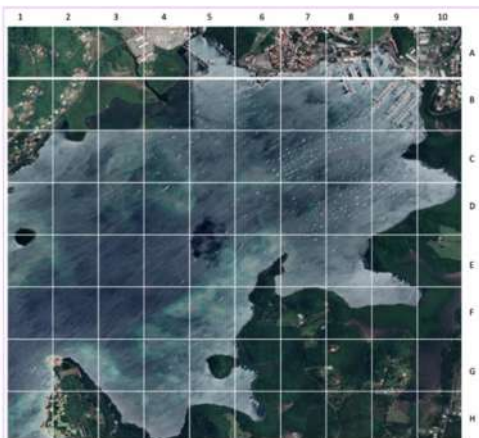
7.12.3.4. Activités balnéaires

Elles se concentrent principalement sur Sainte-Anne, la commune du Marin ne possédant que deux plages de sable de qualité moyenne. Ainsi la pointe Marin avec de nombreuses activités nautiques, des cours de natation, un camping municipal et le domaine de Belfond en arrière, attire une clientèle nombreuse et variée.

La commune de Sainte-Anne accueille aussi de grands centres hôteliers de renommée internationale (notamment le Club Med avec plus de 650 lits).

7.12.3.5. Activités de plaisance

La marina de la Baie du Marin accueille 55 000 plaisanciers par an pour un total de 9 000 embarcations. En 1995, leur nombre n'atteignait pas encore 30 000. La marina propose 750 postes à quais et entre 700 et 1000 unités de mouillages. Des navires de grande plaisance jusqu'à 60 m de longueur et 4,80 m de tirant d'eau peuvent y accoster. Toutefois, la marina n'est pas en mesure de répondre aux besoins réels en termes de mouillages.



Environ 1500 bateaux dont un tiers de français traversent chaque année l'Atlantique par la route des alizés de Nord-Est depuis les Canaries ou le Cap Vert.

Ce flux entrant continu, les facilités de long séjour voire de sédentarisation, la stabilité politique et la sûreté, la qualité des soins et des services publics, expliquent le volant permanent de l'ordre 1 000 à 1 400 voiliers itinérants présents en Martinique sans y être immatriculés.

Le mouillage dans le cul-de-sac du Marin est concentré à 70% dans les 2 ZMEL existantes (Earthcase, 2022, avec 413 unités en septembre 2022. Il reste toutefois de nombreux navires utilisant des mouillages forains, illégaux, détruisant l'environnement, en dehors des ZMEL existantes.

Le mouillage sur le secteur de Caritan-Pointe Marin est très pratiqué avec la plus grande concentration de bateaux en Martinique, avec le cul-de-sac du Marin. Sur Caritan, la vocation touristique est très importante puisqu'il est observé une quasi-exclusivité de voiliers et une prédominance de mono-coques > 8m et de catamarans. En haute saison, il a été observé par le PNMM **247 navires** (PNMM, 2024).

Ces mouillages ont des incidences fortes sur les fonds marins de par l'utilisation récurrente et systématique d'ancres.

L'image ci-dessous illustre la fréquentation des bateaux stationnés sur les 2 communes du secteur d'étude (source : PNMM, 2024) :

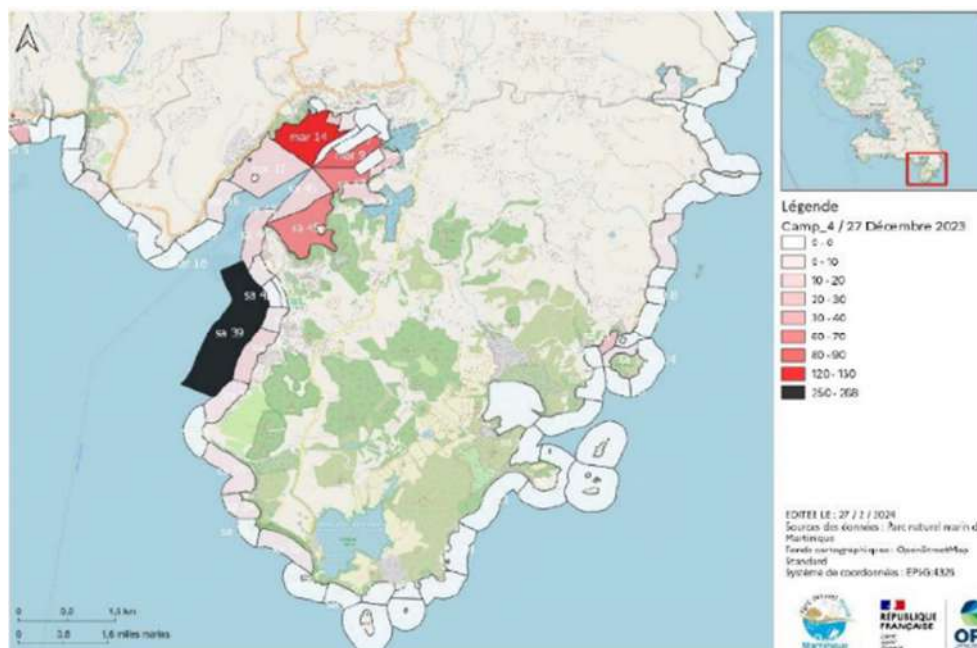


Figure 63 : Suivi de la fréquentation des bateaux stationnés sur les communes du Marin et de Sainte-Anne via analyse d'images (PNMM, 2024)

Depuis l'arrêté préfectoral de 2018, le mouillage dans les trous à cyclones est interdit (sauf en cas d'alerte cyclonique), mais il est encore constaté de nombreuses infractions.

Il convient de noter que la présence de certains navires permanents (non contrôlés) engendre des activités illégales de plus en plus fréquentes (trafic de stupéfiants, proxénétisme, etc.) qui deviennent problématiques dans la sécurisation et la fréquentation de certains secteurs du Marin.



Figure 64 : Illustration des habitats flottants permanents (Earthcase, 2022)

La carte ci-dessous synthétise les usages et activités nautiques d'après les données OFB (ex-AAMP, 2009).



Figure 65 : Activités nautiques en Martinique (AAMP, 2009)

7.12.3.6. Tourisme et transport de passagers

La ligne de ferry Transport Express Caraïbes Capo Rosso propose une navette maritime reliant Le Marin à Rosnay Bay sur l'île de Sainte-Lucie.

D'autre part, sur le site internet MarineTraffic, on note une forte densité du trafic maritime : plus de 100 000 routes/0,08 km²/an sont empruntées dans cette zone.

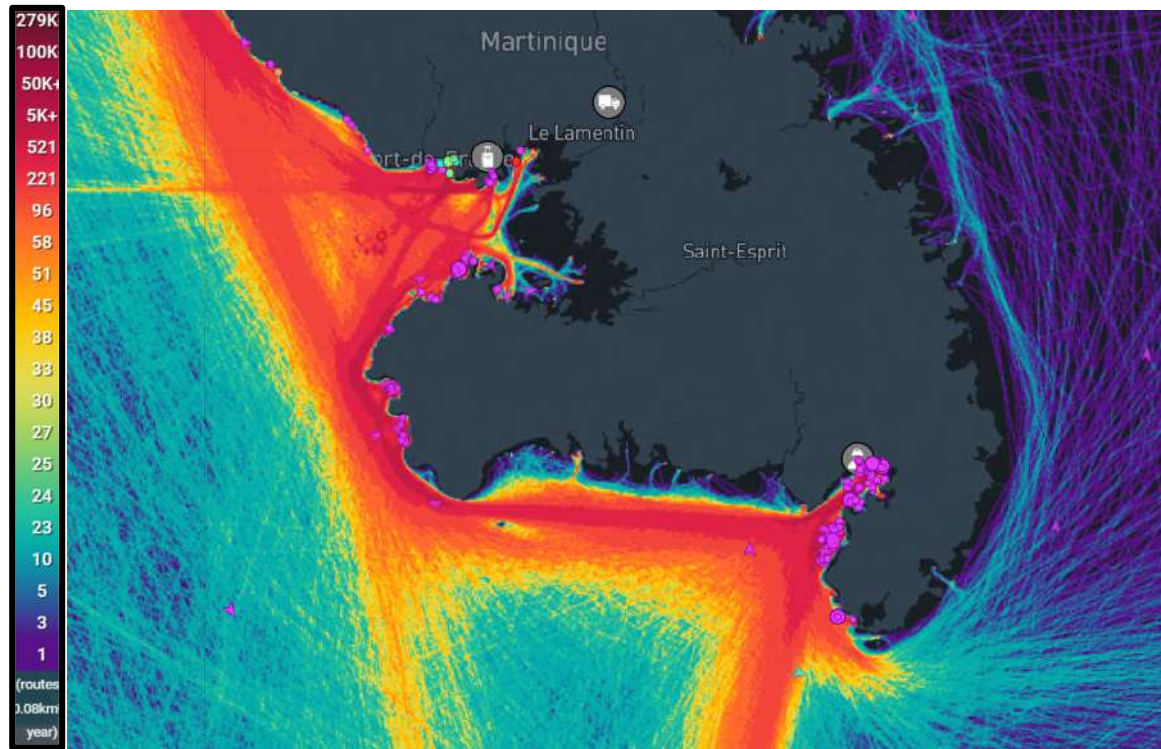


Figure 66 : Densité du trafic maritime par an aux alentours de la Baie du Marin

7.13. Flux d'énergie et de matières

7.13.1. Gestion des eaux grises et noires

Dans le cadre de l'élaboration du Schéma Directeur des comptages ont été réalisés sur 3 ans et ont confirmé la présence en période de pointe de **650 unités habitables**, en majorité de grande croisière sur le plan d'eau.

Les hypothèses suivantes ont été émises de ces observations afin de disposer d'une estimation du nombre d'équivalents en habitants sur le plan d'eau :

Plan d'eau	Bateaux en moyenne	Bateaux en pointe	Occupation moyenne / bateau	Occupation / plan d'eau en EQH	Observations
Cul de sac du Marin	240	300	1,0 (moyenne 2 pers. / bateau sur 50% de la flotte)	240 / moyenne 300 / pointe	Bateaux essentiellement en séjours de longue durée recherchant les facilités urbaines, proximité des services et transports, ou en hivernage. Environ 50% de la flotte inoccupée, l'autre moitié en configuration « séjour » donc avec des équipages dégarni.
Baie de Sainte-Anne	280	350	1,5 (moyenne 2 pers. / bateau sur 75% de la flotte)	420 / moyenne 525 / pointe	Unités en escales de courtes, moyennes et longues durées recherchant les atouts balnéaires et touristiques, un plan d'eau ouvert pour le nautisme. Environ 25% de la flotte inoccupée, le solde en configuration « séjour » ou « voyage » donc avec des équipages plus fournis.
TOTAL	520	650		660 EQH / moyenne 825 EQH / pointe	L'hypothèse réaliste est de 700 à 800 EQH sur le plan d'eau Cul de sac du Marin & Baie de Sainte-Anne

Figure 67 – Estimation du nombre d'EH moyen sur le plan d'eau Baie du Marin / Sainte-Anne (source : Earthcase, 2023)

Il existe actuellement au niveau de la Marina deux systèmes de récupération des eaux grises et des eaux noires connectés directement au système d'épuration intercommunale Marin/Sainte-Anne de quatre chemins. Ils sont localisés sur les pontons trois et quatre de la Marina, permettant l'accès des navires à fort tirant d'eau.

Il est à noter que la Marina du Marin exploite également des aqualodges dans la baie. Ceux-ci sont équipés de toilettes sèches. Les eaux grises sont quant à elles traitées à bord par une double filtration puis passées par un bac à graisse et enfin stockées dans un réservoir pouvant être vidangé à la marina.

L'apport des plaisanciers présents à quai où au niveau de la zone de mouillage de la Marina (zone B1 de 95 mouillages) se fait de façon volontaire. La Marina du Marin n'a en effet pas de pouvoir de police qui lui permettrait de verbaliser les éventuels rejets d'eau usés directement dans le port.

À cela s'ajoutent les nombreux navires en mouillage sauvage susceptibles d'engendrer une **pollution journalière importante** (vidange de cuves) qui est accentuée par des temps de renouvellement des eaux de la baie faibles (4% par jour).

7.13.2. Gestion des déchets

Plusieurs bornes d'apports volontaires sont présentes sur le littoral de la baie. Il est à noter que ces bornes sont largement utilisées par les plaisanciers et que des débordements sont fréquemment constatés.

La Marina quant à elle dispose de deux zones équipées de bornes de collecte en apport volontaire (tri sélectif, huiles usagées, déchets spéciaux, déchets ménagers, déchets dangereux)

8. Analyse des effets potentiels du projet sur l'environnement

Au regard de l'échelle du projet, certains compartiments environnementaux ne peuvent pas être impactés par l'implantation de la ZMEL dans la baie du Marin. Il s'agit des compartiments suivants :

- ▶ Les conditions climatiques dans leur ensemble, régime des vents inclus ;
- ▶ Les conditions océanographiques au large ;
- ▶ Le régime régional des marées ;
- ▶ La géologie régionale, hydrogéologie incluse ;
- ▶ La géomorphologie régionale, à l'échelle de la façade maritime de la Martinique.

Les effets géomorphologiques ne peuvent être traités qu'à l'échelle locale et par le biais des implications bathymétriques et sédimentologiques du projet.

8.1. Effets potentiels sur le milieu naturel physique

8.1.1. Effet potentiel sur la géologie

8.1.1.1. En phase travaux

Les travaux de mise en place des mouillages ne sont pas de nature à affecter les couches géologiques et hydrogéologiques du site.

La mise en place majoritairement de corps-morts en baie du Marin n'entraîne pas de modification de la géologie puisqu'il est prévu que ces derniers s'enfoncent maximum de 0,16m.

Concernant les ancres à vis et à spirale (majoritairement utilisées en baie de Sainte-Anne), seuls les premiers mètres superficiels (1 m de profondeur environ) sont concernés par les opérations. Cette couche superficielle sédimentaire est constituée de vase, et de sables.

En phase travaux, la géologie et l'hydrogéologie ne seront pas affectées. Les incidences sont considérées comme négligeables en phase de travaux.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact initial négligeable			

Mesure ERC :

En l'absence d'incidence, il n'est pas prévu de mesures ERC.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact résiduel négligeable			

8.1.1.2. En phase d'exploitation

L'exploitation des bouées de mouillage n'engendrera pas de modification significative de la géologie et l'hydrogéologie du secteur d'étude.

Il n'y aura pas d'incidence sur la géologie et l'hydrogéologie du site en phase d'exploitation et post-travaux.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact initial négligeable			

Mesure ERC :

En l'absence d'incidence, il n'est pas prévu de mesures ERC.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact résiduel négligeable			

8.1.2. Effet potentiel sur la bathymétrie

8.1.2.1. En phase travaux

Les travaux de mise en place des mouillages ne sont pas de nature à affecter la bathymétrie du site.

La mise en place majoritairement de corps-morts en baie du Marin n'entraîne pas de modification de bathymétrie puisqu'il est prévu que ces derniers s'enfoncent maximum de 0.16m.

Concernant les ancrs à vis et à spirale (majoritairement utilisées en baie de Sainte-Anne), aucune modification substantielle de bathymétrie n'est prévue.

En phase travaux, la bathymétrie ne sera pas affectée. Les incidences sont considérées comme négligeables en phase de travaux.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact initial négligeable			

Mesure ERC :

En l'absence d'incidence, il n'est pas prévu de mesures ERC.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact résiduel négligeable			

8.1.2.2. En phase d'exploitation

L'exploitation des bouées de mouillage n'engendrera pas de modification significative de la bathymétrie du secteur d'étude.

Il n'y aura pas d'incidence sur la bathymétrie du site en phase d'exploitation et post-travaux.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact initial négligeable			

Mesure ERC :

En l'absence d'incidence, il n'est pas prévu de mesures ERC.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact résiduel négligeable			

8.1.3. Effet potentiel sur la dynamique sédimentaire

8.1.3.1. En phase de travaux

Les phases de dépollution et de mise en place des mouillages (béton, ancre à vis ou à spirale) entraîneront un remaniement des fonds et une remise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau. Étant donné la faible profondeur d'eau et le faible hydrodynamisme du secteur, cet effet sera cantonné à une faible distance avant une re-sédimentation.

Les effets des travaux d'implantation des corps-morts et des ancrages sur la dynamique sédimentaire seront temporaires (durée des travaux estimée à 6 mois) faibles et peu significatifs.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact initial négatif faible	X	X	X

Mesure ERC :

En l'absence d'incidence notable, il n'est pas prévu de mesures ERC.

Impacts résiduels :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact résiduel négatif faible	X	X	X

8.1.3.2. En phase d'exploitation

Les effets des travaux sur la dynamique sédimentaire seront inexistants.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact initial négligeable			

Mesure ERC :

En l'absence d'incidence, il n'est pas prévu de mesures ERC.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact résiduel négligeable			

8.2. Effets potentiels sur la qualité du milieu

8.2.1. Effet potentiel sur la qualité des eaux

8.2.1.1. En phase travaux

Impact initial :

Dans l'enceinte de la Baie, la qualité des eaux est susceptible d'être dégradée par :

- ▶ **La remise en suspension de sédiments lors de la pose des corps-morts ou des ancrages.**
Ces particules augmenteront la turbidité de l'eau dans la zone en réduisant la transparence de l'eau et la visibilité. Les particules en suspension dans l'eau occasionnent par déflexion de leurs surfaces une dispersion de la radiation dans toutes les directions. Toutefois, il convient de rappeler que la clarté de l'eau, notamment en fond de baie du Marin, est généralement faible, voire très faible, du fait de son fort envasement. Cela aura donc un impact plus conséquent en baie de Sainte-Anne, mais la nature du sédiment étant plus grossière, le risque de turbidité est relativement limité ;
- ▶ Une pollution accidentelle des navires ou des engins sur barges (fuite d'hydrocarbures et/ou d'huiles moteur).

Les effets des travaux sur la qualité des eaux des sites seront directs, faibles et temporaires.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct ² & Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact initial négatif faible	X	X	X

Mesure ERC :

Mesure de réduction n°1 (MR01) : Enlèvement des anciens corps-morts illégaux, des déchets associés et des BHU

L'enlèvement des mouillages forains, des bouts de mouillages et des BHU à proximité des nouveaux points d'ancrage va entraîner une réduction des sources de pollution diffuse (métaux, antifouling) issus des navires dans l'eau.

Cette mesure aura donc une incidence positive forte sur la réduction des sources de pollution anthropiques diffuses à long terme.

Mesure de surveillance n°1 (MS01) : Surveillance des conditions météorologiques

Pendant la phase travaux, une surveillance des conditions météorologiques permet de réagir rapidement et ainsi d'éviter des incidents pouvant être graves. Ainsi, l'entreprise en charge des travaux s'informerait des conditions météorologiques régulièrement (état de la mer, fortes pluies, vents importants). Il conviendrait d'être vigilant sur ce point afin de stopper et/ou différer les interventions (en mettant en sécurité personnel, ouvrage et outillage) en cas de conditions défavorables, notamment en saison des pluies.

Mesure de surveillance n°2 (MS02) : Plan de prévention des risques et des nuisances environnementales

Le cahier des charges du marché des travaux établi par la Maîtrise d'œuvre prescrit la nécessité de proposer un plan de prévention des risques et des nuisances environnementales pour encadrer le déroulement des travaux, le comportement du personnel et pour gérer l'intégralité des déchets et émissions de chantier.

Ce plan présente les procédures et moyens envisagés en la matière, intègre les justificatifs relatifs à l'entretien des différents engins, identifie un « Responsable Environnement » et engage la responsabilité du prestataire en cas de contamination ou d'accident environnemental avéré.

Afin d'éviter une pollution par fuite d'hydrocarbures et/ou d'huiles, l'entreprise chargée des travaux s'assurera que l'ensemble des engins utilisés soit en bon état de fonctionnement et non susceptible de générer ce type de pollution. L'entreprise s'assurera d'avoir à proximité immédiate du chantier le matériel nécessaire pour pallier une telle éventualité (dispositif hydrocarbure). Les autorités seront immédiatement prévenues en cas de fuite.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact résiduel négligeable			

8.2.1.2. En phase exploitation

La mise en œuvre de zones de mouillage va engendrer la présence de navires sur le plan d'eau en grand nombre.

Pour rappel, dans le cadre du Schéma Directeur de planification des espaces maritimes du Cul de Sac et de la Baie du Marin / Sainte-Anne, une évaluation du nombre d'Equivalents-Habitants (EH) sur le plan d'eau a été réalisée en s'appuyant sur des comptages des navires présents dans la baie sur 3 ans : l'hypothèse retenue est la présence de 700 à 800 EH selon les périodes de l'année.

Il est à noter que l'organisation des mouillages ne va pas engendrer de modifications substantielles puisque les navires sont déjà présents (mais sur des mouillages forains) et en grand nombre. Le nombre de mouillage prévus dans le cadre du projet s'est basé sur le taux de fréquentation actuel. La création des différentes ZMEL ne va donc pas engendrer une augmentation du nombre de navires (puisqu'il s'agit plutôt de régulariser l'existant).

Ainsi, les activités ménagères (et les rejets d'eaux grises et noires associées) seront identiques une fois les ZMEL mises en œuvre. Il ne va donc pas y avoir d'augmentation des rejets par rapport au fonctionnement actuel.

L'activité de plaisance est source de production d'eaux grises et noires susceptibles d'impacter la qualité des eaux en cas d'absence de mesures de gestion

En l'absence de mesures, les effets en phase d'exploitation sur la qualité des eaux des sites seront directs, permanentes et d'intensité modérée.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact initial négatif modéré	X		X		X		

Mesure ERC :

Mesure de réduction n°1 (MR01) : Enlèvement des anciens corps-morts illégaux

(cf. ci-dessus)

Mesure de réduction n°2 (MR02) : Mise en place de barges multiservices

La ZMEL sera équipée d'un service **gratuit** de récupération des eaux grises et noires grâce à trois unités mobiles d'une capacité minimale de 2 400 L (équipée d'une pompe et d'à minima 2 cuves) chacune qui viendront directement auprès des plaisanciers aux mouillages pour proposer une récupération de ses eaux contaminées. Un personnel formé aura la charge de leur fonctionnement.

Les barges circuleront sur les ZMEL quotidiennement et pomperont à la demande gratuitement, le pilote enregistrera sur sa tablette les pompages nominatifs par bateau. Ce relevé sert de justificatif à la restitution de la caution en fin de séjour (cf. MR03 ci-après).

La vidange des barges pourra se faire au niveau de la Marina du Marin (réseau d'évacuation vers la STEU existante communale). Elle permettra aux unités mobiles de vider leurs cuves dans le réseau collectif qui sera ensuite traité par la station d'épuration des eaux usées intercommunale Marin / Sainte-Anne.

Les barges seront également équipées d'à minima 2 bennes de collecte de déchets ménagers avec tri pour une capacité totale de 2 400 L chacune (ou 4 bennes de 600 L).

Mesure de réduction n°3 (MR03) : Caution environnementale

Une caution sera demandée pour toute réservation supérieure à 96h (car quasiment aucun bateau ne dispose d'une telle capacité de stockage des eaux noires). Elle sera de l'ordre de 30% du montant de la redevance de stationnement pour la période considérée, et remboursée en fin de séjour sur justificatif d'usage de la barge à eaux noires.

Le pointage des occupations est effectué quotidiennement par une embarcation dont le pilote a la vision des redevances payées sur sa tablette étanche.

Cette mesure de gestion est inscrite dans les projets de Règlement Particulier de Police et de Tarif d'usage de la Baie.

Mesure de réduction n°4 (MR04) : Panneaux de sensibilisation à l'environnement

Afin d'éviter toute pollution du site et de l'environnement naturel, il est prévu de mettre en place :

Des actions de sensibilisation au respect du règlement par le biais de 6 panneaux d'information. Les conséquences des pollutions pouvant être provoquées par les usagers pourront être décrites et expliquées (déversements d'eaux et de produits polluants, macro-déchets, etc.).

Dans un souci d'évaluation des effets de ces mesures sur le milieu marin, il est proposé la mise en place d'un suivi, porté par la Commune du Marin.

Mesure de réduction n°14 (MR13) : Etablissement d'un Règlement de Police Portuaire (RPP)

Le règlement de Police Portuaire (RPP) fixe les règles de circulation et d'usage permettant de garantir la sécurité des différents types d'usagers et définissant les règles environnementales de bon fonctionnement.

Parmi ces articles du RPP (dont la finalisation est prévue en septembre 2024), sont interdits :

- ▶ Les rejets de toute nature solides et liquides ;
- ▶ Les travaux bruyants et polluants, tels que meulage, disquage, ponçage, mécanique professionnelle sur barge ;
- ▶ La pollution lumineuse autre que d'éclairage d'ambiance, par projecteurs aériens et subaquatiques sur les œuvres vives ;
- ▶ Le carénage à flot par grattage et brossage.

Mesure de Suivi n°1 (MSui01) : Suivi de la qualité de l'eau

Un suivi périodique de la qualité des eaux du site sera mis en place, principalement en période de forte affluence touristique, entre décembre et avril. Des prélèvements seront effectués et analysés par un laboratoire agréé (analyses physico-chimiques des nutriments et bactériologiques).

Le suivi sera effectué une fois par mois sur la période de décembre à mars. Les paramètres mesurés sont :

- ▶ La température (°C) ;
- ▶ La salinité ;
- ▶ La turbidité ;
- ▶ L'oxygène dissous ;
- ▶ L'ammonium ;
- ▶ Les nitrates ;
- ▶ Les orthophosphates ;
- ▶ Un comptage des *Escherichia coli* ;
- ▶ Un comptage des entérocoques.

Le suivi sera réalisé lors de **7 campagnes de 4 mois** : 1 campagne avant les travaux et ensuite, pendant 3 ans après les travaux (2 fois/an).

Il convient de rappeler que certaines AOT maritimes accordées par l'État n'imposent pas de réduction des rejets d'eaux usées. Sur ces AOT, des pollutions sont présentes et ne relèveront pas de la responsabilité du porteur de projet.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact résiduel positif	X			X			X

Il convient de préciser que, malgré, l'ensemble des mesures prises pour améliorer la qualité de l'eau, de nombreuses activités indépendantes de la Maîtrise d'Ouvrage sont sources de pollution.

Il convient de rappeler que les 2 ZMEL déjà existantes n'imposent aucune réglementation spécifique en matière de gestion des eaux grises et noires.

8.2.2. Effet potentiel sur la qualité des sédiments

8.2.2.1. En phase travaux

Impact initial :

Dans l'enceinte de la Baie, les travaux n'entraîneront pas de modification de la granulométrie, ni de dégradation de la qualité des sédiments (hormis un cas de pollution accidentelle).

Les effets des travaux sur la qualité des sédiments des sites seront négligeables.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact initial négligeable			

Mesure ERC :

Mesure de surveillance n°2 (MS02) : Plan de prévention des risques et des nuisances environnementales

Le cahier des charges du marché des travaux établi par la Maîtrise d'œuvre prescrit la nécessité de proposer un plan de prévention des risques et des nuisances environnementales pour encadrer le déroulement des travaux, le comportement du personnel et pour gérer l'intégralité des déchets et émissions de chantier.

Ce plan présente les procédures et moyens envisagés en la matière, intègre les justificatifs relatifs à l'entretien des différents engins, identifie un « Responsable Environnement » et engage la responsabilité du prestataire en cas de contamination ou d'accident environnemental avéré.

Afin d'éviter une pollution par fuite d'hydrocarbures et/ou d'huiles, l'entreprise chargée des travaux s'assurera que l'ensemble des engins utilisés soit en bon état de fonctionnement et non susceptible de générer ce type de pollution. L'entreprise s'assurera d'avoir à proximité immédiate du chantier le matériel nécessaire pour pallier une telle éventualité (dispositif hydrocarbure). Les autorités seront immédiatement prévenues en cas de fuite.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact résiduel négligeable			

8.2.2.2. En phase exploitation

Pour rappel, dans le cadre du Schéma Directeur de planification des espaces maritimes du Cul de Sac et de la Baie du Marin / Sainte-Anne, une évaluation du nombre d'Equivalents-Habitants (EH) sur le plan d'eau a été réalisée en s'appuyant sur des comptages des navires présents dans la baie sur 3 ans : l'hypothèse retenue est la présence de 700 à 800 EH selon les périodes de l'année.

Il est donc probable que les sédiments présentent des teneurs modérées à fortes en nutriments du fait de ces rejets incontrôlés.

L'organisation des mouillages ne va pas engendrer de modifications substantielles puisque les navires sont déjà présents (mais sur des mouillages forains) et en grand nombre. Le nombre de mouillages prévus dans le cadre du projet s'est basé sur le taux de fréquentation actuel. La création des différentes ZMEL ne va donc pas engendrer une augmentation du nombre de navires (puisque'il s'agit plutôt de régulariser l'existant).

Ainsi, les activités ménagères (et les rejets d'eaux grises et noires associées) seront identiques une fois les ZMEL mises en œuvre. Il ne va donc pas y avoir d'augmentation des rejets par rapport au fonctionnement actuel.

L'activité de plaisance est source de production d'eaux grises et noires susceptibles d'impacter la qualité des sédiments en cas d'absence de mesures de gestion

En l'absence de mesures, les effets en phase d'exploitation sur la qualité des eaux des sites seront directs, permanentes et d'intensité modérée.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact initial négatif modéré	X		X		X		

Mesure ERC :

La mise en place des mesures de gestion des eaux grises et noires aura une incidence indirecte positive, à moyen et long terme sur la qualité des sédiments, du fait d'une réduction importante des rejets en mer.

L'enlèvement des mouillages forains illégaux (source de pollution diffuse en métaux notamment) et la dépollution progressive sur 5 ans auront des effets également positifs sur la qualité des sédiments.

Mesure de réduction n°2 (MR02) : Mise en place de barges multiservice

Mesure de réduction n°3 (MR03) : Cauton environnementale

Mesure de réduction n°4 (MR04) : Panneaux de sensibilisation à l'environnement

Mesure de réduction n°14 (MR13) : Etablissement d'un Règlement de Police Portuaire (RPP)

Mesure d'accompagnement n°1 (MA01) : dépollution sur 5 ans par enlèvement des BHU

Il convient de rappeler que certaines AOT maritimes accordées par l'État n'imposent pas de suivi de réduction des rejets d'eaux usées, ni de suivis. Sur ces AOT, des pollutions sont présentes et ne relèveront pas de la responsabilité du porteur de projet.

Impacts résiduels :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact résiduel positif		X		X			X

Il convient de préciser que, malgré, l'ensemble des mesures prises pour améliorer la qualité de l'eau (et donc des sédiments), de nombreuses activités, indépendantes de la Maîtrise d'Ouvrage sont sources de pollution.

Il convient de rappeler que les 2 ZMEL existantes n'imposent aucune réglementation spécifique en matière de gestion des eaux grises et noires.

Elles constituent des sources potentielles de pollution à l'échelle de la baie.

8.3. Effets sur le milieu biologique marin

8.3.1. Effet potentiel sur les peuplements benthiques

8.3.1.1. En phase travaux

Les travaux de mise en place des **398 ancrages** et des **200 corps-morts** auront un effet néfaste sur les organismes benthiques épigés ou endogés dans le bassin portuaire du fait de la destruction mécanique de leur habitat et de la dégradation de la qualité de l'eau temporairement (pendant les travaux). Seules les espèces mobiles et pouvant fuir la zone d'impact rapidement pourront être préservées. Il est rappelé qu'aucun battage de pieu n'est prévu.

La mise en place des 200 corps-morts (superficie unitaire de 4 m²) sur les habitats les plus appauvris et les moins diversifiés entraîne une emprise au sol de 800 m².

La mise en place des 398 ancrages à spirale (superficie unitaire de 0.5 m²) sur les habitats à enjeux environnementaux modérés, entraîne une emprise au sol de 200 m².

Dans la baie du Marin, 286 mouillages (200 corps-morts et 86 ancrages) sont prévus, représentant une superficie de 842 m². Étant donné la faible diversité biologique et l'absence de peuplements remarquables, cet effet sera direct, permanent, modéré et localisé à la zone du corps-mort ou de l'ancrage. La recolonisation du milieu par les organismes benthiques étant possible.

En baie de Sainte-Anne, un nombre important de mouillages est prévu (327 ancrages à vis ou à spirale), représentant une emprise au sol de 165 m². Ils seront implantés majoritairement sur des zones de substrats meubles, mais pourraient impacter parfois les espèces inféodées aux zones rocheuses (éponges, coraux, espèces sessiles, etc.) si des corps-morts étaient installés (ce qui n'est pas le cas). Les incidences sur les peuplements benthiques sont jugées directes, modérées et permanentes.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent				
Impact initial négatif modéré	X			X			X

Mesure ERC :

Mesure d'évitement n°1 (ME01) : évitement des zones à forts enjeux environnementaux

Lors de l'élaboration du Schéma Directeur de planification, l'identification des périmètres de ZMEL a été faite en concertation avec les acteurs de l'Environnement pour éviter les zones à forts enjeux environnementaux (herbiers de phanérogames marines). Toutes les zones à forts enjeux environnementaux (de par les biocénoses marines en présence) ont été évitées, en s'appuyant des données cartographiques existantes.

Mesure d'évitement n°2 (ME02) : interdiction du mouillage en dehors des ZMEL. Le projet est associé avec une interdiction totale de mouillages en dehors des ZMEL (et de celles existantes), sur un très large périmètre.

Mesure de réduction n°1 (MR01) : enlèvement des anciens mouillages illégaux

(cf. description précédemment)

Mesure de réduction n°5 (MR05) : mise en place de mouillages écologiques

Une bouée subsurface destinée à éviter le ragage de la ligne de mouillage sur le corps-mort et sur le fond sera connectée à celle-ci par un cordage toronné, à environ $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{3}$ de la hauteur d'eau en partant du fond.

En outre, les ancrages écologiques seront constitués de corps-morts en béton comportant au moins **un dispositif intégré facilitant leur colonisation**.

Mesure de réduction n°6 (MR06) : Interdiction d'utiliser des corps-morts en baie de Sainte-Anne

Lors de l'élaboration du Schéma Directeur de planification, il a été convenu, en amont du marché de travaux qu'aucun corps-mort ne serait utilisé dans le secteur de Sainte-Anne, du fait de la présence de zones rocheuses. Bien que celles-ci soient éparpillées sur une large superficie et afin de réduire les risques écologiques, l'utilisation de corps-morts a été proscrite sur ce secteur. Seuls des ancrages à faible emprise au sol ont été retenus.

Mesure de réduction n°7 (MR07) : Suppression de 14 mouillages

Les prospections en plongée réalisées en avril 2024 ont montré que 14 mouillages sont susceptibles d'avoir une incidence notable sur des espèces coralliennes protégées. Par mesure de précaution, il a été fait le choix de supprimer ces 14 mouillages, pour éviter la destruction de ces dernières.

Mesure de réduction n°8 (MR08) : Adaptation de la méthodologie d'ancrage

Il est prévu l'évitement de tout biotope à enjeux environnementaux et zones rocheuses, soit par l'utilisation d'un ancrage approprié (vis ou spirale, MR 04), soit par le déplacement du point d'ancrage dans un rayon de 2,5m. Si malgré un déplacement du point d'ancrage, la mesure de déplacement ne suffisait pas à éviter les zones à enjeux écologiques, la suppression du mouillage en question sera actée.

Ces modalités d'installation des ancrages ont été intégrées au CCTP du marché de travaux dont un extrait est fourni ci-dessous :

1.9.1 SYSTEMES ECOLOGIQUES DE MOUILLAGE

Les systèmes de mouillage écologique visent à accueillir sur site des unités de longueur inférieure ou égale à 17 mètres et d'un tonnage inférieur à 35 Tonnes.

L'accueil sur mouillage écologique vise à :

- d'une part, éviter les dégradations des fonds dues aux ancrages et de la sécurité de la navigation due à l'éparpillement des bateaux mouillés sur ancre ;
- d'autre part, densifier sur une zone propice en raison de la faible sensibilité écologique du fond majoritairement sablo-vaseux, l'occupation du plan d'eau par rapport au mouillage sur ancre ;
- et enfin, permettre conjointement de préserver par interdiction de mouillage sur ancre les fonds plus sensibles du Cul de sac du Marin et de la Baie de Sainte-Anne et de conserver libres pour d'autres usages nautiques professionnels ou de loisirs, les plans d'eau correspondants.

Lorsque la nature sablo-vaseuse des fonds et de l'absence d'espèces protégées le permettront, les ancrages écologiques seront constitués de corps-morts en béton comportant au moins un dispositif intégré facilitant leur colonisation.

Lorsque la nature des fonds l'imposera, soit conformément à la cartographie des biocénoses dressée par le Groupement CREOCEAN-SCE lors de l'Etude d'Impact environnemental en juin 2024, soit conformément au constat de terrain lors du positionnement précis du balisage provisoire des points d'ancrage, les ancrages seront constitués :

- soit, sur herbier de doubles ancrages à vis reliées par une barre avec 2 organeaux soudés ;
- soit, sur sable entre massifs coralliens ou espèces protégées, de doubles ancrages à spirales reliées par une barre avec 2 organeaux soudés.

Les zones à enjeux écologique fort ou modéré identifiées lors de l'Etude d'Impact Environnemental sont discontinues mais ont été à priori systématiquement évitées.

Les points d'ancrages ont été positionnés en priorité dans les zones à enjeu écologique faible ou très faible, puis parfois sur des zones à enjeux modéré ou fort, mais dont les biocénoses présentent un caractère diffus.

La finesse du maillage de la cartographie des biocénoses ne permet pas de connaître avec certitude la présence ou l'absence de biotope sensible sur les points d'ancrage prévus dont la liste des coordonnées géographiques et annexée au présent CCTP.

La pose d'un ancrage approprié à la nature du fond ne sera possible que dans les intervalles à enjeu écologique faible ou très faible, non colonisé par un biotope sensible.

Si lors du balisage provisoire des points d'ancrages, il s'avère qu'un biotope à enjeu modéré ou fort tel que décrit dans la cartographie des biocénoses de CREOCEAN-SCE est présent sur le point de pose, le point d'ancrage prévu devra :

- soit être déplacé dans un rayon de 3m pour éviter le biotope,
- soit supprimé, si ce déplacement ne suffisait pas à éviter le biotope considéré.

Le présent marché a été conçu avec un nombre de mouillages sur corps morts en tranche ferme inférieur à 30% de la capacité totale, afin de privilégier la préservation de l'environnement sur la capacité finale de la zone de mouillage.

Le solde des ancres, à hauteur du plafond de 277 mouillages, pourra ainsi être assuré, au regard des biotopes réellement présents sur la zone de travaux au moment de la pose des installations :

- soit par des corps-morts sur fond sablo-vaseux ;
- soit par des doubles-ancres à vis sur herbier ;
- soit par des double-ancres à spirales sur sable ;
- soit supprimé, lorsque l'évitement d'un biotope sensible ne sera pas possible selon la méthode détaillée ci-dessus.

Les ancres seront reliés à une bouée de surface dotée d'un organeau d'amarrage via une ligne de mouillage constituée d'un cordage tressé d'une longueur d'environ 1,5 fois la hauteur d'eau à pleine mer, relié à l'organeau du corps mort et à l'organeau de la bouée par des manilles.

Une bouée subsurface d'un volume suffisant pour maintenir au repos la ligne de mouillage basse en tension verticale permanente afin d'éviter tout ragage de la ligne de mouillage sur l'ancrage et sur le fond, sera connectée à celle-ci par un cordage toronné, sans élément métallique, à environ 1/4 à 1/3 de la hauteur d'eau en partant du fond.

Figure 68 : Extrait du CCT travaux de pour la réalisation de dispositifs d'amarrage écologique dans le Cul de Sac du Marin (Source : Ville du Marin, novembre 2024)

Le marché est d'autre part diviser en plusieurs lots tel que décrit sur la figure suivante : 1 tranche ferme et 4 tranches optionnelles afin de permettre l'adaptation du nombre et du type d'ancrages en fonction des observations de terrains lors des travaux.

1.2 ALLOTISSEMENT

Le présent CCTP concerne un Lot unique représentant la « Phase 4 / 277 bouées / Zones de ZMEL A, D1, D2, D3 et EU » de mise en œuvre du Schéma directeur, pour la fourniture et pose :

- En tranche ferme, de cent (80) bouées d'amarrage sur corps-morts écologiques pour fond sablo-vaseux.
- En tranche conditionnelle un, TC1, de quarante (40) bouées d'amarrage sur corps-morts écologiques pour fond sablo-vaseux;
- En tranche conditionnelle deux, TC2, de cinq (5) bouées d'amarrage sur corps-morts écologiques pour fond sablo-vaseux;
- En tranche conditionnelle trois, TC3, de cinq (5) bouées d'amarrage sur double-ancres à spirale pour fond sableux.
- En tranche conditionnelle quatre, TC4, de cinq (5) bouées d'amarrage sur double-ancres à vis pour fonds herbeux.

CCTP travaux pour la réalisation de dispositifs d'amarrage écologique dans le cul de Sac du Marin – Schéma directeur Cul de sac du Marin
Page 4 sur 23

Figure 69 : Extrait du CCT travaux de pour la réalisation de dispositifs d'amarrage écologique dans le Cul de Sac du Marin (Source : Ville du Marin, novembre 2024)

L'intégralité du CCT du marché de travaux pour la réalisation de dispositifs d'amarrage écologique dans le cul de sac du Marin est fourni en annexe 2.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

8.3.1.2. En phase d'exploitation

Une fois les travaux effectués, les fonds vont être progressivement recolonisés par l'endofaune (annélides, mollusques, crustacés).

Les effets en phase d'exploitation de l'immersion de blocs de béton éco-conçus sont positifs, permanents et modérés (création de nouveaux habitats rocheux entraînant une augmentation de biodiversité).

La suppression des anciens mouillages et déchets associés va favoriser les processus de recolonisation des herbiers.

Impact initial

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact initial positif	X		X		X		

Mesure ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC en phase d'exploitation, mais **une mesure d'accompagnement**.

Mesure d'accompagnement n°1 (MA01) : Dépollution sur 5 ans

Le porteur de projet s'engage à solliciter l'État pour une opération commune et conjointe sur une durée de 5 ans, dans un objectif de dépollution des ZMEL, avec :

► Un inventaire des corps-morts/ancrages forains, résidus de mouillages et des épaves (BHU) ;
 Un nettoyage à hauteur de 20% des épaves/déchets recensés par an
 L'inventaire de tous les macro-déchets, épaves et résidus d'anciens mouillages variera quotidiennement tant que les ZMEL et l'interdiction totale de mouillage concomitante ne seront pas opérationnels. Cet inventaire pourra alors être dressé et actualisé par étapes :

1. **En Phase travaux lors du balisage des futurs points de mouillages**, toute épave ou déchet interférant avec un point de mouillage sera géoréférencée, et le marché de travaux prévoit son enlèvement avant la pose de l'ancre dans le cadre d'une tranche conditionnelle.

2. **En Phase exploitation**, l'équipe de pointage quotidien sur embarcation pourra dresser très facilement en temps réel tout constat de relevé d'épave et/ou résidu et l'intégrer dans le logiciel de gestion avec un nom dédié associé à des photos géoréférencées. L'inventaire des occupations non autorisées, épaves et résidus sera Ainsi actualisé en permanence sous une forme transmissible à des fins de Police de la Grande Voierie ou utilisable pour la préparation d'une opération de dépollution et enlèvement.

Plusieurs opérations ont déjà été réalisé en partenariat avec la ville du Marin, coordonnées par la Direction de la Mer :

- Juin 2024 : 29 corps morts relevés et déposés au Marin pour recyclage. Ces corps morts étaient des blocs béton, moteurs, chaînes, ancres et autres. Les acteurs concernés étaient : la Brigade nautique, l'ULAM, le service Phares et Balises et la mairie du Marin ;
- 12 et 13 février 2025 : 20 tonnes de déchets ont été enlevés, correspondant à 18 mouillages sauvages.

Il est considéré que cette action va avoir un impact positif sur les biocénoses marines à long terme.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact résiduel positif	X			X			X

8.3.2. Effet potentiel sur les peuplements phytoplanctoniques

8.3.2.1. En phase travaux

Les peuplements phytoplanctoniques dans le secteur de la Baie du Marin, comme plus généralement dans la Caraïbe, sont des espèces d'eau claires qui bénéficient d'une pénétration importante des rayonnements solaires dans les premières couches de la masse d'eau pour procéder à la photosynthèse (synthèse de substances organiques effectuée par les plantes à partir de l'énergie lumineuse).

Les travaux sont susceptibles de générer des remises en suspension de particules fines dans la colonne d'eau. Une diminution de la pénétration de la lumière dans le milieu aquatique engendrée par l'augmentation de la turbidité ambiante est susceptible d'affecter ces processus biologiques de photosynthèse.

Cette turbidité, si elle s'avérait importante dans l'espace et prolongée dans le temps, pourrait affecter la population phytoplanctonique dans le secteur, affectant ainsi la chaîne trophique.

Toutefois, ces effets seront très faibles étant donné que :

- Les panaches seront limités spatialement et temporairement du fait d'une courantologie relativement faible ;
La population phytoplanctonique susceptible d'être impactée par les travaux est de proportion infime par rapport au peuplement de la masse d'eau concernée.

Une fois les travaux terminés et le risque de turbidité associé disparu, les populations phytoplanctoniques se régénéreront dans ce secteur très rapidement.

Les effets du projet sur les peuplements phytoplanctoniques sont donc indirects, faibles, localisés à la zone de travaux, temporaires et réversibles.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact initial négligeable			

Mesure ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC en phase d'exploitation

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact résiduel négligeable			

8.3.2.2. En phase d'exploitation

Les effets de l'exploitation de la zone de mouillage sur les peuplements phytoplanctoniques à l'intérieur et à l'extérieur du port seront imperceptibles dans la mesure où les activités de mouillage dans la zone n'ont pas vocation à être modifiées, mais améliorées.

Les effets du projet sur les peuplements phytoplanctoniques sont négligeables.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact initial négligeable			

Mesure ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC en phase d'exploitation

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact résiduel négligeable			

8.3.3. Effets potentiels sur les ressources halieutiques

8.3.3.1. En phase travaux

Les effets prévisibles des travaux sur les poissons adultes sur les zones de travaux sont uniquement de l'ordre d'une gêne temporaire.

Les espèces piscicoles étant douées de mobilité et ayant une capacité de fuite par rapport aux perturbations engendrées lors des travaux, le risque de blessure ou de mort par collision lors des travaux est faible.

Les travaux pourront avoir un impact négatif sur les individus moins mobiles (crustacés, poissons juvéniles, etc.) présents, qui n'auront peut-être pas le temps de quitter la zone de perturbation. Les travaux envisagés ne peuvent pas générer de hausse brutale de turbidité : les corps morts ne sont pas largués de la surface mais descendus par un câble sur treuil et donc posés en douceur en position exacte.

Cela ne concernera qu'une portion des individus présents et ne sera pas irréversible, une recolonisation du milieu pouvant avoir lieu une fois les travaux terminés.

Les effets sur les ressources halieutiques dans la zone de mouillage sont donc estimés faibles, localisés à la zone de travaux et temporaires (ne durant que le temps des travaux).

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact initial négatif faible	X		X		X		

Mesure ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC en phase travaux

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

8.3.3.2. En phase d'exploitation

À la fin des travaux, la ressource halieutique va recoloniser progressivement la zone de mouillage. Il convient de noter que sur ce secteur, la zone présente très peu de relief, d'abris pouvant servir au peuplement ichthyologique.

La mise en place de structures en béton (corps-morts) va progressivement entraîner une colonisation des surfaces par des organismes sessiles et permettre à terme le développement de peuplement de poissons.

Les effets du projet en phase exploitation sur les peuplements ichthyologiques sont positifs.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact initial positif		X		X		X	

Mesure ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC en phase d'exploitation

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact résiduel positif		X		X	X

8.3.4. Effets potentiels sur les tortues marines et les mammifères marins

8.3.4.1. En phase travaux

Les principaux effets potentiels des travaux sur les tortues marines et les mammifères marins sont liés **aux perturbations sonores engendrées par la présence de la barge permettant le transport et la mise en place des blocs béton, ainsi que la présence de plongeurs.**

► **Bruit engendré par les travaux³ :**

Les bruits générés par les travaux concernent la pose de corps-morts en béton, ou l'ancrage à vis des mouillages selon les emplacements. Il n'y a pas d'informations bibliographiques disponibles traitant de la perturbation des tortues marines et des mammifères marins pour ce genre d'activité.

Dans le cadre du projet de ZMEL en Guadeloupe, des suivis acoustiques ont été réalisés lors d'essais d'ancrage par machine hydraulique, afin de juger du bruit engendré. Il s'est avéré que les seuils retenus (normes UBA: sonores SEL max de 160 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ à 750 m des postes de travail) n'ont jamais été atteints lors des essais et que l'observation de tortue en nage lente, à moins de 50 mètres du point d'ancrage confirme l'absence d'enjeu pour les mammifères marins et les tortues marines.

Le bruit généré par la barge pour le transport des corps morts est moins négligeable. Il dépendra de la taille du navire, des caractéristiques du moteur et de la propulsion, de la vitesse de déplacement et du type de coque. Néanmoins, le niveau sonore attendu est 150-180 dB re 1 $\mu\text{Pa}/\sqrt{\text{Hz}}$ @ 1m.

► **Sensibilité des cétacés au bruit :**

Les cétacés sont, d'une manière générale, très sensibles à toute production de sons sous-marins. Les émissions acoustiques présentent plusieurs niveaux de dangerosité pour les mammifères marins : gêne négligeable, gêne avérée, risques physiologiques.

Les odontocètes (dauphins), qui utilisent l'écholocation, ont une large gamme d'audition de fréquences allant de 200 Hz à 200 kHz alors que les mysticètes (baleines à fanon) ont un spectre de communication plus bas, entre 15 Hz et 20 kHz.

Les mysticètes ayant un seuil plus bas de perception des sons sont donc plus en mesure de les entendre. Ils sont alors potentiellement plus susceptibles d'être perturbés par des sources sonores, que les odontocètes.

Dommages corporels et auditifs : Comme pour les poissons, il a été observé qu'à des niveaux de pression sonore élevés (240 dB re 1 μPa), comme ceux typiques des explosions sous-marines, des mortalités peuvent survenir chez des espèces de mammifères marins. Il est à noter que la probabilité de mortalité augmente avec un niveau de pression supérieur à 240 dB re 1 μPa , et avec une période d'exposition croissante.

Les risques de mortalité en lien avec le chantier sur les mammifères marins sont négligeables, du fait de niveau de pression sonore inférieur à 240 dB.

À des niveaux inférieurs, une perte d'audition, permanente (PTS) ou temporaire (TTS), peut se produire lorsque les animaux marins sont exposés à des niveaux sonores élevés pendant de longues périodes de temps. Cela donne lieu à une augmentation du seuil de sensibilité sur les fréquences concernées.

³ Source : Rapport « Préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer d'origine anthropique sur la faune marine », Ministère de la transition écologique et solidaire, Juin 2020

Les deux types de dommages auditifs sont référencés suivant la gravité et la durée du dommage (Ifremer 2007) :

- ▶ PTS (Permanent Threshold Shifts) : **Perte auditive permanente**, correspond à une augmentation permanente du seuil de sensibilité sur les fréquences concernées ;
- ▶ TTS (Temporary Threshold Shifts) : **Perte auditive temporaire**, correspond à une blessure qui est récupérable sur une période de temps allant de quelques minutes à quelques jours, voire des semaines.

Le seuil concernant les dommages corporels généralement admis aujourd'hui est fixé à 180 dB re 1µPa (Lurton & Antoine, 2007; MEEDM, 2010). C'est celui utilisé depuis 1997 par les organismes régulateurs américains (US National Marine Fisheries Service : NMFS) pour l'évaluation des risques acoustiques et qui est défini par le niveau A de harcèlement. Il est à noter que c'est une limite de précaution en comparaison des limites proposées par Southall et al., 2007.

Dommmages comportementaux : À de plus faibles niveaux de pression acoustique, il a été observé que les mammifères marins pouvaient présenter des changements dans leur comportement normal. Des études ont reporté une fuite des baleines à fanons (ou mysticètes) graduée en fonction de l'intensité : 10% évitent les zones soumises à 115 dB, alors que 90% quittent les endroits où l'intensité atteint 128 dB (Richardson, W.J., Greene, C.R. Jr, Malme, & Thomson, 1995). Les odontocètes (dauphins) apparaissent un peu moins sensibles d'après la littérature : une gêne se fait sentir chez les dauphins en présence d'intensités de l'ordre de 150 dB (Taylor, Johnston, & Verboom, 1997; Verboom, n.d.).

En résumé, les niveaux sonores sont trop faibles pour entraîner des dommages corporels sur les mammifères. De plus, selon un gérant de club de plongée, une seule observation de baleine à bosse a été faite en 2019 sur les 10 dernières années, sur un fond de 30 mètres, soit au large de la baie. Concernant les dauphins, la présence d'un groupe résident au niveau de Saint-Pierre peut entraîner des passages d'individus, mais généralement au large de la Baie du Marin. Les observations par les clubs de plongée sont très rares.
Des comportements d'évitement sont observés chez les mysticètes et les odontocètes pour des niveaux sonores compris entre 130 et 160 dB.

Bien que les enjeux liés à la conservation des mammifères marins soient forts sur ce territoire situé au sein du sanctuaire AGOA (aire marine protégée dédiée aux mammifères marins dans les Antilles françaises), les incidences sont jugées négligeables.

La zone de fréquentation habituelle des dauphins (principalement *Tursiops truncatus*) et des baleines à bosse (*Megaptera novaeanglicae*) est distante de la zone de travaux.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'effet « bruit » sur les mammifères marins est donc considérée comme temporaire, faible, directe et durera le temps des travaux, après mise en œuvre des mesures ERCS (cf. Mesures de Réduction MR 4 et MR9).

▶ **Sensibilité des tortues marines au bruit :**

Pour les tortues marines (imbriquées principalement observées dans la zone), des bruits de plus de 166 dB re 1 µPa induisent une augmentation de leur vitesse de nage, dénotant une stratégie de fuite.

Au-dessus de 175 dB re 1 µPa, les individus présentent un comportement erratique, y compris au niveau reproductif, avec une perturbation possible de la ponte, de la durée entre deux pontes et du comportement de reproduction (Moein et al., 1994; O'Hara, 1990). Toutefois, certaines observations suggèrent que les tortues présentes lors d'activités sismiques du même type ne montrent pas de changement significatif de comportement (Weir, 2007).

Le seuil communément accepté correspondant à des effets sur le comportement des tortues est de 166 dB re 1 µPa.

Dans le guide « *préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer d'origine anthropique sur la faune marine* » (MTES, 2020), les tortues marines sont considérées comme "faiblement à moyennement" exposées au bruit engendré par un dragage ou un déroctage

On peut donc s'attendre à des incidences notables du fait de la forte fréquentation des tortues imbriquées sur le site. Ces incidences sont néanmoins temporaires et causées par le dérangement des travaux (comportements de nage, évitement et fuite).

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact initial négatif faible	X		X		X		

Mesure ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC en phase travaux

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

8.3.4.2. En phase d'exploitation

Le nombre de navires augmentant dans la zone suite à l'implantation de la ZMEL pourra perturber les mammifères marins. Toutefois, la zone de fréquentation habituelle des mammifères est distante de l'ouvrage, donc aucun effet n'est à attendre. La fréquentation des tortues marines risque de diminuer en raison de la navigation des navires de plaisance aux alentours de la zone.

Concernant la présence physique des ouvrages, en termes d'effets directs, celui relevant de l'occupation de l'espace maritime par l'emprise des ouvrages est fonction de la superficie occupée par rapport à l'aire de répartition des différentes espèces. Ce rapport est faible compte tenu de la faible fréquence des mammifères marins dans la zone. Les tortues marines ne seront pas impactées par la présence physique des ouvrages. Au contraire, les herbiers étant préservés de l'impact de l'ancrage, leur zone d'alimentation s'étendra.

L'impact de la zone de mouillage sur les mammifères marins et les tortues sera négligeable en phase d'exploitation.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact initial négligeable			

Mesure ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC en phase d'exploitation

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact résiduel négligeable			

8.4. Effet potentiel sur le milieu naturel terrestre

8.4.1.1. En phase travaux

Les travaux concernent uniquement le milieu marin. Seuls les accès au chantier et le stockage des matériaux (corps morts enlevés) concernent la partie terrestre, mais ils prendront place sur des zones déjà aménagées qui ne nécessiteront pas d'intervention sur le milieu naturel.

Le bruit de la barge pourra engendrer un dérangement vis-à-vis de l'avifaune marine. Durant une phase temporaire courte, il se peut que les oiseaux s'éloignent de cette partie du littoral, mais cette incidence reste négligeable.

En phase travaux, les incidences sont considérées comme négligeables en phase de travaux.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
	Indirect		
Impact initial négligeable			

Mesure ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC en phase travaux.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
	Indirect		
Impact résiduel négligeable			

8.4.1.2. En phase travaux

En phase exploitation, l'activité restera similaire à celle existante, le nombre de mouillages installés ayant été dimensionné sur la base de la fréquentation actuelle de la baie. Il n'y aura donc pas d'incidences supplémentaires par rapport à la situation initiale.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
	Indirect		
Impact initial négligeable			

Mesure ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC en phase travaux.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
	Indirect		
Impact résiduel négligeable			

8.5. Effets potentiels sur les espaces protégés ou inventoriés

8.5.1.1. En phase travaux

La Baie du Marin se trouve dans un secteur géographique de la Martinique présentant un intérêt écologique élevé. 5 ZNIEFF terrestres sont abritées par la Baie du Marin, 2 sites du Conservatoire du Littoral y sont à proximité directe et le littoral de la baie est constitué par des mangroves qui présentent un intérêt patrimonial modéré à élevé.

Les biocénoses benthiques affectées se présentent sous forme de zones sableuses ou d'herbiers. Ces herbiers, cruciaux en tant qu'habitats et zones de nurseries, nécessitent une attention particulière, même si les plantes à fleurs présentes (*Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme*, *Halophila stipulacea*) ne sont pas explicitement couvertes par des lois de protection. En effet, ils subissent une dégradation importante, due à l'ancrage non réglementé.

En phase travaux, la destruction de certains individus de phanérogames marines (vie fixée ne pouvant pas se déplacer s'il y a dérangement) sera engendrée par la mise en place de mouillage avec ancrage à vis. Néanmoins, cet impact sera très localisé et permettra à long terme de préserver les individus autour.

Les effets de la mise en place de la ZMEL sur les espaces réglementés sont négligeables.
Les effets de la mise en place de la ZMEL sur les biocénoses benthiques impacteront quelques individus de phanérogames marines ponctuellement.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact initial négligeable					

Mesure ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC en phase travaux.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact résiduel négligeable					

8.5.1.2. En phase d'exploitation

Les ZNIEFF, les sites du Conservatoire du littoral et les mangroves ne seront pas impactés par l'implantation de mouillages.

L'objectif de cette ZMEL est bien de préserver les biocénoses benthiques de la pression d'ancrage aléatoire. Elle est donc bénéfique à long terme.

Les effets de la ZMEL sur les espaces protégés ou inventoriés seront nuls, voire positifs, à long terme.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact initial positif		X		X			X

Mesure ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC en phase travaux.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact résiduel positif		X		X			X

8.6. Effets potentiels sur le paysage et le patrimoine

8.6.1.1. En phase travaux

La Baie du Marin / Sainte-Anne présente des paysages sensibles le long du littoral. Les travaux n'interviendront pas sur les zones d'intérêt.

Les travaux concernent uniquement le plan d'eau et nécessiteront la présence d'une barge pour l'enlèvement et la mise en place des corps-morts et de plongeurs pour l'installation des ancres à vis et à spirale. Seule la phase de stockage avant départ en filière agréée des corps morts enlevés aura lieu à terre au niveau de la zone d'activité d'ARTIMER qui ne présente pas d'enjeux paysagers notables.

L'incidence des travaux sur le paysage de la baie sera négligeable.

8.6.1.2. En phase d'exploitation

À terme, la mise en œuvre des ZMEL vient régulariser une situation existante, le paysage de la baie, largement occupé par les plaisanciers, restera donc similaire. Les zones de mouillage prévues permettront de concentrer les bateaux dans les zones définies, en dehors des zones sensibles et ainsi libérer la visibilité sur une grande partie de la baie depuis les points d'intérêts (bourgs et plages). Le dégagement des perspectives sur le Rocher du Diamant depuis le ponton, et donc la Place et l'Église, de Sainte Anne a ainsi été l'un des premiers objectifs paysagers lors de l'établissement du Schéma directeur. Les zones de mouillage ont en effet été implantées en tenant compte des cônes visibilité d'intérêt depuis le littoral (bourg du Marin, plages et bourg de Sainte-Anne). L'évitement de ces cônes de visibilité a été validé par le COSMA dans le cadre de l'implantation des zones de mouillage lors de l'élaboration du schéma directeur.

L'incidence de la zone de mouillage sur le paysage de la baie sera positive.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact initial négligeable					

Mesure ERC

Mesure d'évitement ME03 : Évitement des cônes de visibilité

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact résiduel positif		X		X			X

Des photomontages ont été réalisés dans le cadre du projet et permettent de visualiser la visibilité avant et après projet depuis les principaux points de vue d'intérêt. Ils sont présentés sur les pages suivantes.

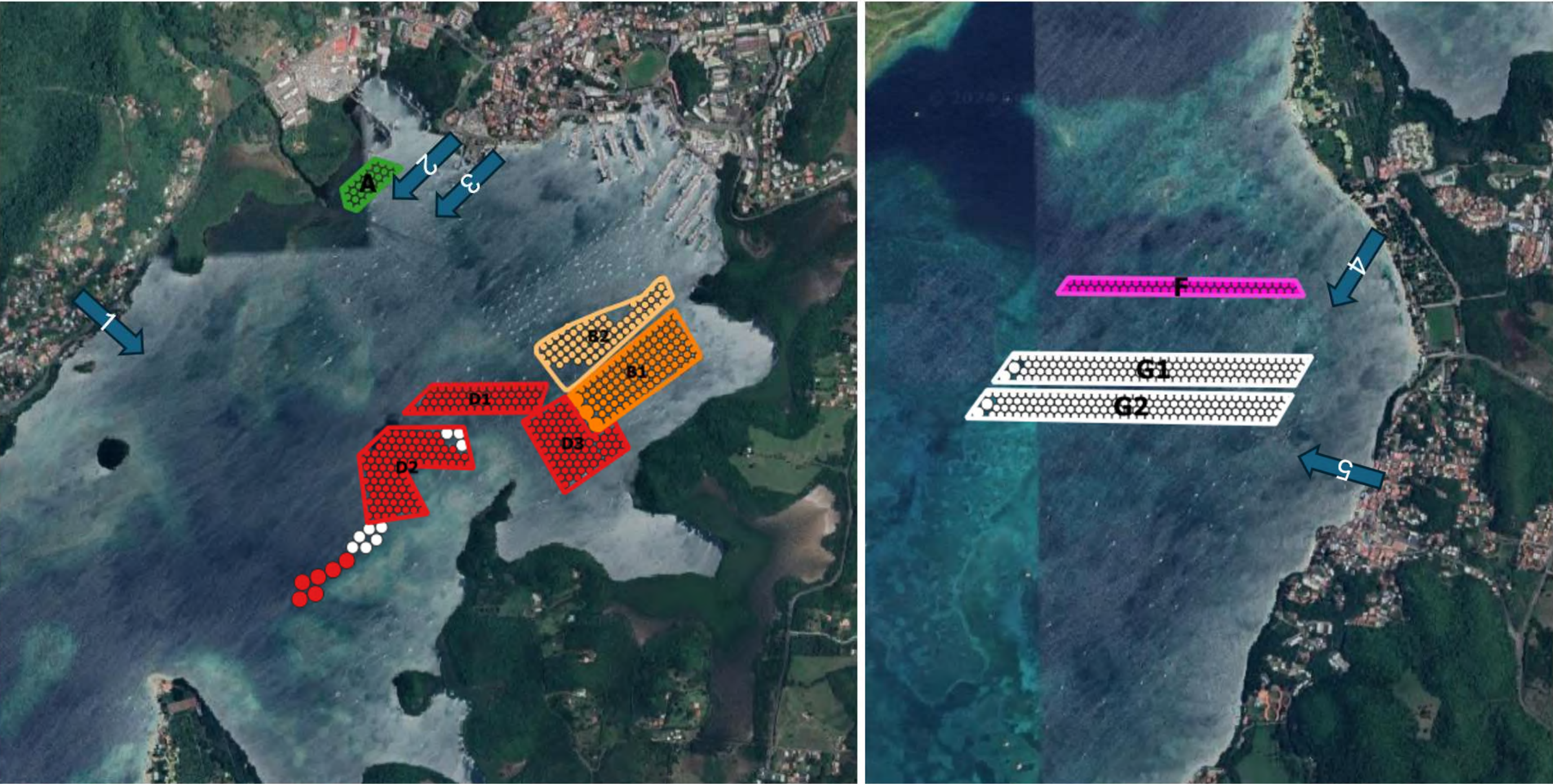


Figure 70 : Localisation des prises de vue



Figure 71 : Photomontage prise de vue 1. Avant-projet (en haut) et après projet (en bas)



Figure 72 : Photomontage prise de vue 2. Avant-projet (en haut) et après projet (en bas)



Figure 73 : Photomontage prise de vue 3. Avant-projet (en haut) et après projet (en bas)



Figure 74 : Photomontage prise de vue 4. Avant-projet (en haut) et après projet (en bas)



Figure 75 : Photomontage prise de vue 5. Avant-projet (en haut) et après projet (en bas)

8.7. Effets potentiels sur les activités

8.7.1. Effets sur les activités portuaires

8.7.1.1. En phase travaux

Durant la phase de travaux dans la Baie du Marin, les infrastructures de la marina du Marin seront très peu mobilisées pour le transport et la mise en place des corps-morts.

Une légère gêne temporaire liée à la perturbation du trafic dans la marina et à l'indisponibilité des places à quai va être occasionnée par la présence de barge et de structure de levage.

Cette gêne est toutefois temporaire (6 mois environ) et permettra une amélioration des activités portuaires à long terme. Aussi, une bonne information des usagers sur l'organisation et le déroulé des travaux passant par une bonne signalisation, avant et pendant les opérations, permettra de réduire au maximum la gêne occasionnée pendant la phase d'installation des mouillages.

Les effets des travaux sur les activités portuaires seront temporaires, localisés à l'enceinte portuaire, mais de niveau faible.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact initial négatif faible	X		X		X		

Mesure ERC :

Mesure de réduction n° 09 (MR09) : Informations et communication vis-à-vis des riverains et usagers de la marina pour éviter les conflits

Il est important d'anticiper les demandes et les inquiétudes des riverains et des usagers, en les informant du déroulement du chantier, des nuisances qu'il engendre et des mesures prises pour les minimiser.

L'entreprise de travaux mettra en place à minima des panneaux d'affichage à l'entrée du chantier, sur la marina et aux abords des pontons des annexes dans le but d'informer en continu sur les opérations et leur avancement. L'entreprise mandataire tiendra à disposition un registre recueillant les remarques émanant de personnes extérieures au chantier (riverains, élus, usagers...). Il devra répondre aux éventuelles remarques ou plaintes en concertation avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

L'information de la population concernant la vie du chantier sera du ressort du maître d'ouvrage :

- ▶ Lors de la préparation du chantier, la commune réalisera une réunion d'information de riverains, si nécessaire ;
- ▶ Les usagers seront informés par des panneaux implantés près de l'emprise du chantier : ces panneaux indiquent clairement l'objet du chantier, sa durée, l'identité des intervenants ainsi qu'un courriel et un téléphone de contact à utiliser pour les demandes de renseignements ;
- ▶ La visibilité des intervenants du chantier par affichage de logos, et de tout autre dispositif visuel, est prioritairement assurée au profit du maître d'ouvrage.

Avant le démarrage des travaux, une information sur la nature, la localisation, la durée des travaux et les moyens mis en œuvre sera donnée aux usagers du plan d'eau par avis à la navigation et diffusion dans la presse locale et en mairie, ainsi qu'il est d'usage.

Des patrouilles en mer de la Police municipale seront réalisées pour prévenir les occupants des navires et des avis d'informations plastifiés seront collés sur les navires sans occupant.

Une information similaire sera mise en place sous forme de placardage en mairie.

En complément des patrouilles de Police maritime seront menées au préalable et la pose d'Avis d'information plastifiés sur les bateaux vacants permettra la prévention et l'information.

Ainsi, les navires (pêche, plaisance) seront prévenus des perturbations temporaires de la navigation sur la zone. Notamment, ils seront informés de l'importance de ne pas gêner la barge au moment du chargement et du déchargement des mouillages.

Mesure de réduction n° 10 (MR10) : Signalisation des travaux et gestion du trafic

Afin d'assurer la sécurité sur et aux abords des travaux, un balisage rigoureux devra être mis en place. Ces marques délimitant les sites successifs du chantier dans le port seront diurnes et nocturnes. Une information préalable des travaux sera diffusée auprès des autorités maritimes et usagers de la mer concernant les travaux.

L'entreprise en charge des travaux veillera à mettre en place des moyens matériels ou humains pour la surveillance de ces derniers. Aussi, en plus des avis à la navigation, un plan de gestion du trafic sur site pourra être mis en place en fonction de l'organisation des travaux de dragage.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

8.7.1.2. En phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, la Zone de Mouillages et d'Equipements Légers devrait permettre d'optimiser l'usage du plan d'eau et d'améliorer la qualité de vie des navires déjà présents. Cela va également libérer de tout mouillage les parties de plan d'eau non appropriées (zone exclusive pêche et nautisme doux de Duprey, chenaux aujourd'hui encombrés, cônes de protection des paysages, zones balnéaires),

Les effets de la ZMEL sur la marina du Marin devraient être positifs à terme.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact positif		X		X		X	

8.7.2. Effets potentiels sur les activités de plaisance

8.7.2.1. En phase travaux

Les incidences sur les activités humaines seront dues aux va-et-vient de la barge entre la marina et les zones d'implantation des mouillages, et concerneront essentiellement la navigation des navires sur cette zone de transit. Les navires (pêche, plaisance) seront prévenus des perturbations temporaires de la navigation sur la zone. Notamment, ils seront informés de l'importance de ne pas gêner la barge au moment du chargement et du déchargement des mouillages.

Les travaux préalables d'enlèvement des mouillages forains et de l'ensemble des éléments associés vont entraîner la nécessité de déplacement de tous les navires concernés et au mouillage.

Les effets des travaux sur les activités nautiques de plaisance seront temporaires, directs et d'intensité fortes, avec la nécessité d'un déplacement d'un grand nombre de navires.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact initial négatif fort	X		X		X		

Mesures ERC :

Mesure de réduction n° 09 (MR09) : Information des usagers

Mesure de réduction n° 10 (MR10) : Signalisation des travaux et gestion du trafic

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact résiduel négatif modéré	X		X		X		

8.7.2.2. En phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, la Zone de Mouillages et d'Equipements Légers devrait permettre d'améliorer grandement les usages sur le plan d'eau et la réduction des conflits d'usages.

La réhabilitation des interfaces terre-mer sera également un point d'amélioration et de l'attractivité de la marina.

Les effets de la ZMEL sur la marina du Marin devraient être positifs à terme.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact positif		X		X		X	

Mesure ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact positif		X		X		X	

8.7.3. Effets potentiels sur la pêche

8.7.3.1. En phase travaux

Les travaux pourront engendrer une incidence sur les activités de pêches sur la zone, d'une part par la présence de la barge et d'autre part par la perturbation temporaire des ressources halieutiques sur la zone.

L'immersion de mouillages et l'ancrage de vis dans le sol auront un impact direct et négatif sur la navigation des pêcheurs professionnels sur le secteur.

Néanmoins, cet impact ne sera que temporaire et localisé à la zone de travaux.

Les effets des travaux sur les activités de pêche professionnelles seront temporaires et d'intensité faible.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact initial négatif faible	X		X		X		

Mesure ERC :

Mesure de réduction n° 09 (MR09) : Informations et communication vis-à-vis des riverains et usagers de la marina pour éviter les conflits

Mesure de réduction n° 10 (MR10) : Signalisation des travaux et gestion du trafic

Impacts résiduels :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact initial négligeable							

8.7.3.2. En phase exploitation

En phase d'exploitation, l'organisation des zones de mouillages et l'interdiction de mouillages anarchique en dehors des ZMEL vont favoriser une meilleure organisation des usages nautiques et faciliter la pêche artisanale (évitement de conflits d'usages avec la plaisance).

L'activité de pêche professionnelle sera positivement impactée par la mise en place de mouillages sur le long terme, du fait de la définition de périmètres stricts.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact initial positif		X	X		X		

Mesures ERC :

Il n'est pas prévu de mesure ERC.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact résiduel positif		X	X		X		

8.8. Effets potentiels sur la gestion des déchets

8.8.1. En phase travaux

L'enlèvement des corps morts existants illégaux, des déchets associés, ainsi que l'enlèvement des BHU va engendrer une augmentation temporaire de la production de déchets. Les opérations d'enlèvement nécessiteront d'autre part une phase de mise à terre des déchets susceptible d'engendrer le lessivage de polluants selon la nature des corps-morts enlevés.

En l'absence de mesures, cela aurait un impact potentiel négatif, notamment lors de la mise à terre, et vis-à-vis des exutoires.

Les effets des travaux sur la gestion des déchets seront d'intensité modérée, mais temporaire.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact initial négatif modéré		X	X		X		

Mesures ERC :

Mesure de Réduction n°11 (MR11) : Gestion des déchets en phase chantier

Afin de limiter les risques indirects pour la santé via des problèmes de pollution, une gestion des déchets de chantier sera mise en œuvre. Elle sera réalisée conformément à la réglementation en vigueur. L'entreprise triera les déchets et identifiera les stations vers lesquelles les déchets non réutilisables seront dirigés. Chaque benne sera identifiée par une signalétique appropriée indiquée dans le Plan de Gestion Environnementale de l'entreprise en charge des travaux.

Une fois sortis de l'eau, les corps-morts transiteront par une plateforme de stockage avant leur envoi vers les filières agréées. Cette plateforme sera aménagée au niveau de la darse d'ARTIMER, équipée d'un système de collecte des eaux et d'une installation de type débourbeur avant leur rejet au réseau.

Concernant les BHU, la ville du Marin se fera accompagner de l'Association pour la Plaisance Eco-Responsable (APER). Les BHU enlevés seront acheminés jusqu'au site de Metaldom, seul centre agréé pour la déconstruction de bateaux en Martinique.

La gestion des déchets sera donc maîtrisée en phase travaux.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact résiduel négatif faible		X	X		X		

8.8.2. En phase exploitation

Le dimensionnement des capacités d'accueil de la ZMEL est basé sur des comptages de l'occupation de la Baie sur 3 années. Il n'est donc pas prévu d'augmentation de la capacité d'accueil, donc la quantité de déchets ménagers n'évoluera pas significativement.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact initial négligeable			

Mesures ERC :

Mesure de réduction n°2 (MR02) : Mise en place de barges multiservice

Mesure de Réduction n°12 (MR12) : Augmentation du nombre de rotations de ramassage des déchets ménagers par la CAESM.

La ville du Marin a engagé des échanges avec la CAESM afin d'augmenter le nombre de rotations de collecte sur le littoral de la Baie avec un effort particulier sur la zone de collecte des déchets de la Marina et à proximité des interfaces terre-mer 1, 2, 3, 4, 5 et 7.

Impact résiduel :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact résiduel positif	X	X	X

8.9. Effets potentiels sur la gestion des eaux

8.9.1. En phase travaux

En phase travaux, le projet n'est pas de nature à avoir des incidences sur la gestion des eaux grises et noires.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact initial négligeable			

Mesure ERC :

En l'absence d'incidence, il n'est pas prévu de mesures ERC.

Impacts résiduels :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact résiduel négligeable			

8.9.2. En phase exploitation

Le dimensionnement des capacités d'accueil de la ZMEL est basé sur des comptages de l'occupation de la Baie sur 3 années. Il n'est donc pas prévu d'augmentation de la capacité d'accueil, donc la quantité d'eaux grises et noires produite n'évoluera pas significativement.

Impact initial :

Niveau d'impact	Direct	Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
	Indirect	Permanent				
Impact initial négligeable						

Mesures ERC :

Mesure de Réduction n°2 (MR02) : Récupération des eaux grises et noires

Mesure de Réduction n°3 (MR03) : Caution environnementale

Impact résiduel :

Les mesures mises en œuvre vont permettre d'améliorer la situation actuelle via l'organisation de la collecte des eaux grises et noires avec un passage quotidien des barges et l'incitation financière auprès des plaisanciers grâce à la caution environnementale prévue dans le cadre du Règlement de Police Portuaire (RPP) du projet. Les rejets d'eaux grises et noires directement dans la baie seront ainsi réduits.

Il y aura donc une modification substantielle de la gestion des eaux grises/noires des navires avec une amélioration de la prise en charge.

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
	Indirect		Permanent				
Impact résiduel positif		X		X			X

8.10. Effets potentiels sur les risques et les nuisances

8.10.1. Effets potentiels sur la sécurité

8.10.1.1. En phase travaux

Les incidences potentielles sur la sécurité du site sont liées au respect des règles de sécurité du chantier. Elles concernent aussi bien les usagers de l'espace public que les personnes travaillant sur le chantier. Le chantier sera soumis au respect de la réglementation en vigueur.

Les causes d'insécurité des chantiers sont multiples, et sont généralement dues à la confrontation entre les engins de chantier, les co-activités et la circulation à terre ou en mer.

Ainsi, l'importance de la mise en sécurité du chantier sera un point important à respecter par l'entreprise de travaux. Cela passera par l'obligatoire présence des éléments de sécurité à bord de la barge (bouées, gilets, etc.), du port des équipements individuels de sécurité par l'ensemble des personnes intervenant sur les travaux, par la planification rigoureuse des plongées pour la pose des ancrages à vis, ainsi que par la signalisation des travaux pour éviter que toute personne étrangère au chantier ne s'y introduise.

En l'absence de mesures, l'effet des travaux, encadrés par la législation en vigueur, sur la sécurité des personnes peut être qualifié de faible.

Impact initial

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

Mesures ERC

Mesure de réduction n° 09 (MR09) : Informations et communication vis-à-vis des riverains et usagers de la marina pour éviter les conflits

Mesure de réduction n° 10 (MR10) : Signalisation des travaux et gestion du trafic

Mesure de réduction n°15 (MR14) : Sécurité du personnel de chantier :

Les marchés de réalisation remis aux entreprises imposeront le respect de la réglementation en vigueur. Les prescriptions des règlements des voiries départementales seront respectées.

Les intentions de travaux seront examinées par le maître d'ouvrage qui établira les calendriers prévisionnels d'exécution des travaux en accord avec les services concernés. Les accès aux chantiers feront l'objet de diverses mesures préventives telles que l'aménagement de séparations physiques, si nécessaire, vis-à-vis de la circulation générale.

Pour le personnel du chantier, les abris et bungalows accompagnant l'exécution des travaux seront installés dans une emprise de chantier clôturée, interdite au public. Les accès non utilisés pendant les heures ouvrées par les entreprises resteront fermés.

L'entrepreneur doit prendre sur ses chantiers toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter des accidents, tant à l'égard du personnel qu'à l'égard des tiers. Il est tenu d'observer tous les règlements et consignes de l'autorité compétente.

Les chantiers seront conformes aux réglementations en vigueur, notamment :

- Les personnels présents sur le chantier porteront des tenues de travail réglementaires et en bon état, ainsi que tous les accessoires propres à leur activité).
- Tous les matériels, même ceux à postes fixes, seront régulièrement révisés et répondront à tous les règlements en vigueur en matière de nuisances (niveau sonore, émanation de gaz d'échappement, production de vibration...).

De plus, en dehors des règles générales d'intervention sur le site, les entreprises respecteront les réglementations françaises en vigueur pour les travaux réalisés et les règles de l'art en toute matière,

Par ailleurs, le maître d'ouvrage organisera la mission de Coordination en matière de Sécurité et de Santé des travailleurs. Dans ce cadre, les entreprises, ainsi que leurs sous-traitants, devront reconnaître les lieux, rédiger leurs Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la Santé et assurer la traçabilité de leurs actions en termes de sécurité : identifier les risques, prendre les mesures de protection collective et individuelle pour les risques résiduels, organiser les secours pour traiter les incidents.

Impact résiduel

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
	Indirect		Permanent		terme		
Impact résiduel négligeable							

8.10.1.2. En phase exploitation

En phase d'exploitation, l'organisation des zones de mouillages et l'interdiction de mouillages anarchique en dehors des ZMEL vont favoriser une meilleure organisation des usages et en conséquence la sécurité sur le plan d'eau.

Impact initial

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact initial positif	X			X			X

Mesures ERC

L'impact du projet étant positif, aucune mesure supplémentaire n'est prévue.

Impact résiduel

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact initial positif	X			X			X

8.10.2. Nuisances acoustiques

8.10.2.1. En phase travaux

Le bruit ambiant dans la zone d'étude n'a pas été mesuré, néanmoins il s'agit d'une zone relativement calme sans activité bruyante. Dans l'ensemble les ateliers de mise en place de mouillages génèrent peu de nuisance acoustique pour les riverains, car les émissions sont atténuées par l'eau. Les nuisances sonores à terre seront liées à l'amenée des matériaux par le réseau viaire jusqu'à la baie et le transport des déchets (en particulier des corps-morts) jusqu'aux exutoires finaux.

Compte tenu des émissions limitées, et de l'éloignement des habitations, l'effet a été qualifié de faible.

Impact initial

Niveau d'impact	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Impact initial négatif faible	X		X		X		

Mesures ERC

Mesure de réduction n°16 (MR15) : Maîtriser le bruit pendant les travaux

Plusieurs dispositions seront prises :

- ▶ Sauf contrainte particulière, les entreprises de travaux ne feront de bruit qu'aux horaires légaux de travail, soit entre 8h et 18h en semaine ;
- ▶ Les engins de chantier seront conformes aux normes et limiteront ainsi les nuisances acoustiques. Les impacts sonores seront donc limités en intensité et dans le temps ;
- ▶ Les matériels utilisés par les entreprises de travaux respecteront les normes actuelles en matière de bruit ;

- Des Equipement de Protection Individuelle (EPI) conformes seront fournis au personnel de chantier si nécessaire (dont casque anti-bruit, bouchons d'oreilles, etc.) ;

Impact résiduel

Niveau d'impact	Direct	Temporaire		Court/Moyen/Long terme
	Indirect		Permanent	
Impact résiduel négligeable				

8.10.2.2. En phase exploitation

En phase exploitation, les usages actuels de la Baie en termes de fréquentation seront inchangés. Le projet n'est donc pas de nature à engendrer des nuisances acoustiques supplémentaires par rapport à l'existant.

Impact initial

Niveau d'impact	Direct	Temporaire		Court/Moyen/Long terme
	Indirect		Permanent	
Impact initial négligeable				

Mesures ERC

En l'absence d'impact, aucune mesure supplémentaire n'est prévue

Impact résiduel

Niveau d'impact	Direct	Temporaire		Court/Moyen/Long terme
	Indirect		Permanent	
Impact résiduel négligeable				

8.11. Effets potentiels sur le climat et la qualité de l'air

8.11.1. Effet sur le climat

8.11.1.1. En Phase travaux

Les travaux n'auront pas d'impact durable sur le climat. En revanche, les flux de matières, matériaux, main-d'œuvre et l'usage des engins dégageront des émissions de CO₂. Toutefois, les travaux envisagés sont de faible envergure et seront limités dans le temps.

Impact initial

Niveau d'impact	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
	Indirect		Permanent				
Impact initial négatif faible	X		X			X	

Mesures ERC

Mesure de réduction n°17 (MR16) : Limiter les émissions de gaz à effet de serre en phase travaux

Le phasage des travaux permettra d'optimiser les interventions des entreprises, de réduire le nombre de livraisons par camions en fonction des matériaux approvisionnés **limitant ainsi les déplacements inutiles et les émissions de gaz à effet de serre liées.**

De plus, les véhicules et engins de chantier devront **respecter les normes en vigueur** en matière d'émissions de gaz et être entretenus et contrôlés en conséquence.

Impact résiduel

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact résiduel négligeable			

8.11.1.2. En phase exploitation

La mise en place de la ZMEL a pour vocation de permettre l'accueil de navires de plaisance en cohérence avec le taux de fréquentation existant. Seuls les mouvements des navires de plaisance généreront des émissions de gaz à effet de serre. Ces émissions existant déjà avant la création de la ZMEL, il n'y aura pas de modifications des incidences sur le climat.

Impact initial

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact initial négligeable			

Mesures ERC

L'impact étant négligeable, aucune mesure n'est prévue.

Impact résiduel

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact résiduel négligeable			

8.11.2. Effet sur la qualité de l'air

8.11.2.1. En Phase travaux

Les travaux prévus ne sont pas de nature à avoir des effets notables sur la qualité de l'air. En effet, hormis la présence d'engins (barge avec bras), le trafic lié à la livraison des matériaux et à l'enlèvement des déchets ainsi que le déplacement du personnel, il ne s'agit pas, en effet, de travaux susceptibles de provoquer des émanations de poussières.

Les effets des travaux sur la qualité de l'air peuvent donc être qualifiés de négligeables

Impact initial

Niveau d'impact	Direct Indirect	Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme
Impact initial négligeable			

Mesures ERC

L'impact étant négligeable, aucune mesure n'est prévue.

Impact résiduel

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact résiduel négligeable			

8.11.2.2. En phase exploitation

La mise en place de la ZMEL a pour vocation de permettre l'accueil de navires de plaisance en cohérence avec le taux de fréquentation existant. Seuls les mouvements des navires de plaisance généreront des émissions de gaz à effet de serre. Ces émissions existant déjà avant la création de la ZMEL, il n'y aura pas de modification des incidences sur le climat. Seule la circulation des barges multiservice viendra s'ajouter, mais n'aura pas d'effet notable au vu du nombre de navires accueillis dans la baie chaque année.

Impact initial

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact initial négligeable			

Mesures ERC

L'impact étant négligeable, aucune mesure n'est prévue.

Impact résiduel

Niveau d'impact	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme
	Indirect	Permanent	
Impact résiduel négligeable			

8.12. Synthèse des effets potentiels du projet sur l'environnement

Sources d'impact			Milieu physique						Milieu vivant								Milieu humain				
			Climatologie	Bathymétrie	Géomorphologie	Dynamique sédimentaire	Qualité des eaux	Qualité des sédiments	Peuplements benthiques	Peuplements planctoniques	Ressources halieutiques	Tortues marines et Mammifères marins	Avifaune	Faune-flore terrestre	Espaces protégés	Paysage	Activités portuaires	Plaisance	Pêche professionnelle	Gestion des déchets	Gestion des eaux grises et noires
Aménagements maritimes : mouillages et interfaces terre-mer	Phase travaux	Remise en suspension de sédiments lors des opérations d'ancrage				D	D			I									I		
		Pose des ancrages et corps-morts				D			D		D	D			D		D	D	I		
		Nuisances sonores et lumineuses									D	D							I		
		Enlèvement des mouillages forains illégaux					I		D			D					D	D	I	D	
		Mise en place des interfaces terre-mer													D		D				
	Phase opérationnelle	Enlèvement des mouillages forains illégaux							I	I	D				D		D	D	D		
		Présence des mouillages (corps-morts ou ancres+lignes+bouées)							I		D				D			D	D		
		Présence des navires au mouillage					D	D										D	D	D	D
		Présence des interfaces terre-mer															D	D		D	

Positive	Nulle	Négligeable	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
----------	-------	-------------	--------	---------	-------	------------



Pièce 5 : Mesures ERC

9. Mesures d'évitement, de réduction, de compensation

Le point n°7 de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise : « Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage pour :

- ▶ Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- ▶ Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

On distingue les mesures qui visent à éviter, réduire, compenser et les mesures de suivi :

- ▶ Les mesures d'évitement sont des mesures qui modifient un projet afin de supprimer ou du moins limiter, un impact négatif notable identifié dans ce projet dès sa conception. L'intégration de ces mesures a été prise en compte dans l'évaluation des effets et n'entraîne donc pas de réduction d'impacts. Elles reflètent les choix du Maître d'Ouvrage dans la conception d'un projet de moindre impact ;
- ▶ Les mesures de réduction sont des mesures qui sont définies après celles d'évitement et visent à réduire les impacts négatifs notables permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase de chantier ou en phase d'exploitation. Le nouveau niveau d'impact est alors nommé impact résiduel ;
- ▶ Les mesures de compensation doivent permettre de maintenir, voire d'améliorer l'état de conservation des habitats, des espèces, les services écosystémiques rendus et la fonctionnalité des continuités écologiques concernés par un impact négatif résiduel notable. Elles doivent être équivalentes aux impacts du projet et additionnelles aux engagements publics et privés ;
- ▶ Les suivis des mesures et de leurs effets : il s'agit de suivre l'efficacité des mesures mises en œuvre et dans certains cas de permettre l'amélioration des connaissances ».

Les mesures de la procédure ERC sont détaillées et présentées à l'intérieur du chapitre « Notice d'incidences » lorsqu'elles permettent de réduire l'impact initial.

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des mesures proposées par le pétitionnaire.

	N°	Mesure proposée	Objectif
ÉVITEMENT	ME01	Évitement des zones à forts enjeux environnementaux lors de l'élaboration du Schéma Directeur de planification	Éviter la destruction d'espèces coralliennes protégées ou d'habitats marins à forts enjeux écologiques
	ME02	Interdiction du mouillage en dehors des ZMEL définies	
	ME03	Évitement des cônes de visibilité	Assurer une visibilité du paysage marin depuis le littoral terrestre sans pollution visuelle
RÉDUCTION	MR1	Enlèvement des anciens corps-morts illégaux, des déchets associés et des BHU à proximité des nouveaux points d'ancrage.	Préservation des écosystèmes marins côtiers, dépollution

ACCOMPAGNEMENT	MR2	Récupération des eaux grises/noires et des déchets par les barges multiservice	Réduction des rejets d'eaux usées en mer
	MR3	Mise en place d'une caution environnementale	Réduction des rejets en mer et de désengorgement des sites de stockage sur la marina
	MR4	Panneaux de sensibilisation à l'environnement	Sensibilisation des usagers aux enjeux environnementaux et à la nouvelle organisation maritime
	MR5	Mise en place de mouillages écologiques	Réduction des effets du ragage des chaînes sur les fonds marins (notamment pour les herbiers de phanérogames marines)
	MR6	Interdiction d'utiliser des corps-morts en baie de Sainte-Anne	Protection des fonds marins rocheux et réduction des emprises au sol sur un secteur présentant potentiellement des espèces coralliennes et des éponges
	MR7	Suppression de 14 mouillages	Réduction des incidences sur des espèces coralliennes protégées
	MR8	Adaptation de la méthodologie d'ancrage	Réduction des incidences sur des espèces coralliennes protégées
	MR9	Informations et communication vis-à-vis des riverains et usagers de la marina pour éviter les conflits	Réduction des conflits d'usages lors de la phase de travaux
	MR10	Signalisation des travaux et gestion du trafic	Réduction des risques nautiques en phase de travaux
	MR11	Stockage sur aire étanche et mise en filières spécialisées	Élimination des déchets et recyclage
	MR12	Augmentation du nombre de rotations de ramassage des déchets ménagers par la CAESM.	Augmentation de la salubrité aux abords des zones de stockage de déchets
	MR13	Élaboration d'un Règlement de Police portuaire et maritime	Définir le champ d'application de la ZMEL, préciser les modalités de fonctionnement et réglementer les activités au sein de son emprise
	MR14	Sécurité du personnel de chantier	Assurer la sécurité sur le chantier
	MR15	Maîtriser le bruit pendant les travaux	Limiter les nuisances sonores pendant la durée sur chantier
	MR16	Limiter les émissions de gaz à effet de serre en phase travaux	Optimiser la phase travaux afin de limiter les émissions de GES
MA01		Dépollution sur 5 ans par enlèvement des BHU	Préservation des écosystèmes marins côtiers, dépollution, limitation des risques en navigation

SUIVI	MSUI 01	Suivi de la qualité de l'eau	Vérifier l'évolution de la qualité de l'eau sur certaines stations caractéristiques
	SU1	Surveillance des conditions météorologiques en phase de travaux	Réduction des risques de pollution et d'accidents en phase de travaux
	SU2	Plan de prévention des risques et des nuisances environnementales	Réduction des risques de pollution et d'accidents en phase de travaux

10. Synthèse des incidences résiduelles

Le tableau de synthèse présenté ci-dessous présente les incidences résiduelles compte tenu de l'application des mesures ERC présentées ci-dessus :

Légende : D: impact direct I : impact indirect

Sources d'impact			Milieu physique						Milieu vivant								Milieu humain									
			Climatologie	Bathymétrie	Géomorphologie	Dynamique sédimentaire	Qualité des eaux	Qualité des sédiments	Peuplements benthiques	Peuplements planctoniques	Ressources halieutiques	Tortues marines et Mammifères marins	Avifaune	Faune-flore terrestre	Espaces protégés	Paysage	Activités portuaires	Plaisance	Pêche professionnelle	Gestion des déchets	Gestion des eaux grises et noires	Sécurité	Nuisances acoustiques	Qualité de l'air	Climat / GES	
Aménagements maritimes : mouillages et interfaces terre-mer	Phase travaux	Remise en suspension de sédiments lors des opérations d'ancrage				D	D	D		I								I								
		Pose des ancres et corps-morts				D			D		D	D			D		D	D	I			D	D	D	I	
		Nuisances sonores et lumineuses								D	D							I								
		Enlèvement des mouillages forains illégaux							D	I		D			D		D	D	I	D		D	D	D	I	
		Mise en place des interfaces terre-mer					I	I								D					D	D	D			
	Phase opérationnelle	Enlèvement des mouillages forains illégaux						I		I	D					D	D				D					
		Présence des mouillages (corps-morts ou ancres+lignes+bouées)							I		D						D				D					
		Présence des navires au mouillage					D	D									D			D		D	D	I		
		Présence des interfaces terre-mer														D	D		D			D	D			

Positive	Nulle	Négligeable	Faible	Moyenne	Forte
----------	-------	-------------	--------	---------	-------

11. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus

L'article R.122-5 du Code de l'environnement (modifié par le décret n°2017-626 du 25 avril 2017) dispose que :

« II. En application du 2° du II de l'article L.122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidence sur l'environnement qu'il est susceptible de produire : [...]

5° une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ▶ *Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;*
- ▶ *Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ; »

11.1. Sélection des projets à retenir

Les projets connus aujourd'hui et susceptibles d'interagir avec le projet d'aménagement sont les suivants :

- ▶ **Le projet de rénovation-extension du village vacances « Les Boucaniers » (Club Méditerranée – Quartier « Pointe Marin ») :**

Le projet concerne la construction de trente-six chambres et de vingt suites à l'attention de la clientèle du Club Med et de vingt hébergements destinés au personnel, d'un pôle sportif, d'aménagements de type ajoupas sur les plages, de places de stationnement, et de la réhabilitation d'un ensemble de bâtiments existants. L'emprise du projet déclaré est de 1,2 ha sur un terrain d'assiette de 22,5 ha.

Les informations proviennent de l'avis de l'Autorité environnementale sur l'étude d'impact du projet daté du 21 décembre 2022.

- ▶ **Le projet de création d'une zone de mouillage et d'équipements légers (ZMEL) et d'une zone d'hébergements touristiques flottants dans la baie du Marin :**

Le projet de ZMEL de 67 mouillages devrait être mis en place avant la mise en place du projet actuel. Comme évoqué précédemment, il couvre 73 000 m² et il est porté par la Commune du Marin.

Les informations proviennent de l'avis de l'Autorité environnementale sur l'étude d'impact du projet daté du 18 février 2020.

Les travaux étant déjà réalisés, il a été considéré que ces aménagements font partie de l'état initial. Le projet n'a donc pas été retenu pour l'analyse des effets cumulés.

- ▶ **Le projet d'aménagement du front de mer du Marin**

Le projet de réhabilitation et d'aménagement du front de mer du Marin consistera, dans les prochaines années, à la reprise des réseaux d'eaux usées, voiries et électricité sur le front de mer, mais également au rechargement de plage de la plage du bourg et la création d'épis en enrochements, ainsi que la création de bâtiments, de restaurants et d'un village artisanal.

Ces aménagements complètent ceux menés en 2022, avec la création d'un ponton sur pieux et d'un poste de douane.

Le dossier est en cours et un cas par cas doit être déposé dans les prochaines semaines par la commune du Marin.

Ce projet n'ayant pas encore fait l'objet d'une évaluation environnemental, il n'a pas été retenu pour l'analyse des effets cumulés.

► **Le projet d'aménagement et de réhabilitation du port de pêche territorial de la commune du Marin :**

Le projet, porté par le Collectivité Territoriale de la Martinique, concerne l'aménagement et la réhabilitation du port de pêche territorial de la commune du Marin. Il est prévu la démolition et la reconstruction à l'identique de 2 appontements en béton, existants en partie maritime (de 43 ml sur 5 m de large chacun, espacés l'un de l'autre de 50 m et raccordés à un quai de type berlinoise), et dédiés à l'accostage et à l'amarrage des bateaux de pêche. Les ouvrages seront démolis et reconstruits en deux temps. Une première phase concernera l'appontement ouest, en laissant en service l'autre ouvrage est. La seconde phase concernera l'appontement est, après remise en service de l'ouvrage ouest.

Les informations proviennent de la décision de l'Autorité environnementale suite à un examen au cas par cas daté du 19 juillet 2023. Le projet n'a pas été soumis à étude d'impact.

Le projet devant faire l'objet d'une demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, non soumise à enquête publique à ce jour, il n'a pas été retenu pour l'analyse des effets cumulés.

► **Le projet de réfection / modernisation du camping municipal existant de « La Pointe Marin » :**

Le projet, porté par la commune de Sainte-Anne, comprend la construction de 20 bungalows bois, d'une aire de loisirs, des sanitaires, un espace d'accueil, des espaces verts, de voies d'accès et dessertes au droit de la parcelle E114 de 9,1 ha sur la commune de Sainte-Anne.

Les informations proviennent de la décision de l'Autorité environnementale suite à examen au cas par cas daté du 19 juillet 2023.

11.2. Analyse des effets cumulés

Le tableau suivant synthétise les projets choisis pour l'analyse et les incidences cumulées avec le projet de ZMEL.

Intitulé de l'opération	Distance au projet	Autorité environnementale, date de l'avis	Incidences potentielles et mesures envisagées	Incidences cumulées avec le projet de ZMEL
Rénovation-extension du village vacances « Les Boucaniers » (Club Méditerranée – Quartier « Pointe Marin »	Environ 700 m au nord de la Zone F à vol d'oiseau	Avis du 21 décembre 2022	<p>Principaux enjeux identifiés et mesures associées :</p> <ul style="list-style-type: none">- Les risques de pollution du sol et du milieu aquatique associés à la réalisation des travaux : ré-essuyage d'enrobés neufs, rejets de laitance de béton, entretien et maintenance des engins et matériels de chantiers, etc. et en phase exploitation via les nouvelles aires de stationnement créée dont le point de rejet se situe en bordure de ZHIEP.- La mise en œuvre de bassins de rétention et de noues d'infiltration est prévue dans le cadre du projet ainsi que la mise en place d'un séparateur à hydrocarbure. La MRAE a toutefois recommandé de préciser les modalités de traitement, de pré-traitement et de réutilisation.- Le climat en termes de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre, d'aggravation des aléas naturels (submersion marine), de maîtrise de l'énergie, d'optimisation des modalités de gestion du site touristique et d'intégration de solutions de production d'énergies renouvelables ;- Le paysage en termes d'impact résultant du projet visé en lien avec les projets déjà connus de développement sur les communes du Marin et de Sainte-Anne comme le plan	<p>La mise en œuvre de la ZMEL va participer amélioration de la situation actuelle en termes de qualité des eaux au niveau du plan d'eau via la mise en place de les barges multiservices, le règlement de police et l'enlèvement des anciens corps morts. Il n'est donc pas attendu d'effet cumulé</p> <p>Concernant les émissions de GES, le projet de ZMEL ne nécessite pas de travaux lourds et n'est pas de nature à engendrer des émissions de GES significative en phase exploitation par rapport à un projet hôtelier. Il n'est donc pas attendu d'effet cumulé.</p>
Réfection / modernisation du camping municipal existant de « La Pointe Marin »	Environ 700 m au nord de la Zone F à vol d'oiseau	Décision du 19 juillet 2023	<p>Principaux enjeux identifiés et mesures associées :</p> <ul style="list-style-type: none">- Les risques de pollution du sol et du milieu aquatique associés à la réalisation des travaux. Les travaux restent toutefois de faible ampleur et ne devrait pas nécessiter de phase de terrassement importantes. Le pétitionnaire prévoit la mise en œuvre d'une charte chantier afin d'éviter les pollutions accidentelles- Le climat, en termes de réduction des émissions de Gaz à effet de Serre, d et consommation d'énergie en phase travaux via le déploiement des engins de chantiers et l'amené et l'évacuation des matériaux nécessaires au chantier ainsi qu'en phase exploitation pour le fonctionnement du camping. Le pétitionnaire prévoit la mise en œuvre d'une charte chantier afin de valoriser les déchets et de limiter les consommations de ressources. En phase exploitation, il est prévu l'utilisation d'énergies renouvelables et la construction de bâtiments basses consommation.	<p>En termes de paysage, le projet de ZMEL concerne les perceptions depuis le littoral alors que le projet du village vacances concerne les perceptions terrestres. De plus, l'implantation des zones de mouillages a tenu compte très en amont de sa conception des cônes de visibilité depuis le littoral. Il n'est donc pas attendu d'effet cumulé.</p>

12. Esquisse des principales solutions de substitution examinées

Ce chapitre vise à mettre en évidence, lorsqu'elles existent, les différentes options envisagées d'implantation, de choix de périmètre. Il expose également les éléments qui ont conduit à la validation du projet, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine.

La définition et l'élaboration du Schéma Directeur de planification des espaces maritimes du Cul-de-sac du Marin et de la baie de Sainte-Anne ont fait l'objet **pendant 8 mois** d'un long processus de diagnostic, entretiens collectifs et individuels, de concertation des acteurs et d'arbitrage par le COSMA (Comité d'Orientation Stratégique MARitime), composé de l'État représenté par le Sous-Préfet du Marin ainsi que le Directeur de la Mer de Martinique).



Figure 76 : Synopsis de la mission de concertation pour l'élaboration du Schéma Directeur de planification maritime

12.1. Méthodologie de travail pour la définition de la planification

La stratégie adoptée pour définir la planification maritime et d'interface qui soit pertinente repose sur 3 étapes, présentées sur le schéma ci-contre (présenté au COSMA) :

1. Définition des zones de préservation et d'exclusion
2. Définition des zones propices de mouillages
3. Scénarii d'aménagements des zones propices

Les éléments présentés ci-dessous sont l'illustration de tout le processus itératif de construction de cette troisième étape de définition des scénarii d'aménagements. Pour plus de facilité, il a été distingué les scénarii d'aménagements en baie du Marin de ceux en baie de Sainte-Anne.

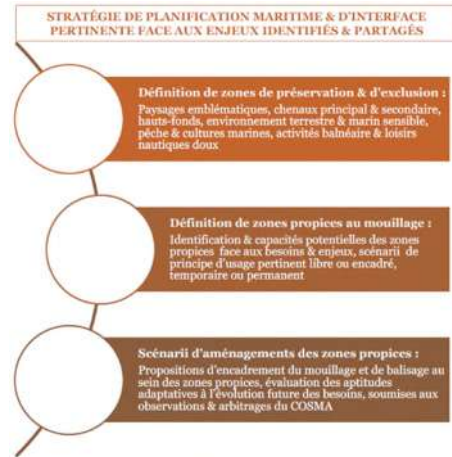


Figure 77 : Schéma de construction de la stratégie maritime (source : Schéma Directeur de planification maritime, juillet 2022)

12.2. Cul-de-sac du Marin

Pour déterminer les périmètres propices susceptibles d'accueillir des zones de mouillage dans le **Cul-de-sac du Marin**, le respect des contraintes identifiées, les volets réglementaires, géophysiques et environnementaux ont été pris en compte :

► Volet réglementaire

- Limites des ZMEL existantes /en projet et zones d'interdiction de mouillage dans les trous à cyclone ;
- Limite des 300m ;
- Chenaux d'accès et zones d'interdiction de mouillage face à aire de carénage & quai de pêche ;
- Deux points de mouillage GPMM et leurs rayons d'évitage respectifs.

► Volet géophysique

- Cône visuel de protection paysagère, base côtière de 270 mètres ;
- Limite bathymétrique pour l'implantation des mouillages fixée à la sonde 2m SHOM ;
- Deux ZMEL existantes comptabilisant 200 mouillages et celle en projet de 67 unités ;
- Comptages réalisés en Phase 2 révélant une moyenne de 480 unités dans le Cul-de-sac du Marin, soit un besoin avéré de 530 mouillages (moyenne+10%) dont les 260 existants. De plus, la DM rappelle le 20/07/2022 qu'un comptage en avril 2020 pointe 460 unités au mouillage en plus des 100 bouées déjà présentes soit au total 560 unités.

► **Volet environnemental**

- Protection des zones de mangrove par interdiction de mouillage et/ou réservation aux activités nautiques douces de découverte ;
- Distance de 40 m supplémentaire gelée autour de chaque zone de récifs à protéger.

Hypothèses Le Marin Capacités par zone	Hypothèse 1 bis	Hypothèse 2 bis	Hypothèse 3 bis	Hypothèse 4 bis	Observations par zone
Objectifs principaux	300 mouillages + plan d'eau & paysage dégagés	300 mouillages + plan d'eau & paysage dégagés	300 mouillages + plan d'eau & paysage dégagés	300 mouillages + plan d'eau & paysage dégagés	L'objectif de capacité comprend les mouillages sur bouées ET les éventuels mouillages libres
Zone A (cercles rayon 15 m)	29	29	29	29	Dédiée en priorité aux unités des intervenants sur l'aire technique
Zone B	30	30	30	30	Dédiée en priorité aux unités de grande croisière en arrivée ou instance de départ
Zone C	Urgence & dépannage	Urgence & dépannage	Urgence & dépannage	Urgence & dépannage	Pourrait accueillir une bouée Grande plaisance tout en conservant sa vocation
Zone D	202 + 36 + 10 = 248	227 + 10 = 237	91 + 91 + 10 = 192	54 + 91 + 71 + 10 = 226	Attention à ne pas enclaver la ZMEL Est existante et le trou à cyclone central
Zone E	Urgence	Urgence	Urgence	Urgence	Pourrait accueillir une bouée Grande plaisance tout en conservant sa vocation
Total Le Marin par hypothèse bis	307	296	251	285	Dans le respect des objectifs de dégagement paysages & plan d'eau
Observations Le Marin par hypothèse bis	Dépasse l'objectif	Atteint l'objectif si 2 cercles Zone D/Grande plaisance remplacés par des cercles rayon 15m	N'atteint l'objectif qu'en agrandissant Zone D sur l'emprise du Point de Mouillage N°9	Atteint l'objectif si cercles Zone D/Grande plaisance remplacés par des rayons 15m	Hypothèse 4 bis validée par le COSMA N°3 du 30/08/2022 : - préserve sécurité de circulation nautique vers ZMEL & trous à cyclone, - permet un phasage aisé d'instruction & travaux puis un balisage lisible & des gestions différenciées
Préconisations soumises à arbitrage du COSMA 220831	1. Limiter les bouées Grande plaisance à 2 unités en zones C & E (potentiel d'extension en lisière Ouest de Zone D) ? 2. Etendre la zone propice D sur l'emprise du Point de Mouillage (>80 m) N°9 actuel si ce dernier devait être déplacé vers Pointe Petite Poterie ? 3. Optimiser et développer Hypothèse 4 avec une capacité de 300 à 310 bouées et une répartition en trois sites / pontons des flux d'interface terre-eau (angle Sud Avenue Camille Darsières, plage du Club nautique & port de plaisance)				

Figure 78 : Confrontation multicritères des scenarii et aide à la décision pour la baie du Marin
 (source : Schéma Directeur de planification maritime, rapport de phase 4, août 2022)

12.3. Sainte-Anne

Pour déterminer les périmètres propices susceptibles d'accueillir des zones de mouillage en **Baie de Sainte-Anne** dans le respect des contraintes identifiées, les volets réglementaires, géophysiques et environnementaux ont été pris en compte :

► **Volet réglementaire**

- Bande des 300 m & zones de baignades existantes

► **Volet géophysique**

- Cônes visuels de protection paysagère : une base côtière de 270 mètres en scénario 1 et trois bases côtières de 220m chacune en scénario 2 ;
- Limite bathymétrique pour l'implantation des mouillages fixée à la sonde 2m SHOM ;
- Comptages réalisés en Phase 2 révélant une moyenne de 200 unités en baie de Sainte-Anne, soit un besoin avéré de 220 mouillages (moyenne + 10%), voire plus de 300 puisque la DM rappelle le 20/07/2022 qu'un pic de fréquentation de 350 a été observé en avril 2020.

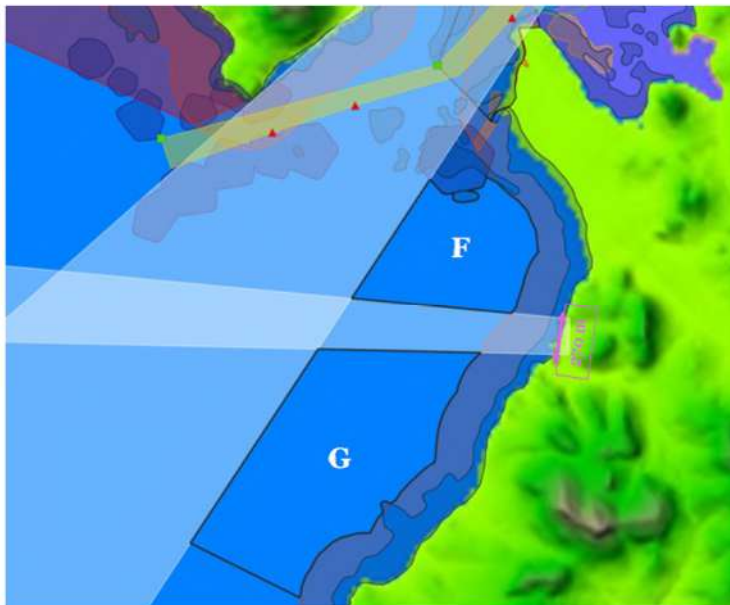
► **Volet environnemental**

- Bien que ne comportant pas l'espèce de corail *Oculina*, la zone de récif au nord sera protégée par des limitations en temps, en taille et en nombre des bateaux au mouillage ainsi que par l'orientation de la zone vers les activités aquatiques et subaquatiques.

12.3.1. Scénario 1

1 cône de préservation du paysage :

- ▶ Deux zones propices identifiées, soit un énorme potentiel de 2 468 mouillages possibles dans le cas où l'ensemble des zones disponibles serait réservé à cette occupation ;
- ▶ Ce potentiel très élevé explique l'envahissement de la baie de Sainte-Anne à certaines périodes et impose d'encadrer le mouillage en répondant au besoin normatif, pour limiter durablement les impacts sociaux, paysagers et environnementaux ;
- ▶ Création de 3 ZMEL totalisant 220 mouillages possibles en zone F, comprenant 20 places pour unités de 17 à 25 m, 20 places pour bateaux de plongée et annexe < 8m ;
- ▶ Zone de récif protégée grâce à la limitation du nombre de navires autorisé et au développement exclusif d'activité douce (snorkelling & plongée sous-marine) ;
 - Hypothèse 1 : Création de 3 ZMEL totalisant 220 mouillages possible en Zone G, dont 20 réservés aux unités 17 / 25m ;
 - Hypothèse 2 : Création de 5 ZMEL totalisant 220 mouillages possible en Zone G, dont 50 réservés à l'usage diurne pour unités <8m et 20 pour unités de 17 à 25m ;
- ▶ Forte capacité modulaire dans chacun des périmètres ce qui autorise une très bonne adaptation du projet aux futures évolutions. Chacune des deux zones F et G peut accueillir 220 mouillages et donc répondre seule au besoin ;
- ▶ Largeur des ZMEL proposées face à la côte limitée à 150m, ce qui, à plus de 300 m du rivage, réduit considérablement l'impact visuel depuis le littoral.



Scénario 1

La prise en compte de toutes les contraintes a permis l'identification de deux zones aptes à recevoir du mouillage :

Zones F et G délimitées:

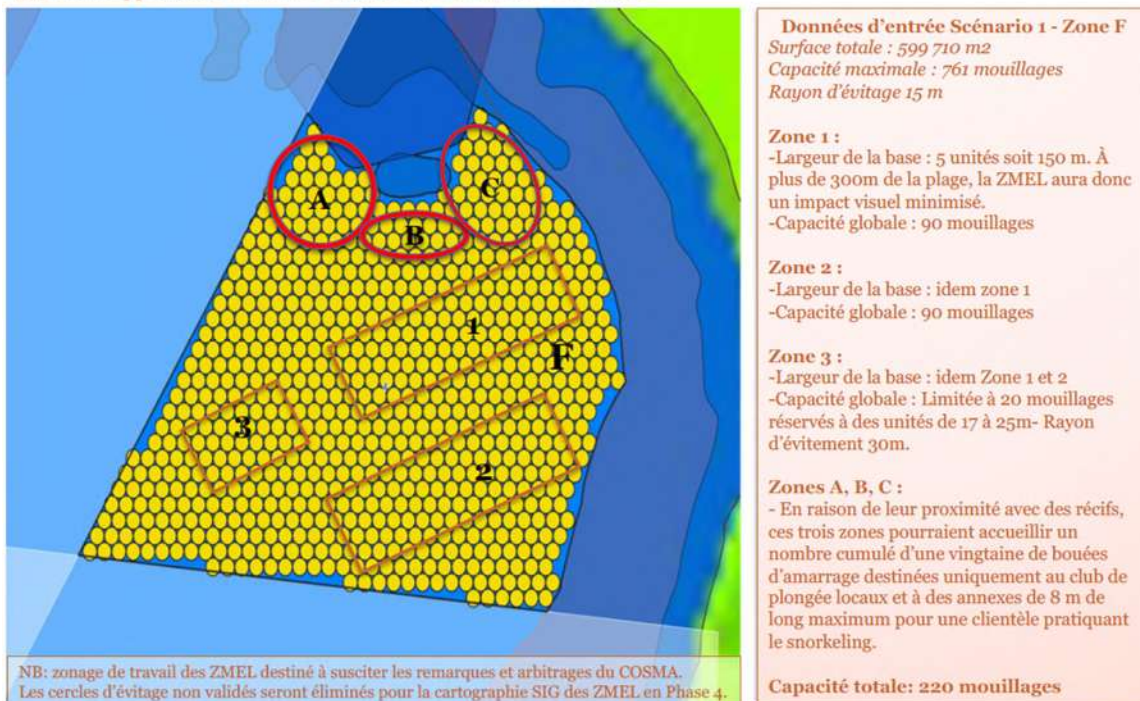
- d'un côté par le croisement du cône visuel de protection des paysages issu du Cul de sac du Marin avec celui issu du centre-ville de Sainte Anne, ayant chacun une base côtière de 270m de long;
- de l'autre côté par la bande côtière des 300 m et une zone de récifs au nord de la zone F.
- La zone G délimitée par les cônes visuels issus du Marin et de Sainte Anne au Nord et à l'Ouest. Au sud par la limite du cadre de la présente étude. .

Les fonds marins à l'intérieur de ces 2 zones sont principalement composés d'un mélange de grandes zones sableuses et de zones d'herbiers réduites.

La disposition des futurs mouillages et les solutions d'ancrages devront être étudiées en conséquence, afin de ne provoquer sur le milieu qu'un impact minime voire insignifiant, et limité à la période d'installation des ouvrages.

Au regards des surfaces exploitables dans les zones F et G, l'objectif sera de constituer des zones de mouillage en forme allongées avec une faible largeur face à la côte afin d'en limiter encore l'impact visuel tout en libérant du plan d'eau pour d'autres usages, notamment les sports nautiques doux.

3.3. Développement de scénarii – Baie de Sainte-Anne – Scénario 1



3.3. Développement des scénarii – Baie de Sainte-Anne – Scénario 1

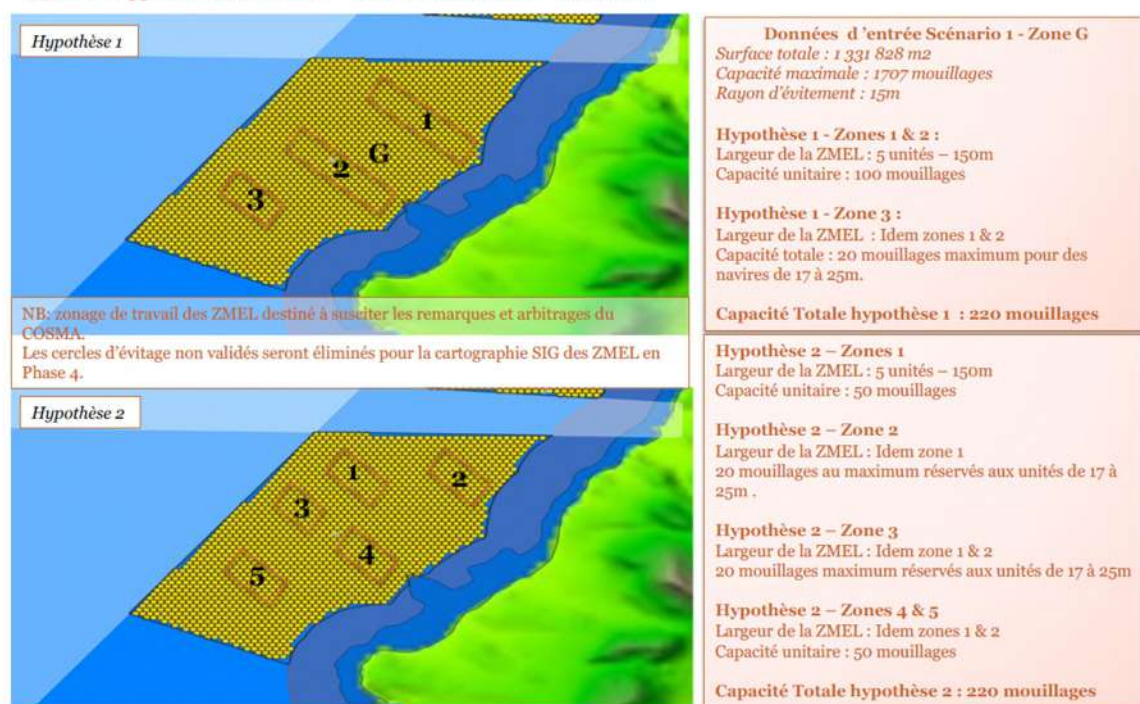
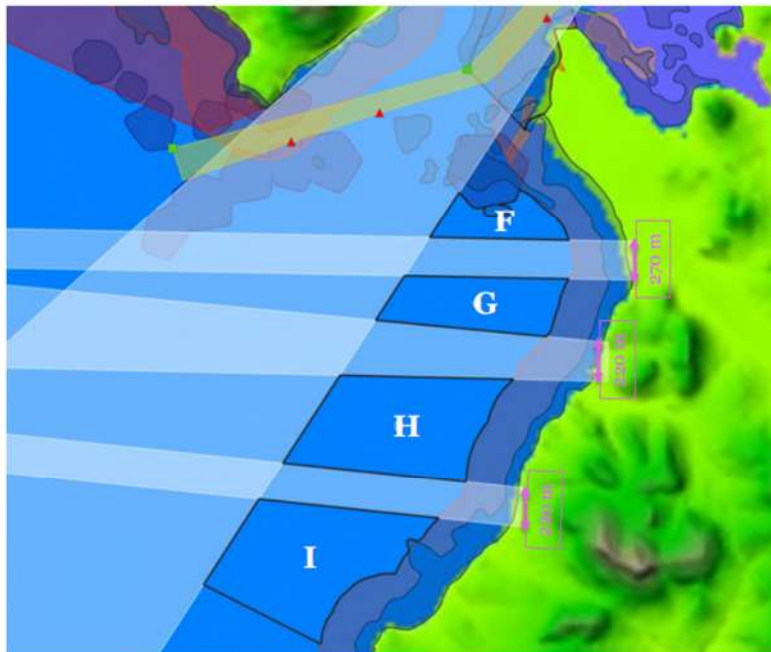


Figure 79 : Scénario 1 présenté en COSMA (source : Schéma Directeur de planification maritime, juillet 2022)

12.3.2. Scénario 2

3 cônes de préservation du paysage

- ▶ Quatre nouvelles zones propices identifiées, un total de 1 884 mouillages possibles dans le cas où l'ensemble des périmètres soient utilisés
- ▶ Création de huit nouvelles ZMEL et de 2 zones réservées. Au total, 220 mouillages dont 10 réservés à des bateaux de plongée (Zone F), 20 aux unités de 17/25m (Zone H) et 90 pour des unités <8m en utilisation diurne uniquement (Zone F et Zone H).
- ▶ Zone de récif protégée grâce à la limitation du nombre de navires autorisé et au développement exclusif d'activité douce (snorkelling & plongée sous-marine).
- ▶ Forte capacité modulaire dans les périmètres H & I (autorisant une extension à eux seuls de 1 380 postes) permettant une adaptation aisée du projet aux évolutions du besoin
- ▶ Largeur des ZMEL proposées face à la côte limitée à 150m, ce qui a plus de 300 m du rivage, réduit considérablement l'impact visuel depuis le littoral.

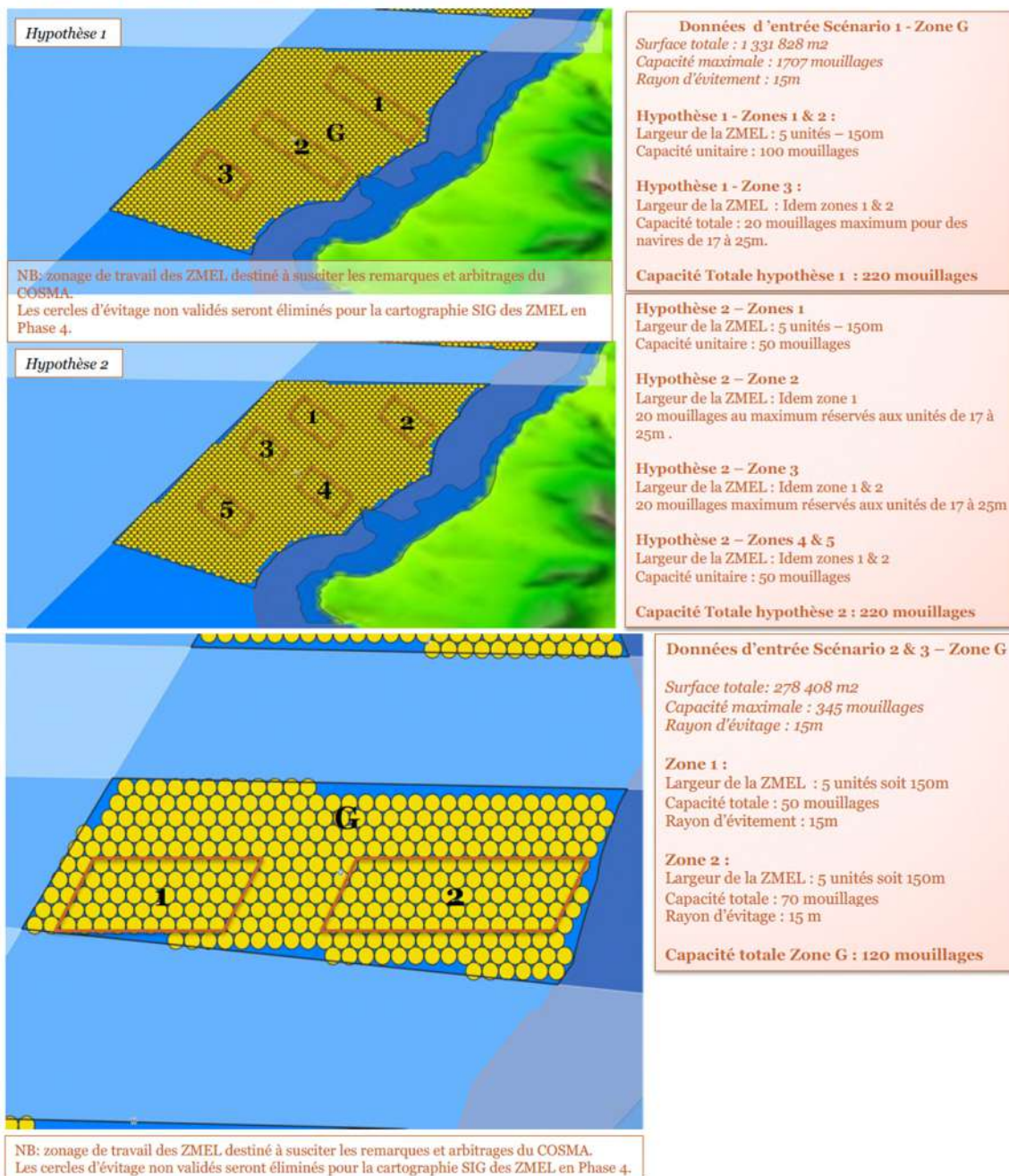


Scénario 2

Lors du COSMA du 02 Juin 2022, le Maire de Sainte-Anne a exprimé son souhait d'un scénario limitant au maximum l'impact des mouillages sur le paysage et le plan d'eau en Baie de Sainte-Anne.

- Ce scénario 2 comporte donc deux cônes visuels supplémentaires de protection du paysage, respectivement positionnés au nord (plage du Club nautique) et au sud (partie Sud de l'avenue Jean-Marie Djibao) du cône initial protégeant déjà la perspective de la place Abbé Morland du centre-ville vers le Rocher du Diamant.
- La base côtière de ces trois nouvelles zones de protections visuelles est de 220 m.
- Additionnés, ces 3 cônes préservent donc 660 m linéaires de littoral communal de tout obstacle visuel sur le plan d'eau vers le Rocher du Diamant.
- Quatre nouvelles zones favorables à l'installation de mouillage sont délimitées en conséquence :
- Zone F** : Au nord de la plage de Sainte Anne. Délimitée par la zone des 300 m et par le croisement du cône visuel du Marin avec celui au Nord de la plage du club nautique. Bordée d'un récif au Nord.
- Zones G & H** : superficies résiduelles toujours importantes, bordées par la ligne des 300 m puis encadrés par les cônes visuels du Marin et les cônes Nord et Central de Sainte Anne.
- Zone I** : bordée par la ligne des 300 m puis par le cône visuel du Marin et le cône Sud de Sainte Anne. Limite sud de ce périmètre au droit de la pointe Dunkerque, limite Sud du champ d'étude.

3.3. Développement des scénarii – Baie de Sainte-Anne – Scénario 1



VILLE DU MARIN

IMPLANTATION D'UNE ZMEL EN BAIE DU MARIN ET DE SAINTE-ANNE
DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES L214-1 À L214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

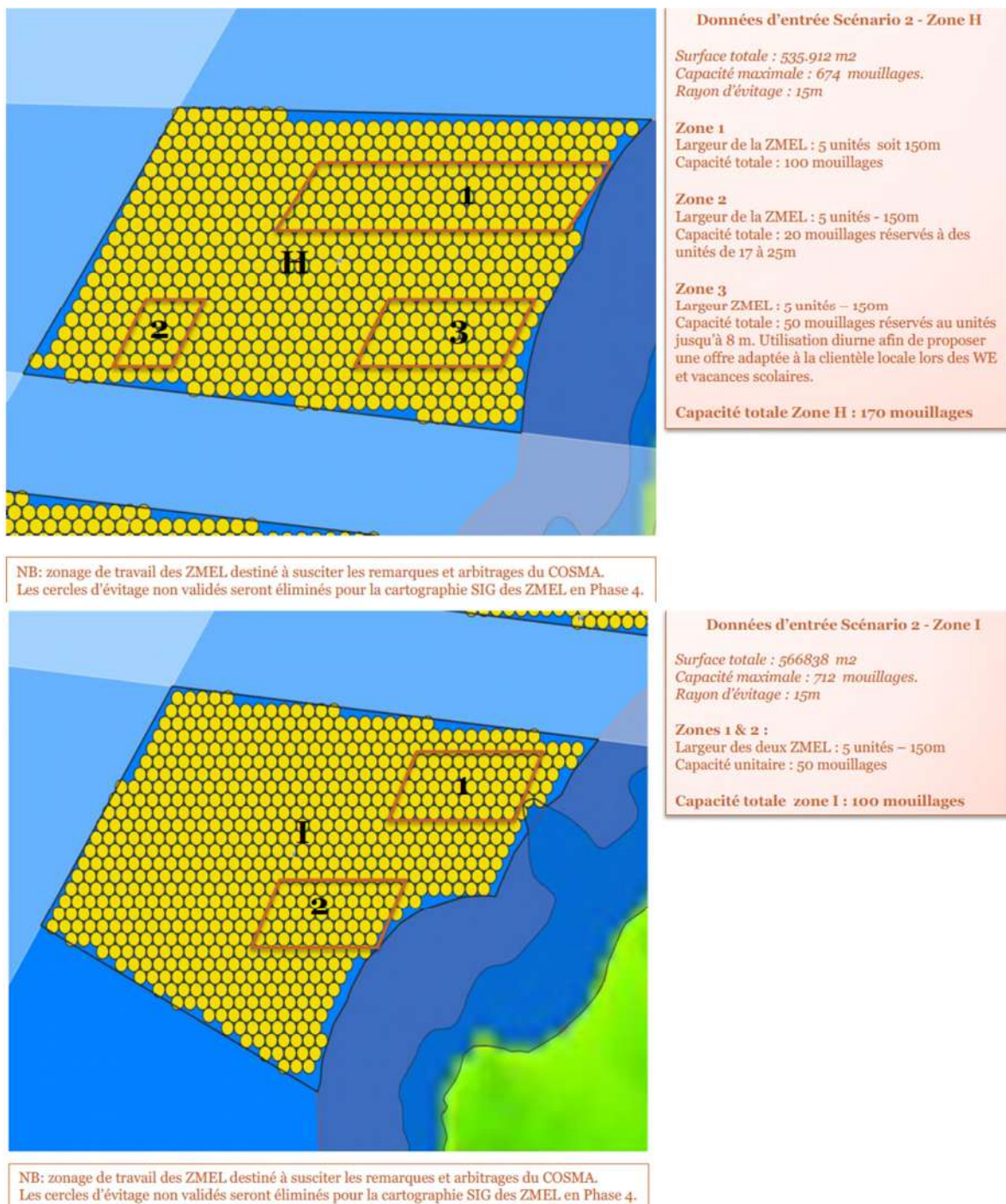
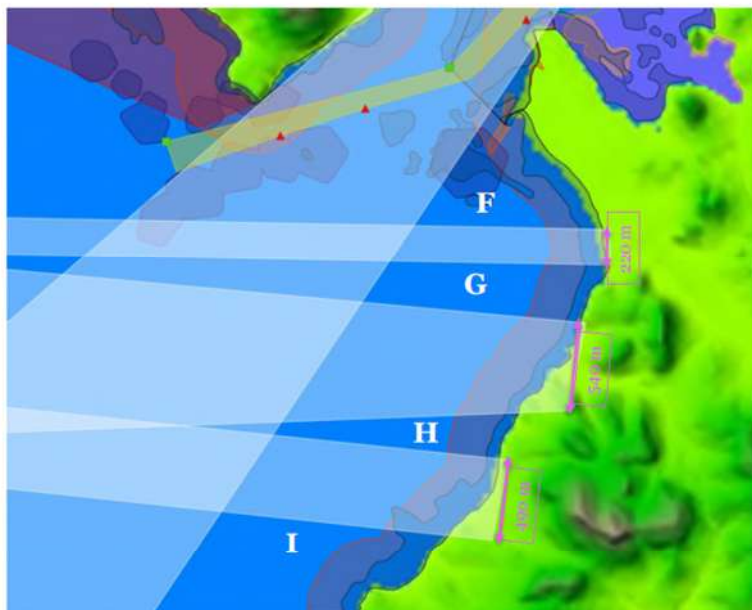


Figure 80 : Scénario 2 présenté en COSMA (source : Schéma Directeur de planification maritime, juillet 2022)

12.3.3. Scénario 3



Scénario 3

Afin de pousser plus loin la prise en compte de la volonté du Maire de limiter au maximum l'impact des mouillages sur le paysage et le plan d'eau en Baie de Sainte-Anne, ce **Scénario 3** comporte une augmentation très importante de la base terrestre des deux cônes visuels de protection du paysage les plus au Sud.

- En effet, le Scénario 2 a fait apparaître, d'une part la pertinence des zones propices F et G, et d'autre part, le surdimensionnement au regard des besoins à satisfaire, des zones propices H et I.

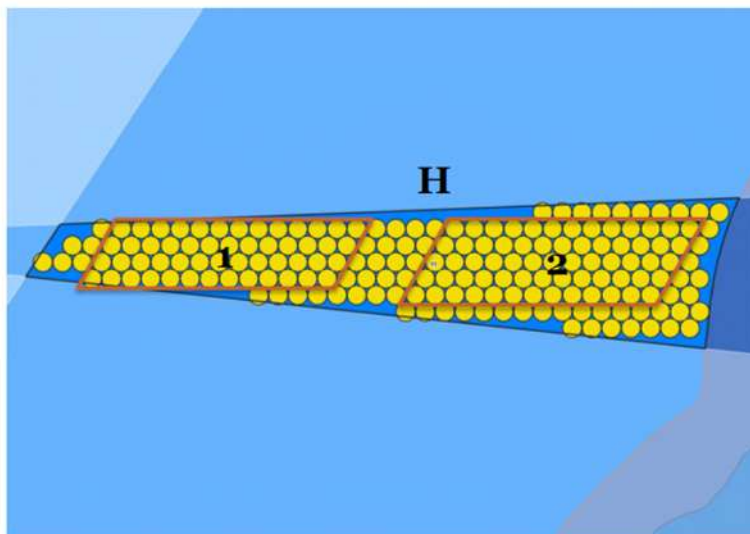
- Ces zones H et I sont donc réduites en Scénario 3 au profit de la protection des paysages maritimes et de la libération des plans d'eau pour les loisirs nautiques.

- La base côtière de la zones de protection visuelle centrale est désormais de 540m, celle au sud de 490m et enfin celle au Nord reste inchangée avec 220m.

- Additionnées, ces 3 zones de protection des paysages préservent donc 1 250 m linéaires de littoral communal de tout obstacle visuel sur le plan d'eau vers le Rocher du Diamant.

- Quatre nouvelles zones favorables à l'installation de mouillage sont délimitées en conséquence :
Zone F & G : Identiques à celles du Scénario 2.
Zones H & I : superficies résiduelles réduites par rapport à celles du Scénario 2, mais toujours suffisantes pour loger des pavés de mouillages susceptibles de répondre au besoin.

3.3. Développement des scénarii – Baie de Sainte-Anne – Scénario 3 (scénario de protection maximale des paysages et de libération du plan d'eau développé au regard de l'analyse de synthèse des Scénarii 1 & 2)



NB: zonage de travail des ZMEL destiné à susciter les remarques et arbitrages du COSMA.
Les cercles d'évitage non validés seront éliminés sur la cartographie SIG des ZMEL en Phase 4.

Données d'entrée Scénario 3 - Zone s F & G

- Les zones F & G demeurent en Scénario 3 identiques à celles du Scénario 2, et pourraient répondre à elles seules au besoin en accueillant 220 mouillages. (pages 22 & 23 du présent rapport)

- L'objectif du Scénario 3 est d'une part, d'évaluer les capacités résiduelles des zones H & I réduites par le doublement vers le Sud des cônes de protection des paysages Centre et Sud, d'autre part de vérifier si ces seules zones H & I pourraient accueillir à elles-deux, comme les F & G, la totalité des 220 mouillages visés.

Données d'entrée Scénario 3 - Zone H

Surface totale : 159.897 m²
Capacité maximale : 187 mouillages.
Rayon d'évitage : 15m

Zone 1

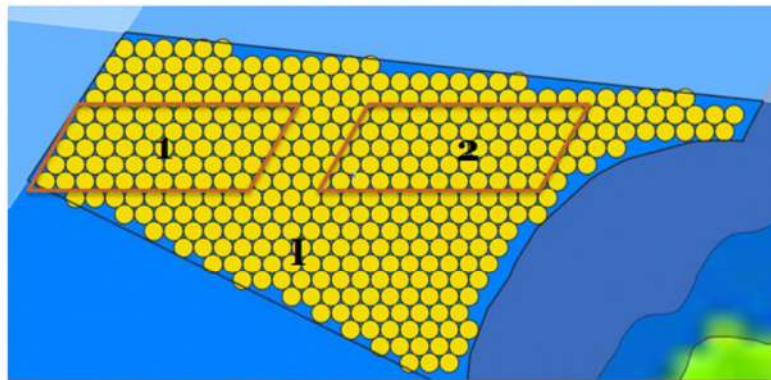
Largeur de la ZMEL : 4 unités soit 120m
Capacité totale : 52 mouillages

Zone 2

Largeur de la ZMEL : 5 unités - 150m
Capacité totale : 65 mouillages

Capacité totale Zone H : 117 mouillages

3.3. Développement des scénarii – Baie de Sainte-Anne – Scénario 3



NB: zonage de travail des ZMEL destiné à susciter les remarques et arbitrages du COSMA.
 Les cercles d'évitage non validés seront éliminés sur la cartographie SIG des ZMEL en Phase 4.

Données d'entrée Scénario 3 - Zone I
 Surface totale : 153.536 m²
 Capacité maximale : 369 mouillages.
 Rayon d'évitage : 15m

Zones 1 & 2 :
 Largeur de chacune des deux ZMEL : 5 unités – 150m
 Capacité unitaire : 55 mouillages

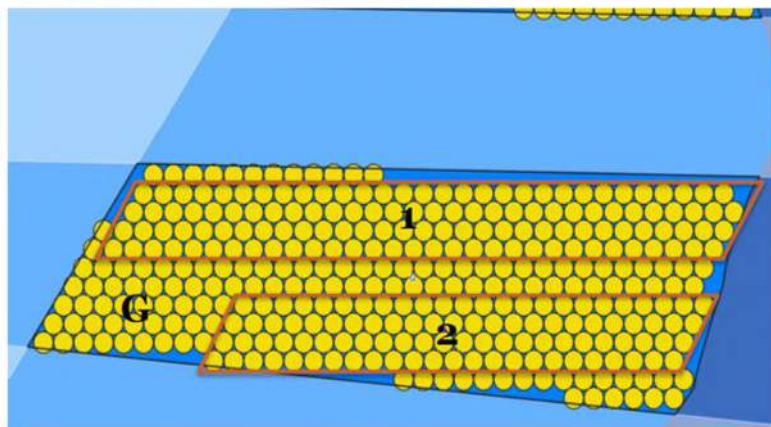
Capacité totale zone I : 110 mouillages

Capacité globale zones H & I / Scénario 3
 227 mouillages, soit plus que le besoin identifié de 220 mouillages

Synthèse Baie de Sainte Anne - Scénario 3

- ✓ Moyenne constatée 200 unités au mouillage - Besoin estimé 220 mouillages - Balisage des 300m et chenaux d'entrée existants.
- ✓ Dans le scénario 3 comme dans le Scénario 2, une stratégie consistant à concentrer les mouillages au bénéfice d'une large libération du plan d'eau et paysage, pourrait conduire à implanter des ZMEL en seules zones propices G & I à hauteur du besoin de 220 mouillages (scénario 3A et 3 B ci-après)
- ✓ Si la stratégie communale est de libérer au maximum plan d'eau et paysages, les Zones propices F (proche du récif protégé) et H (proche du ponton en centre ville) pourraient être réservées aux flux diurnes de loisirs (plaisance locale).
- ✓ Cette orientation pourra être développée en Phase 4 au regard de l'avis du COSMA et de la décision de la Commune.

3.3. Développement des scénarii – Baie de Sainte-Anne – Scénario 3A



NB: zonage de travail des ZMEL destiné à susciter les remarques et arbitrages du COSMA.
 Les cercles d'évitage non validés seront éliminés sur la cartographie SIG des ZMEL en Phase 4.

Données d'entrée Scénario 3A - Zone G
 Surface totale : 278 408 m²
 Capacité maximale : 345 mouillages
 Rayon d'évitage : 15m

Scénario 3A
 Consiste à concentrer sur la seule zone propice G les 220 mouillages répondant au besoin identifié en baie de Sainte-Anne.

Toutes les autres zones propices F, H & I demeurent exemptes de toute occupation.

Zone 1 :
 Largeur de la ZMEL : 4 unités soit 120m
 Capacité totale : 124 mouillages
 Rayon d'évitage : 15m

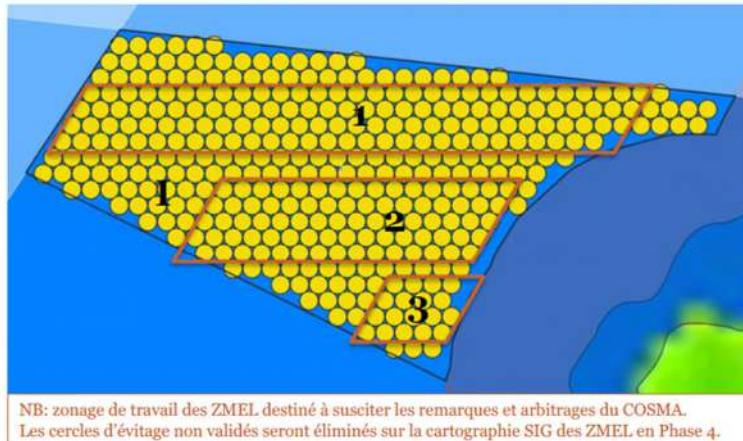
Zone 2 :
 Largeur de la ZMEL : 4 unités soit 120m
 Capacité totale : 96 mouillages
 Rayon d'évitage : 15 m

Capacité totale Zone G / Scénario 3A :
 220 mouillages

Synthèse Baie de Sainte Anne - Scénario 3A

- ✓ Moyenne constatée 200 unités au mouillage - Besoin estimé 220 mouillages - Balisage des 300m et chenaux d'entrée existants.
- ✓ Le scénario 3A permet de concentrer les 220 mouillages de longue durée nécessaires dans la seule zone G, au bénéfice d'une large libération du plan d'eau et du paysage; les autres zones pourraient être réservées aux usages diurnes. Cette zone G est propice à l'encadrement des flux d'annexes vers le ponton CTM et la plage du Club nautique, autorisant une répartition de la fréquentation à l'interface terre-eau. Nous préconisons le développement en Phase 4 de ce scénario qui répond d'une part au besoin et d'autre part aux préoccupations de la Commune.

3.3. Développement des scénarii – Baie de Sainte-Anne – Scénario 3B



Données d'entrée Scénario 3B - Zone I
 Surface totale : 153 536 m²
 Capacité maximale : 369 mouillages.
 Rayon d'évitage : 15m

Scénario 3B
 Consiste à concentrer sur la seule zone propice I les 220 mouillages répondant au besoin identifié en baie de Sainte-Anne.
 Toutes les autres zones propices F, G & H demeurent exemptes de toute occupation.

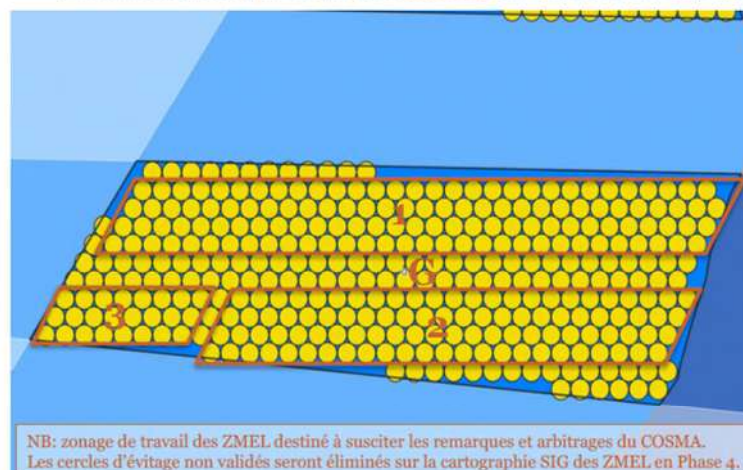
Zone 1 :
 Largeur de la ZMEL : 4 unités soit 120m
 Capacité totale : 120 mouillages
 Rayon d'évitage : 15m
Zone 2 :
 Largeur de la ZMEL : 5 unités soit 150m
 Capacité totale : 80 mouillages
 Rayon d'évitage : 15 m
Zone 3 :
 Largeur de la ZMEL : 4 unités soit 120m
 Capacité totale : 20 mouillages
 Rayon d'évitage : 15 m

Capacité totale zone I / Scénario 3B : 220 mouillages

Synthèse Baie de Sainte Anne - Scénario 3B

- ✓ Moyenne constatée 200 unités au mouillage - Besoin estimé 220 mouillages - Balisage des 300m et chenaux d'entrée existants.
- ✓ Le scénario 3B permet de concentrer les 220 mouillages nécessaires dans la seule zone I, au bénéfice d'une large libération du plan d'eau et du paysage. Cette zone I est moins propice à l'encadrement des flux d'annexes à l'interface terre-eau que la zone G, et risque de générer une saturation au ponton CTM et alentours.

3.3. Développement des scénarii – Baie de Sainte-Anne – Scénario 3C (Prise en compte du pic de fréquentation rappelé par la DM le 20/07/2022)



Données d'entrée Scénario 3C - Zone G
 Surface totale : 278 408 m²
 Capacité maximale : 345 mouillages
 Rayon d'évitage : 15m

Scénario 3C
 - Zone F reste identique dans les scénarios 2 et 3 et peut accueillir un nombre global de 50 mouillages. (Page 22)
 - Zone H en complément de F & G avec une capacité globale de 117 mouillages (Page 28)

Scénario 3C
 Evolution du Scénario 3A pour prise en compte du pic de 350 unités rappelé par DM.

Zone 1 :
 Largeur de la ZMEL : 4 unités soit 120m
 Capacité totale : 124 mouillages
 Rayon d'évitage : 15m
Zone 2 :
 Largeur de la ZMEL : 4 unités soit 120m
 Capacité totale : 96 mouillages
 Rayon d'évitage : 15 m
Zone 3 :
 Largeur de la ZMEL : 3 unités soit 90m
 Capacité totale : 24 mouillages
 Rayon d'évitage : 15 m

Capacité totale Zone G / Scénario 3C : 244 mouillages

Synthèse baie de Sainte Anne – Scénario 3C

- ✓ Le scénario 3C permet de jauger la capacité des zones F, G et H à accueillir un nombre de mouillages en lien avec le pic de 350 unités rappelé par la DM.
- ✓ En scénario 3C la capacité totale des zones F + G est de 294 mouillages.
- ✓ La ZMEL créée pourrait donc atteindre 350 unités en limitant la zone H à 56 mouillages concentrés en partie Sud (au lieu des 117 prévus en scénario 3), ce qui serait excellent pour élargir vers le Sud du cône central de protection du paysage. Le curseur des capacités H & G reste à ajuster en phase 4.
- ✓ La zone I reste libre comme en scénario 3A et donc ouverte aux activités douces.

Figure 81 : Scénario 3 présenté en COSMA (source : Schéma Directeur de planification maritime, juillet 2022)

VILLE DU MARIN

IMPLANTATION D'UNE ZMEL EN BAIE DU MARIN ET DE SAINTE-ANNE
DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES L214-1 À L214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Hypothèses Ste-Anne Capacités par zone	Hypothèse 1	Hypothèse 2	Hypothèse 3	Hypothèse 4	Observations par zone
Objectifs principaux	350 mouillages + plan d'eau & paysage dégagés	350 mouillages + plan d'eau & paysage dégagés	350 mouillages + plan d'eau & paysage dégagés	350 mouillages + plan d'eau & paysage dégagés	L'objectif de capacité comprend les mouillages sur bouées ET les éventuels mouillages libres
Zone F	49	49	49	49	
Zone G	90 + 90 = 180	132 + 132 = 264	132 + 123 = 255	141 + 142 = 283	
Zone H	99	99	0	0	Zone de forte capacité largement sous-utilisée avec 99 bouées, peut servir de variable d'ajustement
Zone I	0	0	0	0	Maintien libre de toute occupation permanente au bénéfice du paysage et du nautisme léger
Total Sainte-Anne par hypothèse	328	412	304	332	Dans le respect des objectifs de dégagement paysages & plan d'eau
Observations Sainte- Anne par hypothèse	Peut facilement atteindre les objectifs en optimisant Zone G et/ou en ajustant Zones F & H	Dépasse les objectifs	Peut atteindre les objectifs en ajustant Zones F & H	Peut atteindre les objectifs en ajustant Zone F (+ 18 bouées) tout en maintenant Zone H libre de toute installation	Hypothèse 4 validée par le COSMA N°3 du 30/08/2022 : - préserve la sécurité de circulation nautique vers les interfaces terre-eau sans interférence avec les activités balnéaires & le nautisme léger, - permet un phasage d'instruction & travaux puis un balisage lisible & des gestions différenciées
Préconisations soumises à arbitrage du COSMA 220831	Optimiser et développer Hypothèse 4 pour une capacité de 355 bouées, avec répartition en trois sites / pontons des flux d'interface terre-eau (plage au Nord et au Sud de l'avenue Aimé Césaire, & ponton CTM)				

Figure 82 : Confrontation multicritère des scénarii et aide à la décision pour la baie de Sainte-Anne
(source : Schéma Directeur de planification maritime, rapport de phase 4, août 2022)

13. Compatibilité du projet avec les documents de planification

13.1. Schéma de mise en valeur de la mer (SMVM)

La Loi du 2 août 1984 a transféré aux régions d'Outre-Mer des compétences particulières notamment dans le domaine de l'aménagement du territoire. Ainsi, les régions d'Outre-Mer sont compétentes pour élaborer les Schémas d'Aménagement Régionaux (SAR).

Le SAR de la Martinique a été adopté par le Conseil régional le 26 janvier 1998 et approuvé par Décret en Conseil d'Etat le 23 décembre 1998. Il « fixe les orientations fondamentales en matière de développement, de mise en valeur et de protection de l'environnement ». Ce document détermine la destination générale des différentes parties du territoire martiniquais au travers d'un rapport et de documents graphiques qui délimitent les espaces naturels, agricoles et urbains, et qui localisent les grands équipements structurants. Il comprend un chapitre particulier, le schéma de mise en valeur de la mer (SMVM), permettant l'application de la loi « littoral ». Il s'impose au SCoT et au PLU qui doivent être compatibles avec ses prescriptions.

Le SAR repose sur les orientations suivantes :

- ▶ Un aménagement rationnel prenant appui sur 6 zones géographiques homogènes : le Nord-Atlantique, le Nord-Caraïbe, le Centre-Agglomération, le Centre-Atlantique, le Sud-Caraïbe et le Sud ;
- ▶ Le développement d'une armature urbaine en renforçant les pôles urbains existants et en constituant une trame urbaine régulière ;
- ▶ L'accompagnement de projets de territoires soutenus par la dynamique intercommunale au sein de chaque zone, apte à favoriser la mise en synergie des initiatives publiques et privées.

Le SAR-SMVM de la Martinique est en cours de révision depuis 2012.

Les objectifs du Schéma de Mise en Valeur de la Mer sont :

- ▶ Mettre en place notamment un réseau d'aires marines protégées interconnectées ;
- ▶ Lutter contre les espèces exotiques envahissantes ;
- ▶ Lutter contre l'érosion marine et protéger la qualité des eaux en mettant en place des modes de gestion intégrés ;
- ▶ Prendre en compte les risques littoraux et l'érosion du trait de côte ;
- ▶ Protéger la zone des 50 pas géométriques d'une extension de l'urbanisation.

Le projet est compatible avec ces objectifs. En effet, la mise en place de la ZMEL dans la Baie du Marin / Sainte-Anne va permettre de maîtriser une situation existante non encadrée à ce jour ayant des incidences sur la qualité des eaux, les fonds marins, l'occupation des trous à cyclone, etc.

Le projet va ainsi permettre des améliorations en termes de gestion des eaux grises et noires et des déchets des navires au mouillages via la mise en place de barges multiservices, de préserver les fonds marins en implantant les mouillages en tenant compte des biocénoses marines et en enlevant les corps morts existants. La mise en place d'un règlement de police sur l'ensemble du plan d'eau va d'autre part permettre une amélioration de la situation au-delà des limites du projet.

13.2. Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Par arrêté du 17 mai 2022, le préfet de Martinique a approuvé le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux de Martinique (SDAGE) pour la période 2022-2027 et arrêté le programme de mesures (PDM) correspondant. Il s'agit d'un quatrième SDAGE, élaboré dans la continuité des trois précédents. Celui-ci a été adopté en décembre 2019 par le Comité de l'eau et de la biodiversité de Martinique.

La compatibilité du projet avec le SDAGE Martinique est évaluée au regard des 5 grandes orientations mises en œuvre à l'échelle du bassin :

- ▶ OF1 : Concilier les usages humains et les milieux aquatiques ;
- ▶ OF2 : Reconquérir la qualité de l'eau et des milieux aquatiques ;
- ▶ OF3 : Protéger et restaurer les milieux aquatiques remarquables ;
- ▶ OF4 : Connaître pour mieux gérer l'eau et agir sur les comportements.

Le projet est en particulier concerné par les sous-orientations III-B : Préserver le milieu marin

Dispositions	Articulation avec le projet
III-B-1 - Préserver les herbiers de phanérogames marines et les récifs coralliens	Évitement des zones à enjeux
III-B-2 - Organiser les mouillages pour préserver les fonds marins	Projet de création de ZMEL dans un secteur sujet aux mouillages sauvages
III-B-5 - Développer la filière de récupération et de traitement des eaux grises et noires des zones portuaires	Mise en place de barges multiservice pour la récupération des eaux grises et noires sur les futurs ZMEL

COMPATIBILITÉ DU PROJET vis-à-vis SDAGE : OUI

13.3. Schéma de Cohérence Territoriale de la CAESM


Le SCoT de la communauté d'Agglomération de l'Espace Sud Martinique a été approuvé le 25 septembre 2018. Il fixe les orientations d'aménagement et de développement du territoire pour 15 années.

Le dossier de SCoT comprend trois documents officiels :

- ▶ Le rapport de présentation : il pose le diagnostic du territoire, définit le contexte et analyse les enjeux du territoire ;
- ▶ Le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) fixe les orientations stratégiques d'aménagement ;
- ▶ Le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) regroupe l'ensemble des prescriptions réglementaires pour la mise en œuvre du SCoT. Seul document opposable, une fois approuvé et validé par la préfecture, il sert de support pour la rédaction et la mise en application des documents d'urbanisme qui doivent être compatibles.

Orientations	Description	Articulation avec le projet
Orientation 12- Mettre en œuvre les grands projets d'équipements et de services	E - les projets portuaires : Création d'un terminal de grande plaisance et de trafic inter-îles, site du front de mer du bourg : le Marin Création de zones de mouillages organisées pour les bateaux de plaisance - Sainte-Anne La mise en œuvre de ces projets doit respecter les conditions suivantes : - Démarche ERC - Prise en compte des prescriptions paysagères et des points de vigilance environnementaux - Prise en compte des dispositions du SDAGE	<p>Le projet a fait l'objet d'une démarche ERC développé dans le rapport d'étude d'impact.</p> <p>Des mesures d'évitement et de réduction ont été prises afin de limiter l'impact du projet</p> <p>Le projet est compatible avec le SDAGE</p>

COMPATIBILITÉ DU PROJET vis-à-vis du SCOT de la CAESM : OUI



Pièce 8

Moyens de surveillance prévus et moyens d'intervention en cas d'accident ou d'incident

Pièce 8 - Moyens de suivi et de surveillance prévus

14. Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

Un avis aux navigateurs sera diffusé par la capitainerie, précisant la nature et la durée des travaux, la position des équipements, l'identification des moyens nautiques et leur signalisation maritime, ainsi que la conduite à tenir à l'approche de la zone de travaux. La zone d'implantation des travaux sera signalée et non accessible au public.

Pendant la phase travaux, une surveillance des conditions météorologiques permet de réagir rapidement et ainsi d'éviter des incidents, notamment sur le dispositif anti-MES. Ainsi, l'entreprise en charge des travaux s'informerait des conditions météorologiques (fortes pluies, vents importants) régulièrement. Il conviendrait d'être vigilant sur ce point afin de stopper et/ou différer les interventions (en mettant en sécurité personnel, ouvrage et outillage) en cas de conditions défavorables.

Afin d'éviter une pollution par fuite d'hydrocarbures et/ou d'huiles, l'entreprise chargée des travaux s'assurera que l'ensemble des engins utilisés est en bon état de fonctionnement et non susceptible de générer ce type de pollution. L'entreprise s'assurera d'avoir à proximité immédiate du chantier le matériel nécessaire pour pallier une telle éventualité. Les autorités seront immédiatement prévenues en cas de fuite.

Afin d'éviter tout accident ou incident, les ouvriers travaillant sur le chantier porteront les équipements de protection individuels adéquats et veilleront à adopter une conduite sécuritaire. En cas d'accident, le chantier sera immédiatement arrêté et le personnel et/ou les usagers concernés seront immédiatement évacués et pris en charge par les secours.

15. Moyens de surveillance

Pendant la phase travaux, une surveillance des conditions météorologiques permet de réagir rapidement et ainsi d'éviter des incidents pouvant être graves. Ainsi, l'entreprise en charge des travaux s'informerait des conditions météorologiques régulièrement (état de la mer, fortes pluies, vents importants). Il conviendrait d'être vigilant sur ce point afin de stopper et/ou différer les interventions (en mettant en sécurité personnel, ouvrage et outillage) en cas de conditions défavorables, notamment en saison des pluies.

Afin d'éviter une pollution par fuite d'hydrocarbures et/ou d'huiles, l'entreprise chargée des travaux s'assurera que l'ensemble des engins utilisés soit en bon état de fonctionnement et non susceptible de générer ce type de pollution. L'entreprise s'assurera d'avoir à proximité immédiate du chantier le matériel nécessaire pour pallier une telle éventualité (dispositif hydrocarbure). Les autorités seront immédiatement prévenues en cas de fuite.

Afin d'éviter les rejets au milieu, l'entreprise veillera à l'étanchéité de la plateforme de travail tout au long des travaux. En cas de fuite, elle sera réparée.

Afin d'éviter tout accident ou incident, les ouvriers travaillant sur le chantier porteront les équipements de protection individuels adéquats et veilleront à adopter une conduite sécuritaire. En cas d'accident, le chantier sera immédiatement arrêté et le personnel et/ou les usagers concernés seront immédiatement évacués et pris en charge par les secours. Un secouriste, pouvant prodiguer les premiers soins en cas d'accident, sera présent dans l'équipe d'ouvriers du chantier.

► Moyens d'intervention en cas d'accident ou d'incident :

En cas d'accident ou d'incident, les travaux seront stoppés le temps que tout danger soit écarté et que les travaux puissent recommencer dans de bonnes conditions de sécurité.

Dans tous les cas, le Maître d'Ouvrage en sera averti immédiatement, ainsi que les services de l'État compétents en fonction de l'incident ou de l'accident (Police de l'Eau, Direction de la Mer...).

► Plan de Prévention des Risques :

Le cahier des charges du marché des travaux prescrira la nécessité de proposer un plan de prévention des risques et des nuisances environnementales pour encadrer le déroulement des travaux, le comportement des personnels et pour gérer l'intégralité des déchets et émissions de chantier.

Ce plan présente les procédures et moyens envisagés en la matière, intègre les justificatifs relatifs à l'entretien des différents engins, identifie un « Responsable Environnement » et engage la responsabilité du prestataire en cas de contamination ou d'accident environnemental avéré.

► Arrêt des travaux :

Les travaux devront être réalisés, si possible, hors période cyclonique. Dans tous les cas, ils devront être stoppés en cas d'intempéries ou de prévision d'intempéries conséquentes.

16. Mesures d'accompagnement

Opération de diagnostic et de dépollution sur 5 ans

Le porteur de projet s'engage à solliciter l'État pour mener une opération commune et conjointe sur une durée de 5 ans, dans un objectif de dépollution des ZMEL, avec :

- Un inventaire des corps-morts/ancrages forains et des épaves (BHU) ;
- Un nettoyage à hauteur de 20% des épaves/déchets recensés par an.

Il est rappelé qu'en parallèle de ces actions, la Direction de la Mer continuera de mener des opérations d'enlèvement de BHU.

17. Mesures de suivi

En complément, la Commune du Marin souhaite qu'un suivi environnemental soit mis en œuvre sur la qualité des eaux marines, afin d'apprécier la réussite de son projet.

Un suivi périodique de la qualité des eaux du site sera mis en place, principalement en période de forte affluence touristique, entre décembre et avril. Des prélèvements seront effectués et analysés par un laboratoire agréé (analyses physico-chimiques des nutriments et bactériologiques).

Le suivi sera effectué une fois par mois sur la période de décembre à mars. Les paramètres mesurés sont :

- | | |
|-------------------------|---|
| ► La température (°C) ; | ► Les nitrates ; |
| ► La salinité ; | ► Les orthophosphates ; |
| ► La turbidité ; | ► Un comptage des <i>Escherichia coli</i> ; |
| ► L'oxygène dissous ; | ► Un comptage des entérocoques. |
| ► L'ammonium ; | |

Le suivi sera réalisé lors de **7 campagnes de 4 mois** : 1 campagne avant les travaux et ensuite, pendant 3 ans après les travaux (2 fois/an).

Il convient de rappeler que certaines AOT maritimes accordées par l'État n'imposent pas de réduction des rejets d'eaux usées. Sur ces AOT, des pollutions sont présentes et ne relèveront pas de la responsabilité du porteur de projet.

18. Scénario de référence et évaluation de l'absence de mise en œuvre du projet

La présente partie consiste à décrire l'évolution du site ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet (dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles).

THÈME	SOUS-THÈME	ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
ÉVOLUTIONS DU MILIEU PHYSIQUE		
	Climat	Les changements climatiques seront les mêmes
	Air	Le projet n'est pas de nature à avoir des incidences sur la qualité de l'air. Ce compartiment évoluera de manière similaire avec ou sans le projet.
	Relief	Aucune évolution
	Géologie	Aucune évolution
	Bathymétrie	Aucune évolution
	Hydro-sédimentaire	Aucune évolution
	Eaux superficielles, souterraines, prélèvements et usages des eaux,	Les modalités de gestion des eaux superficielles et souterraines seront les mêmes
	Qualité de l'eau et des sédiments marins	En l'absence d'implantation du projet, et dans l'état actuel de la gestion qui est appliquée sur le site : <ul style="list-style-type: none">Rejet incontrôlé d'eaux grises et noires par les navires aux mouillagesPollution engendrée par les activités professionnellesRejets (plus ou moins) accidentels de déchets ménagersAccumulation de déchets au fond de l'eau
ÉVOLUTIONS DES RISQUES ET DES NUISANCES		
Risques et nuisances	Environnement sonore	L'absence de réalisation du projet n'aura pas d'effet sur l'environnement sonore du secteur.
	Risques naturels	Les niveaux d'aléa face aux risques naturels ne sont pas amenés à évoluer.
ÉVOLUTIONS DU MILIEU NATUREL		
	Protections réglementaires, inventaires scientifiques, gestions contractuelles, trame vert et bleu	Les périmètres des espaces naturels protégés et inventoriés ne sont pas amenés à évoluer dans les prochaines années.
	Habitats naturels marins	En l'absence d'implantation du projet, et dans l'état actuel de la gestion qui est appliquée sur le site, il se produirait : <ul style="list-style-type: none">Dégradation continue et progressive des milieux marinsFragmentation et déstructuration des herbiers du fait de l'organisation anarchique des mouillagesRagage des ancres : augmentation des surfaces de sable nu au détriment des herbiersDestruction ou détérioration des zones rocheuses : arrachage de coraux, des spongiairesUtilisation abusive des trous à cyclone : destruction de palétuviers et des écosystèmes associés → Diminution généralisée de la diversité biologique des écosystèmes benthiques marins
	Faune-Flore terrestre	L'absence de mise en œuvre du projet n'influencera que très peu les oiseaux marins fréquentant la zone. Les évolutions seront dues au dérèglement climatique, et à d'autres projets anthropiques.
	Ressources halieutiques	Appauvrissement généralisé de l'abondance et de la diversité de la ressource du fait d'une dégradation des écosystèmes marins

THÈME	SOUS-THÈME	ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET
Tortues marines		Appauvrissement généralisé de l'abondance en tortues marines du fait d'une dégradation des zones de nourrissage (herbiers de phanérogames marines et zones rocheuses coralliennes) Diminution des superficies de zones de nourrissage (du fait de la disparition progressive des herbiers de phanérogames marines). Nombreux déchets tombés accidentellement et non ramassés=> dangers pour les tortues
Mammifères marins		Aucune évolution
ÉVOLUTIONS DU MILIEU HUMAIN		
Données socio-économiques		Conséquences économiques néfastes sur le niveau d'activité de la filière touristique Dégradation de la perception de l'activité nautique de la baie par les populations.
Sûreté et sécurité publique		Risques d'accident : <ul style="list-style-type: none">Atteinte physique à un nageur, un pratiquant de sport nautique (paddle, kayak, annexe) par un navire ou une annexe dans ou à l'approche de la zone.Risques de collisions avec BHU pour la navigation maritimeRisques de troubles à l'ordre public avérés en raison des contraintes que l'anarchie actuelle des mouillages fait peser sur les riverains et la population locale
Usages		En l'absence d'implantation du projet, et dans l'état actuel de la gestion qui est appliquée sur le site, il se produirait : <ul style="list-style-type: none">Augmentation croissante et incontrôlée de la fréquentationSédentarisation croissante de nombreux usagersConflits d'usages et de cohabitation aux interfaces terre/eau, entre riverains et plaisanciers, entre plaisanciers résidents et de passage, entre plaisanciers et professionnels de la mer.Conflits avec les pêcheurs professionnelsUne occupation permanente extrêmement dense (mouillages organisés ou libres et chenaux occupant quasiment tout l'espace disponible) avec une tendance à l'allongement des escales voire à la sédentarisation
Gestion des eaux et des déchets		La gestion des eaux grises et noires et des déchets continuera d'être non maîtrisée risquant d'entraîner une pollution des milieux récepteurs Augmentation de la charge corrélée à l'augmentation croissante et incontrôlée de la fréquentation
Paysage		La vue paysagère depuis le littoral restera dégradée par les mouillages sauvages répartis sur l'ensemble de la baie L'emblématique coucher de soleil sur le Rocher du Diamant depuis la place et le ponton de Sainte-Anne est encombré d'un écran de bateaux.
Patrimoines		Aucune évolution

19. Méthodes utilisées pour établir l'évaluation environnementale et limites rencontrées

Le dossier d'étude d'impact constitue l'une des pièces maîtresses du dossier d'autorisation d'exploiter. Elle permet d'apprécier les conséquences que peut avoir la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages sur l'environnement du projet. Le Code de l'Environnement précise à l'alinéa 5 de l'article R.122-3 l'exigence d' « *une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation* ».

Ainsi, le présent dossier décline la méthode officielle de la façon suivante :

1. L'analyse des sensibilités du territoire autour du projet, composée des éléments suivants :
 - A. Définition d'une aire d'étude autour du projet d'aménagement portuaire,
 - B. Inventaire des caractéristiques du territoire,
 - C. Inventaire de l'éolien existant sur l'aire d'étude et définition d'orientations d'aménagement liées à cet état de l'éolien,
 - D. Inventaire de la biodiversité en présence (terrestre, marine)
 - E. Inventaire des sites patrimoniaux de l'aire d'étude et analyse de leur sensibilité attendue au projet,
2. La définition d'un projet d'aménagement, avec :
 - A. La définition de plusieurs variantes d'aménagements et le choix de la variante la mieux adaptée au milieu marin
 - B. La proposition d'aménagements annexes au projet et l'étude de leur impact visuel sur le paysage proche.
3. L'étude des impacts terrestres et marins :
 - A. Analyse des impacts sur la biodiversité marine et terrestre, les paysages, les usages maritimes
 - B. Analyse des impacts sur le patrimoine, des sites les plus remarquables au petit patrimoine,
 - C. Analyse des impacts cumulés

20. Difficultés rencontrées pour réaliser l'étude d'impacts

Sur les données acquises sur le terrain, les difficultés proviennent de la précision des données cartographiques produites, du fait de la difficulté de géoréférencer de manière très précise les habitats et les espèces associées et donc de vérifier, la nature des habitats et la présence ou non d'espèce corallienne associée.

Lors de la caractérisation des espèces présentes autour des 2 ZMEL, la difficulté est liée à la précision du GPS en surface par rapport aux observations du plongeur sous l'eau. Un système a été mis en place pour que le point GPS soit situé au-dessus du plongeur, sur un radeau mis en place spécifiquement, et non au niveau du bateau (déport d'une dizaine de mètres sinon). En outre, la visibilité réduite en sortie de la marina du Marina a une incidence sur le plongeur dans sa détection des observations faites, malgré les nombreux passages effectués.

Enfin, les nombreux navires au mouillage ont grandement complexifié la tâche pour suivre des radiales rectilignes (nombreux slaloms).

Au niveau de la rédaction de l'évaluation environnementale, la difficulté principale a concerné l'intégration de l'ensemble de la démarche historique réalisée depuis de nombreuses années et la prise de connaissance des nombreux documents existants produits par la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'œuvre.

L'état initial de l'environnement a été mené à l'aide de la recherche et de la consultation des données disponibles ainsi que par des visites de terrain. Toutefois, les données récupérables sont parfois incomplètes, ce qui peut rendre l'analyse difficile à mener.

BIBLIOGRAPHIE

Les éléments bibliographiques ci-dessous ont été utilisés pour rédiger la présente étude d'impacts :

- AAMP, 2009. Agence des Aires Marines Protégées. Analyse régionale Martinique. Synthèse des connaissances. 241 pages hors annexes.
- Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères l'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.
- Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement. NOR: DEVO1001032A. Version consolidée au 09 juin 2016. Arrêté du 30 juin 2008 relatif aux limites maximales applicables aux résidus de chlordécone que ne doivent pas dépasser certaines denrées alimentaires d'origine végétale et animale pour être reconnues propres à la consommation humaine. NOR : AGRG0816067A.
- BELLAIR P., POMEROL C. 1977. Eléments de géologie. Armand Colin, Paris, 528p.
- BIOTOPE, 2019. Étude d'impact dans le cadre du projet de ZMEL de la Marina du Marin - SAEPP (Biotope, 2019).
- CREOCEAN, 2020. Résultats du réseau de suivi des ports maritimes de Fort-de-France et du Marin (REPOM) au titre de l'année 2020. Rapport de synthèse. Rapport pour DEAL Martinique.
- CREOCEAN, 2019. Révision de l'État des Lieux, préalable au SDAGE Martinique 2022-2027.
- CREOCEAN, 2020. Élaboration du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de Martinique 2022-2027.
- CREOCEAN, 2024. Cartographie des biocénoses du Cul de sac du Marin et de la baie de Sainte-Anne (Martinique)
- Direction générale de la santé, 2008. Coordination interministérielle chlordécone. Plan d'action chlordécone en Martinique et en Guadeloupe 2008-2010.
- Dehoorne. La Baie du Marin (Martinique) : l'organisation d'un nouvel espace touristique autour de la plaisance
- EARTHCASE, 2022. Assistance à Maîtrise d'Ouvrage - Marché MMS2022-07« Schéma directeur de planification des espaces maritimes du Cul-de-sac du Marin et de la baie de Sainte-Anne » Rapport de Phase 1- 4 mai 2022
- EARTHCASE, 2022. Assistance à Maîtrise d'Ouvrage - Marché MMS2022-07« Schéma directeur de planification des espaces maritimes du Cul-de-sac du Marin et de la baie de Sainte-Anne » Rapport de Phase 2 partiel & provisoire du 20 juin 2022
- EARTHCASE, 2022. Assistance à Maîtrise d'Ouvrage - Marché MMS2022-07« Schéma directeur de planification des espaces maritimes du Cul-de-sac du Marin et de la baie de Sainte-Anne » Rapport de Phase 3 – 21 juillet 2022
- EARTHCASE, 2022. Assistance à Maîtrise d'Ouvrage - Marché MMS2022-07« Schéma directeur de planification des espaces maritimes du Cul-de-sac du Marin et de la baie de Sainte-Anne » Rapport de Phase 4 – Arbitrages du COSMA et modalités de gestion. Version provisoire – 28 septembre 2022

- EARTHCASE, 2022. Assistance à Maîtrise d'Ouvrage - Marché MMS2022-07 « Schéma directeur de planification des espaces maritimes du Cul-de-sac du Marin et de la baie de Sainte-Anne » Rapport de Phase 5 – Novembre 2022
- Feunteun et al., 2023. Rapport de suivi des traces de ponte des tortues marines en Martinique.
- IFREMER, 2005. Analyse de contaminants organiques dans les sédiments marins. Ed. Ifremer, Méthodes d'analyse en milieu marin, 44 p.
- IFREMER, 2003. Bio-évaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion.
- IFREMER 2016. Réseau d'Observation de la Contamination Chimique (ROCCH). Surveillance 2015 dans le biote en Martinique.
- IFREMER 2021. Guide technique - Points de débarquement des professionnels de la pêche en Martinique.
- IMPACT MER, 2017. Analyses des données échantillonneurs passifs sur la Martinique. Années 2012 à 2015. Rapport final.
- IMPACT MER, 2016. Suivi physico-chimique et biologique des stations des réseaux de référence et de surveillance des masses d'eau côtières - campagne 2015.
- IMPACT MER, 2018. Résultats du suivi des ports maritimes de Fort-de-France et du Marin (REPOM) au titre de l'année 2017.
- INERIS, 2013. INERIS : Valeur Guide Environnementale – Chlordécone – n° CAS : 143-50-0. Version 24/03/2013.
- Madininair, 2018. Évaluation de la qualité de l'air dans la commune du Marin, Mars à Juillet 2017.
- Ministère de la transition écologique et solidaire, Juin 2020. Rapport « Préconisations pour limiter les impacts des émissions acoustiques en mer d'origine anthropique sur la faune marine ».
- Ministère de la transition écologique et solidaire, Juin 2020. Guide méthodologique « Créer, gérer et organiser les zones de mouillage et d'équipements légers ».
- Office de l'Eau de Martinique, 2022. Les systèmes de récupération des eaux grises et noires dans les ports et les marinas de plaisance en Martinique (ODE, 2022).
- Office Français De La Biodiversité, 2023. Cartographie des biocénoses marines produite par l'OFB. https://www.amp.milieu marin france.fr/upload/iedit/10/pj/4696_15319_MAREX_Rapport_carte_habitat_Martinique_230827.pdf
- OSPAR COMMISSION, 2009. Overview of the impact of anthropogenic underwater sound in the marine environment,
- PUJOS M., GONZALES J.L., PONS J.C. Circulation des eaux sur les plateaux insulaires de Martinique et Guadeloupe. In : Prost Marie-Thérèse (ed.). Évolution des littoraux de Guyane et de la zone caraïbe méridionale pendant le quaternaire. Paris : ORSTOM, 1992, p.415-435.
- Pascal Saffache et Yoann Pelis, « L'élévation du niveau de la mer menacerait-elle le littoral de la Martinique ? L'exemple de la commune du Prêcheur », Études caribéennes [En ligne], 55 | Août 2023, mis en ligne le 01 juillet 2023, consulté le 15 juillet 2024. URL : <http://journals.openedition.org/etudescaribeennes/27346> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/etudescaribeennes.27346>
- Rivages français d'Amérique – Stratégie d'intervention 2015- 2050. Pages 16 – 17.
- Robert S., 2011. Historique de la contamination des sédiments littoraux des Antilles françaises par la chlordécone (ChloSed). Rapport final de convention MAAP-Ifremer. Ifremer, L'Houmeau.
- SAR-SMVM, 2011. Schéma d'Aménagement Régional de la Martinique. Incluant le Schéma de Mise en Valeur de la Mer de la Martinique.

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du district hydrographique de Martinique.
Programme de mesures – Version novembre 2020.

Valin C., Ortole C., Duporge N., Safi M., de Montgolfier, B. – 2023 – Suivi des traces de pontes des tortues marines en Martinique, saison 2023 – Rapport Final, 27 pages.

Ville du Marin, Ville de Sainte-Anne. Dossier de candidature – Contrat de baie – Version août 2006

Les sites internet suivants ont été consultés entre octobre 2023 et juillet 2024 :

Base de données de l'Observatoire de l'Eau de Martinique : <http://www.observatoire-eau-martinique.fr>

Données sur les Plans de Prévention des Risques : <https://www.martinique.developpement-durable.gouv.fr/> et <http://www.pprn972.fr/index.php/fr/>

Données sur le Plan Local de l'urbanisme : <https://carmen.developpement-durable.gouv.fr>

Données sur les avis environnementaux rendus en Martinique : <http://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/2014-a862.html>

Données sur le climat général guadeloupéen : <http://www.meteo.gp/Climat/>

Données de synthèse des connaissances sur le milieu marin de Martinique par l'Agence des Aires Marines Protégées : <http://cartographie.aires-marines.fr/>

[Données sur la qualité des eaux de baignade : www.baignades.sante.gouv.fr](http://www.baignades.sante.gouv.fr)

Données sur les espaces protégés du littoral et de la mer en Guadeloupe : Martinique
http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=SIG_LITTORAL_ET_MER&service=DEAL_Martinique

Données sur les sites du Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres : http://www.conservatoire-du-littoral.fr/siteLittoral/552/28-pointe-des-chateaux-971_guadeloupe.htm

Données sur les sites classés et inscrits : <http://www.culturecommunication.gouv.fr>

Données sur les statistiques et études économiques de l'INSEE : www.insee.fr/

Données météorologiques liées aux vents et à la houle de Météo France :
<https://services.meteofrance.com/>

Données liées aux biocénoses et aux espaces protégés : site de l'INPN
<https://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique/nat/natura>

Divers :

baignades.sante.gouv.fr

<https://cites.org>

www.conservatoire-du-littoral.fr

www.ramsar.org/

www.sanctuaire-agoa.fr/

<http://sextant.ifremer.fr/>

<https://www.geoportail.gouv.fr/>

<https://journals.openedition.org/etudescaribeennes/27346>

https://www.gesteau.fr/sites/default/files/doc_B022-1249030933.pdf

Liste des Figures

Figure 1 : Plan descriptif du projet : Zone Baie du Marin – Source : Schéma Directeur d'Aménagement des Espaces Maritimes.....	18
Figure 2 : Plan descriptif du projet : Zone Baie de Sainte-Anne – Source : Schéma Directeur d'Aménagement des Espaces Maritimes.....	19
Figure 3 : Plan descriptif du projet : Zone Baie du Marin – Source : Schéma Directeur d'Aménagement des Espaces Maritimes.....	22
Figure 4 : Plan descriptif du projet : Zone Baie de Sainte-Anne – Source : Schéma Directeur d'Aménagement des Espaces Maritimes.....	23
Figure 5 : Schéma ligne de mouillage écologique avec ancres à spirale (gauche) et ancres à vis (droite)	24
Cigale – 2 organeaux en acier diamètre 40mm.Figure 6 : Exemple de corps-morts béton.....	24
Figure 7 : Ancre à vis pour les herbiers (droite) et à spirale pour le sable (centre) et double ancrage (gauche).....	25
Figure 8 : Interface terre-mer - Zone Cul de sac du Marin	27
Figure 9 : Interface terre-mer - Zone Baie de Sainte-Anne.....	28
Figure 10 : Remontée des déchets par parachute	29
Figure 11 : Localisation prévisionnelle de l'aire de stockage des déchets à terre	30
Figure 12 : Chargement des corps-morts sur la barge	31
Figure 13 : Ponton à réhabiliter à proximité du club nautique de Sainte-Anne.....	32
Figure 14 : Rose des vents de la Martinique à partir des données de vent ERA5 (Source : Météo France).....	38
Figure 15 : Représentation schématique des courants du bassin caraïbe (http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/caribbean/caribbean.html).....	38
Figure 16 : Rose des houles réalisée à partir des données de houle Copernicus (Source : Météo France).....	39
Figure 17 : Houles modélisées pour ce scénario usuel (Source : CREOCEAN, 2023)	40
Figure 18 : Évolution de l'activité cyclonique dans l'Atlantique entre 1965-2013 et 2031-2080 (scénario RCP 8.5 du GIEC) vue par le modèle Arpège-climat.....	41
Figure 19 : Houles modélisées pour un scénario de tempête annuelle avec changement climatique (Source : CREOCEAN, 2023)	42
Figure 20 : Élévation relative du niveau de la mer en Martinique à horizon 2100 (P. Saffache et Y. Pelis, 2023)	43

Figure 21 : Houles modélisées pour un scénario de tempête décennale avec changement climatique (Source : CREOCEAN, 2023).....	44
Figure 22 : Description géographique de la Martinique (Source : Géoportail).....	45
Figure 23 : Topographie de la Martinique (Source : Topographic-map).....	47
Figure 24 : Bassin versant de la Baie du Marin (source : Géoportail).....	49
Figure 25 : Entités hydrogéologiques entourant la baie du Marin (Source : BD Lisa).....	50
Figure 26 : État quantitatif (à gauche) et qualitatif (à droite) des masses d'eau souterraines de la Martinique (Source : État des lieux 2019).....	51
Figure 27 : Classement des eaux de baignades des sites de la Baie du Marin au titre de l'année 2023.....	52
Figure 28 : Baie du Marin – sites de prélèvement et postes de refoulement (ODE 972, 2022)....	53
Figure 29 : État physico-chimique (gauche) et chimique (droite) des masses d'eau littorales de Martinique (ODE, 2019).....	54
Figure 30 : Évaluation de l'état écologique partiel provisoire des masses d'eau côtière et de transition de Martinique en 2018 (ODE, 2019).....	55
Figure 31 : Cartographie des teneurs en chlordécone dans les sols aux alentours de la Baie du Marin (à gauche) et évaluation de l'état écologique partiel provisoire des masses d'eau côtière et de transition de Martinique en 2018 (à droite).....	56
Figure 32 : Carte géomorphologique des fonds côtiers de la Baie du Marin (Source : GéoMartinique).....	57
Figure 33 : Carte bathymétrique au niveau de la zone de projet (source : CREOCEAN, d'après Litto3D).....	58
Figure 34 : Granulométrie du sédiment de taille inférieure à 2 mm sur la station REPOM en 2017 (Impact-Mer, 2018).....	59
Figure 35 : Tableau résumant les 10 biocénoses de la Baie du Marin dans les 2 zones.....	61
Figure 36 : Mise en évidence de l'effet du mouillage à l'ancre sur les herbiers marins.....	62
Figure 37 : Illustration de l'impact du dragage des chaînes.....	63
Figure 38 : Cartographie des biocénoses marines en baie de Sainte-Anne.....	65
Figure 39 : Cartographie des biocénoses marines en baie du Marin.....	69
Figure 40 : Données tortues marines (AAMP, 2013).....	70
Figure 41 : Synthèse 2022 des activités de ponte en Martinique. Le site de la Baie du Marin entouré en noir.....	71
Figure 42 : Cartographie du nombre de montées par espèce de tortues marines et par commune en 2023 (source : Aquasearch, 2023).....	72

Figure 43 : Répartition des mammifères marins (AAMP, 2013).....	73
Figure 44 : Carte d'observations de cétacés aux alentours de la baie du Marin entre 2019 et 2024	73
Figure 45 : Espèces patrimoniales recensées sur les communes du Marin et de Sainte-Anne à proximité de la zone d'étude (Source : Biotope, 2019).....	75
Figure 46 : Données bibliographiques concernant l'avifaune (Source : Biotope, 2019)	76
Figure 47 : Avifaune recensée dans la baie du Marin (Source : Biotope, 2019)	77
Figure 48 : Carte du Parc naturel de la Martinique	79
Figure 49 : Carte de la réserve de biosphère en Martinique, qui correspond également aux limites du Parc naturel marin de Martinique	80
Figure 50 : Carte des Zones Humides d'Intérêt Prioritaires dans la zone du projet (Source : INPN)	84
Figure 51 : Cartographie des espaces protégés à proximité du projet 1/2 (source : CREOCEAN, 2019).....	85
Figure 52 : Cartographie des espaces protégés à proximité du projet 2/2 (source : CREOCEAN, 2019).....	86
Figure 53 : Carte du zonage sismique en France (source : Géorisques).....	87
Figure 54 : Carte de l'aléa submersion décennale (Source : PPN Martinique).....	89
Figure 55 : Carte de l'aléa submersion centennal (Source : PPN Martinique).....	90
Figure 56 : Carte de l'aléa tsunami (Source : PPN Martinique)	91
Figure 57 : Carte des courbes isophones LD Type A (Source : DEAL Martinique).....	92
Figure 58 : Périmètres de protection des monuments historiques dans le périmètre d'étude (source : atlas du patrimoine).....	97
Figure 59 : Sites inscrits et classés dans le périmètre d'étude (source : atlas du patrimoine)..	99
Figure 60 : Urbanisation autour de la Baie du Marin	100
Figure 61 : Répartition des marées (nombre cumulé de sorties annuelles) par secteur.....	101
Figure 62 : Organisation spatiale des activités dans la baie du Marin (source : DM Martinique, 2019).....	102
Figure 63 : Suivi de la fréquentation des bateaux stationnés sur les communes du Marin et de Sainte-Anne via analyse d'images (PNMM, 2024).....	104
Figure 64 : Illustration des habitats flottants permanents (Earthcase, 2022)	104
Figure 65 : Activités nautiques en Martinique (AAMP, 2009).....	105

Figure 66 : Densité du trafic maritime par an aux alentours de la Baie du Marin.....	106
Figure 67 – Estimation du nombre d'EH moyen sur le plan d'eau Baie du Marin / Sainte-Anne (source : Earthcase, 2023).....	107
Figure 68 : Extrait du CCT travaux de pour la réalisation de dispositifs d'amarrage écologique dans le Cul de Sac du Marin (Source : Ville du Marin, novembre 2024).....	121
Figure 69 : Extrait du CCT travaux de pour la réalisation de dispositifs d'amarrage écologique dans le Cul de Sac du Marin (Source : Ville du Marin, novembre 2024).....	122
Figure 70 : Localisation des prises de vue.....	134
Figure 71 : Photomontage prise de vue 1. Avant-projet (en haut) et après projet (en bas)	135
Figure 72 : Photomontage prise de vue 2. Avant-projet (en haut) et après projet (en bas)	136
Figure 73 : Photomontage prise de vue 3. Avant-projet (en haut) et après projet (en bas)	137
Figure 74 : Photomontage prise de vue 4. Avant-projet (en haut) et après projet (en bas)	138
Figure 75 : Photomontage prise de vue 5. Avant-projet (en haut) et après projet (en bas)	139
Figure 76 : Synopsis de la mission de concertation pour l'élaboration du Schéma Directeur de planification maritime	161
Figure 77 : Schéma de construction de la stratégie maritime (source : Schéma Directeur de planification maritime, juillet 2022).....	162
Figure 78 : Confrontation multicritères des scenarii et aide à la décision pour la baie du Marin (source : Schéma Directeur de planification maritime, rapport de phase 4, août 2022).....	163
Figure 79 : Scenario 1 présenté en COSMA (source : Schéma Directeur de planification maritime, juillet 2022)	165
Figure 80 : Scenario 2 présenté en COSMA (source : Schéma Directeur de planification maritime, juillet 2022)	168
Figure 81 : Scenario 3 présenté en COSMA (source : Schéma Directeur de planification maritime, juillet 2022)	171
Figure 82 : Confrontation multicritère des scenarii et aide à la décision pour la baie de Sainte-Anne (source : Schéma Directeur de planification maritime, rapport de phase 4, août 2022)..	172

Liste des tableaux

Tableau 1 : Nomenclature de la Loi sur l'Eau..... 35

Tableau 2 : Objectif d'état de la masse d'eau souterraine « FRJG007 : Miocène » (source : SDAGE 2022-2027) 51

Tableau 3 : Objectif d'état de la masse d'eau souterraine « FRJG008 : Vauclin-Pitault » (source : SDAGE 2022-2027) 51

ANNEXE 1 : NOTE TECHNIQUE DE CARACTERISATION DES BIOCENOSES MARINES

**ANNEXE 2 : MARCHÉ DE TRAVAUX POUR LA RÉALISATION DE DISPOSITIFS
D'AMARRAGE ÉCOLOGIQUE DANS LE CUL DE SAC MARIN. PHASE 4 / 277 BOUÉES /
ZONE DE ZMEL A, D1, D2, D3 ET EU. CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIÈRES**

ANNEXE 3 : DEMANDE DE CONVENTION DECHETS ET EAUX USEES CAESM

