

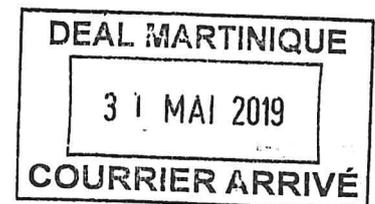
RAPPORT

Aménagement du Terminal Maritime du Marin et de l'esplanade du Marché.

Dossier de Déclaration au titre des articles L214-1 à L214-6 du Code de l'Environnement

Novembre 2018

Commune du Marin



ville du marin

CLIENT

RAISON SOCIALE	Commune du Marin
COORDONNÉES	Mairie du Marin 26 Rue Docteur Duquesnay 97290 Le Marin Martinique
INTERLOCUTEUR	Monsieur Rodolphe Désiré Maire de la commune

CRÉOCÉAN

COORDONNÉES	Agence CREOCEAN Antilles-Guyane caraibes@creocean.fr 7 rue Amédée FENGAROL – Lot VINCE, ARNOUVILLE 97170 PETIT-BOURG Tel : 05 90 41 16 88 Fax : 05 90 26 57 82
INTERLOCUTEUR	Monsieur Florian LABADIE E-mail : labadie@creocean.fr 05 90 41 16 88

RAPPORT

TITRE	Aménagement du Terminal Maritime du Marin et de l'esplanade du Marché.
NOMBRE DE PAGES	50
NOMBRE D'ANNEXES	-
OFFRE DE RÉFÉRENCE	P170545 – Août 2017
N° COMMANDE	

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
170545	18/10/2018	Édition 1	-	FLA	CBA
170545	09/11/2018	Edition 2	Prise en compte des remarques	FLA	CBA

Sommaire

PREAMBULE	2
Résumé Non Technique.....	3
Pièce 1 - Identification du demandeur	7
1. Nom du demandeur	7
2. Adresse du demandeur	7
Pièce 2 Emplacements sur lesquels les travaux sont prévus	9
1. Localisation du projet	9
2. Localisation des futurs aménagements	11
Pièce 3 - Nature, consistance, volume et objet des travaux ainsi que rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils s'inscrivent	13
1. Le projet	13
2. L'activité en phase travaux	18
3. L'activité en phase d'exploitation	21
4. Rubriques de la nomenclature concernées par les travaux	23
Pièce 4 - Document d'incidences	26
1. État initial et incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur l'environnement	27
2. Mesures prévues pour éviter, réduire et compenser les incidences du projet	47
3. Moyens de surveillance prévus et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident...	48
4. Conditions de remise en état du site	48
5. Éléments graphiques utiles à la compréhension des pièces du dossier	48
6. Bibliographie	49

Table des figures

<i>Figure 1 : Plan de situation du projet au Marin</i>	9
<i>Figure 2 : Vue aérienne actuelle de la localisation du projet au Marin</i>	10
<i>Figure 3 : Plan des futurs travaux</i>	11
<i>Figure 4 : Caractéristiques des futurs aménagements</i>	13
<i>Figure 5 : Vue en plan fonctionnelle du quai de 50m de long par 15m de large avec ponton flottant démontable</i>	14
<i>Figure 6 : Coupe fonctionnelle du quai de 50 m de long par 15 m de large avec ponton flottant démontable</i>	15
<i>Figure 7 : Borne AEP/électricité avec balisage intégré</i>	18
<i>Figure 8 : Battage des pieux de fondation de quais béton depuis la berge</i>	19
<i>Figure 9 : Pose de poutres en béton armé préfabriquées sur pieux métalliques</i>	19
<i>Figure 10 : Amarrage parallèle au quai</i>	21
<i>Figure 11 : Amarrage perpendiculaire au quai</i>	22
<i>Figure 12 : Plan de situation du projet</i>	26
<i>Figure 13 : Cours d'eau et captages d'eau potable en 2017 (Observatoire de l'Eau)</i>	27
<i>Figure 14 : Granulométrie du sédiment de taille inférieure à 2 mm sur la station REPOM en 2017 (Impact-Mer, 2018)</i>	28
<i>Figure 15 : Localisation et état des mangroves (AAMP, 2013)</i>	30
<i>Figure 16 : Localisation et état des herbiers marins (AAMP, 2013)</i>	31
<i>Figure 17 : Localisation et état des communautés coralliennes (AAMP, 2013)</i>	32
<i>Figure 18 : Données tortues marines (AAMP, 2013)</i>	34
<i>Figure 19 : Répartition des mammifères marins (AAMP, 2013)</i>	35
<i>Figure 20 : Qualité des eaux de baignade sur le site du Club Méditerranée (baignades.gouv.fr)</i>	37
<i>Figure 21 : résultats des détections de polluants industriels (gauche) et de pesticides (droite) dans les eaux littorales de Martinique (Ifremer, ODE, 2016)</i>	38
<i>Figure 22 : Cartographie des espaces protégés à proximité du projet</i>	40
<i>Figure 23 : Vue aérienne de l'activité nautique de la marina du Marin</i>	41

Figure 24 : Cartographie des Risques naturels sur l'emprise du projet (source : www.pprn972.fr)
..... 43

Figure 25 : Extrait du plan de zonage du PLU de la commune du Marin 46

Tableaux

Tableau 1 : Coordonnées du centre du projet d'aménagement portuaire (WGS84-Géographique - Latitude/Longitude)..... 9

Tableau 2 : Détails de la rubrique 4.1.3.0. de la nomenclature (A = Autorisation ; D = Déclaration)
..... 24

Tableau 3 : Bilan des ratios de détection des pesticides (Ifremer, 2016)..... 38

Préambule

PREAMBULE

L'accueil de touristes de croisière et du transport maritime de passagers vers Sainte Lucie, a conduit la Commune du Marin à réaliser un dossier d'aménagement du Terminal Maritime.

Ce projet d'équipement municipal est destiné à :

- ▶ Améliorer l'accueil maritime et terrestre des passagers de transports inter-îles et des bateaux de croisière,
- ▶ Accueillir les services de la Douane et de la PAF à la demande de l'Etat,
- ▶ Permettre l'accueil de régates transatlantiques.

Il se décline en 2 équipements principaux :

- ▶ **Un équipement dédié à l'accueil des services de la douane et de la police de l'air et des frontières.** Il s'agira d'un bâtiment de type construction bois mis à disposition des services concernés, disposant d'une zone de filtre pour le contrôle des passagers des transports maritimes inter-îles. Embarquement et débarquement de ces passagers se feront sur le quai municipal existant, qui sera affecté en partie à cet usage. Ce bâtiment sera aménagé et équipé conformément aux directives des services de l'Etat concernés.
- ▶ **Un aménagement maritime permettant d'accueillir des manifestations nautiques,** (accueil de régates transatlantiques Mini-Transat 6.50, Transquadra entre autres) ainsi que les passagers des bateaux croisières qui fréquentent la baie du Marin.

Conformément à l'article R-214-1 du Code de l'Environnement, **les travaux d'aménagement du front de mer sont soumis à Déclaration** en tant que « *Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu* » (Rubrique 4.1.2.0 du Titre 4 « *Impacts sur le milieu marin* ») d'un montant supérieur ou égal à 160 000 € et inférieur à 1 900 000 € (le montant des travaux étant estimé à environ 1 100 000€).

Le présent document constitue donc le dossier de déclaration Loi sur l'Eau des travaux d'aménagement de l'appontement du terminal maritime du Marin.

Résumé Non Technique

Contexte

L'accueil des touristes de croisière et du transport maritime de passagers vers Sainte-Lucie, a conduit la Commune du Marin à réaliser une opération d'aménagement du terminal maritime.

Il s'agit donc d'organiser **l'aménagement de l'apportement du terminal maritime du Marin pour améliorer la réception des manifestations nautiques et d'accueillir les services de la Douanes et de la PAF.**

Présentation de l'opération

2 ouvrages en lien avec le milieu marin sont prévus : un quai fixe et un ponton « léger » flottant » en avant de celui-ci.

Le quai fixe (54 m de long sur 15 mètres de large) sera en bordure du littoral, reposant sur 36 pieux métalliques enfouis dans le sol.

Le ponton flottant fera quant à lui 3 mètres de large sur 54 mètres de long et sera guidé le long de rails verticaux en HEB 200 fixés à la poutre de couronnement du quai.

Résumé de l'état initial

Pour réaliser l'évaluation des impacts du projet (pièce n°4 « notice d'incidences »), le site a d'abord été analysé dans son état initial selon plusieurs axes résumés ci-après.

❖ Éléments physiques

Du point de vue de la constitution physico-chimique des sédiments portuaires, l'analyse granulométrique et physico-chimique a révélé qu'ils sont constitués principalement de vase et d'importantes quantités d'éléments organiques. Bien que présentant des teneurs importantes en nutriments (phosphates et nitrates), ils ne présentent pas de contamination en éléments traces métalliques (hormis le cuivre), ni en hydrocarbures, ni en organochlorés, ni en organoétains tel que le TBT.

Du point de vue de la géomorphologie des fonds marins, le secteur du projet est situé dans le fond de la baie du Marin, soumis à un comblement progressif. Cela se traduit par une hauteur d'eau faible sur le rivage (2-3 mètres). D'un point de vue hydrodynamique, la courantologie est très faible et le renouvellement des eaux est fortement limité (5% par jour).

Du point de la qualité des eaux, plusieurs points sont à noter. La qualité des eaux de baignade est jugée « bonne » du point de vue des critères sanitaires. Précisons que les plages suivies par l'Agence Régionale de Santé (ARS) sont situées 3 km au sud de la marina. Il n'y a pas de plages dans le fond de la baie à proximité de l'enceinte portuaire de plaisance. La qualité chimique des eaux y est plus contrastée : un suivi qualitatif des polluants à l'aide d'échantillonneurs passifs entre 2012 et 2015 a révélé la présence de pesticides, de polluants industriels et de produits pharmaceutiques dans la baie du Marin.

❖ Éléments de biologie, faune/flore, espèces remarquables

De manière générale, les fonds marins de la baie sont très appauvris, fortement envasés, limitant le développement de peuplements marins remarquables. Des herbiers de magnoliophytes marines sont toujours présents mais sont très abîmés et fragmentés. Il n'y a pas de récifs coralliens à proprement parler mais seulement des colonies ponctuelles de peuplements non bio construits.

Les suivis scientifiques et les réseaux de surveillance existants confirment ces résultats avec des peuplements jugés en état « médiocre », voire « très dégradé ». Au niveau de la marina, il est certain que le niveau de dégradation est encore plus important.

Il n'y a pas d'espèces d'intérêt halieutique (oursin blanc et lambi) dans ce secteur.

La présence de mangroves est recensée dans la bibliographie sur ce secteur mais la zone portuaire de la marina en est quasiment dépourvue. Sur le secteur des travaux, il n'y a pas de palétuviers, espèces structurelles des mangroves.

Du point de vue des espèces remarquables, il faut citer la présence ponctuelle de tortues imbriquées dans la baie du Marin. Toutefois, la zone portuaire ne constitue pas une zone de ponte et la plus proche est considérée comme dégradée et peu propice aux pontes. D'autre part, les travaux au sein de l'enceinte portuaire n'auront pas d'influence sur les plages alentours.

Du point de vue des mammifères marins (dauphins, baleines à bosse principalement), ceux-ci sont régulièrement observés mais bien plus au large, à plus de 20 km de la zone de projet. Le secteur proche ne constitue pas une zone privilégiée de repos, reproduction ou nourrissage.

❖ Usages

Du point de vue des usages, la baie du Marin constitue un secteur nautique d'importance. La marina du Marin est devenue un pôle majeur du nautisme de plaisance en Caraïbes, avec 55 000 plaisanciers/an.

Analyse des effets du projet - mesures de réduction et de compensation des effets
Le projet pourra impacter le site quasi-exclusivement lors des travaux (évalués à 3 mois).

❖ Lors des travaux

L'étude réalisée met en évidence des impacts négatifs mais temporaires et localisés portant sur :

- ▶ La physico-chimie de l'eau : les travaux de battage des pieux vont remettre en suspension les particules fines et la vase portuaire. Cette opération va potentiellement relarguer dans la colonne d'eau certains polluants ou éléments nutritifs présents dans les vases. Ce phénomène ne se propagera pas à grande échelle du fait de la faible courantologie des eaux portuaires.
- ▶ La faune/flore : les travaux de battage des pieux auront une incidence principalement liée au bruit sous-marin. Du fait du bruit engendré par les travaux, les poissons, les tortues et les mammifères marins à proximité adopteront un comportement de fuite temporaire. Au vu de l'envasement du port, il est fort probable que le milieu portuaire soit très appauvri. Le battage des pieux n'aura pas d'incidence importante sur les peuplements des fonds marins.
- ▶ Les activités humaines : les travaux d'aménagement n'engendreront pas de perturbation des activités de plaisance du fait de l'écartement géographique du secteur de travaux avec le bassin principal de plaisance. Les travaux s'effectuant depuis la berge, il n'y aura pas de gêne à la navigation (mais un avis d'informations sera tout de même diffusé).

❖ Après les travaux

- ▶ Physico-chimie de l'eau : au niveau de la zone de travaux, la qualité physico-chimique retrouvera son état initial rapidement. En effet le port de plaisance du Marin est équipé pour la récupération des eaux grises et des eaux noires des bateaux. Ainsi les risques associés à la

mise en place de ce nouveau ponton, qui sont les rejets par les navires de plaisance à quai d'eaux grises ou noires, sont insignifiants.

- ▶ La faune/flore : dès la fin des travaux, les espèces vagiles (poissons) recoloniseront la zone. Les structures immergées (pieux métalliques) seront progressivement recolonisées, servant de support artificiel à des algues, éponges, ascidies, etc.
- ▶ Les activités humaines : les travaux d'aménagement engendreront un développement de la fréquentation du secteur grâce aux pontons d'amarrage, aux services proposés. et à la liaison piétonne entre ce secteur et l'actuelle zone commerciale. Ainsi cela permettra d'améliorer le confort des usagers de cet espace.

Pièce 1 : Identification du demandeur

Pièce 1 - Identification du demandeur

1. Nom du demandeur

Le demandeur, porteur du projet d'aménagement portuaire de la marina du Marin est :

<p>Commune du Marin</p> <p>Représenté par M. le Maire du Marin</p>
--

2. Adresse du demandeur

L'adresse du demandeur est la suivante :

<p>Mairie du Marin</p> <p>26 Rue Docteur Duquesnay</p> <p>97290 Le Marin</p> <p>Martinique</p> <p>Tel : 05 96 74 90 02</p> <p>N° SIREN : 219 722 170</p> <p>SIRET (siège) : 2 19 722 170 00012</p>

Pièce 2 : Emplacements sur lesquels les travaux sont prévus

Pièce 2 Emplacements sur lesquels les travaux sont prévus

1. Localisation du projet

Le secteur étudié est localisé sur la commune du Marin. Elle se situe sur la côte sud-ouest de la Martinique, en côte Caraïbe.

Le projet d'aménagement est situé à l'ouest du bassin principal des navires de plaisance, sur le Domaine Public Maritime (DPM). Ce dernier est transféré en gestion à la commune du Marin par l'Etat pour l'aménagement des infrastructures portuaires.

Les coordonnées géographiques du centre du projet sont les suivantes :

Tableau 1 : Coordonnées du centre du projet d'aménagement portuaire (WGS84-Géographique - Latitude/Longitude)

	Latitude	Longitude
UTM20 Nord, WGS84, exprimées en Degrés, Minutes, Décimales	14° 28.176'N	60° 52.206'O

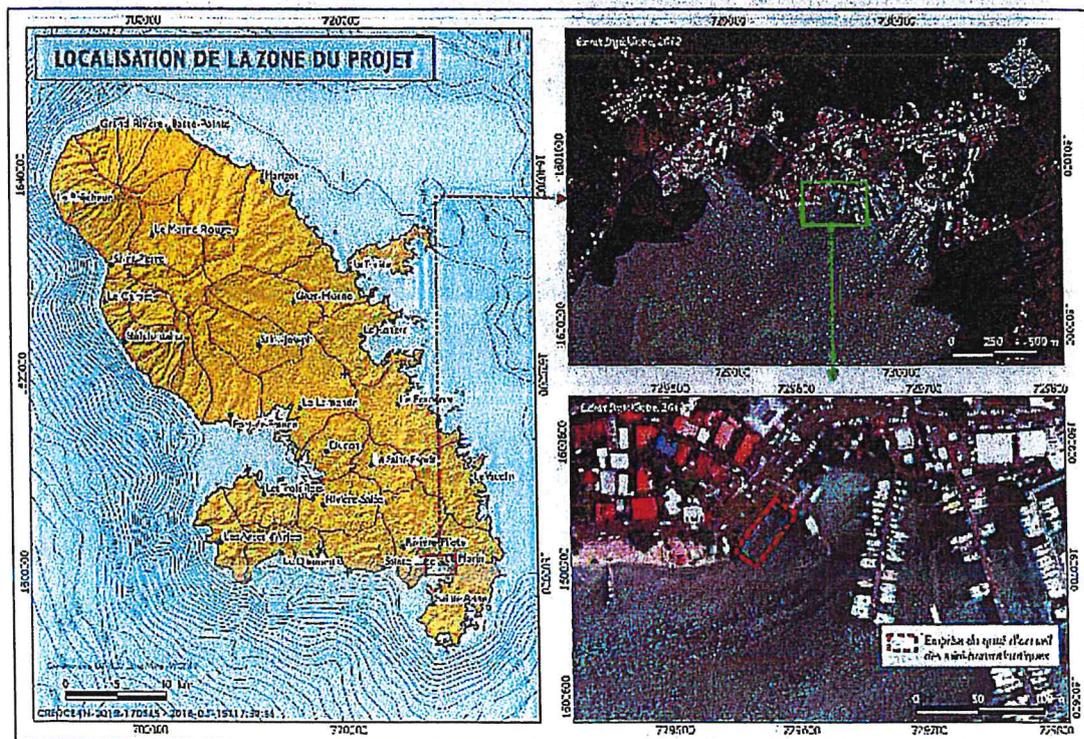
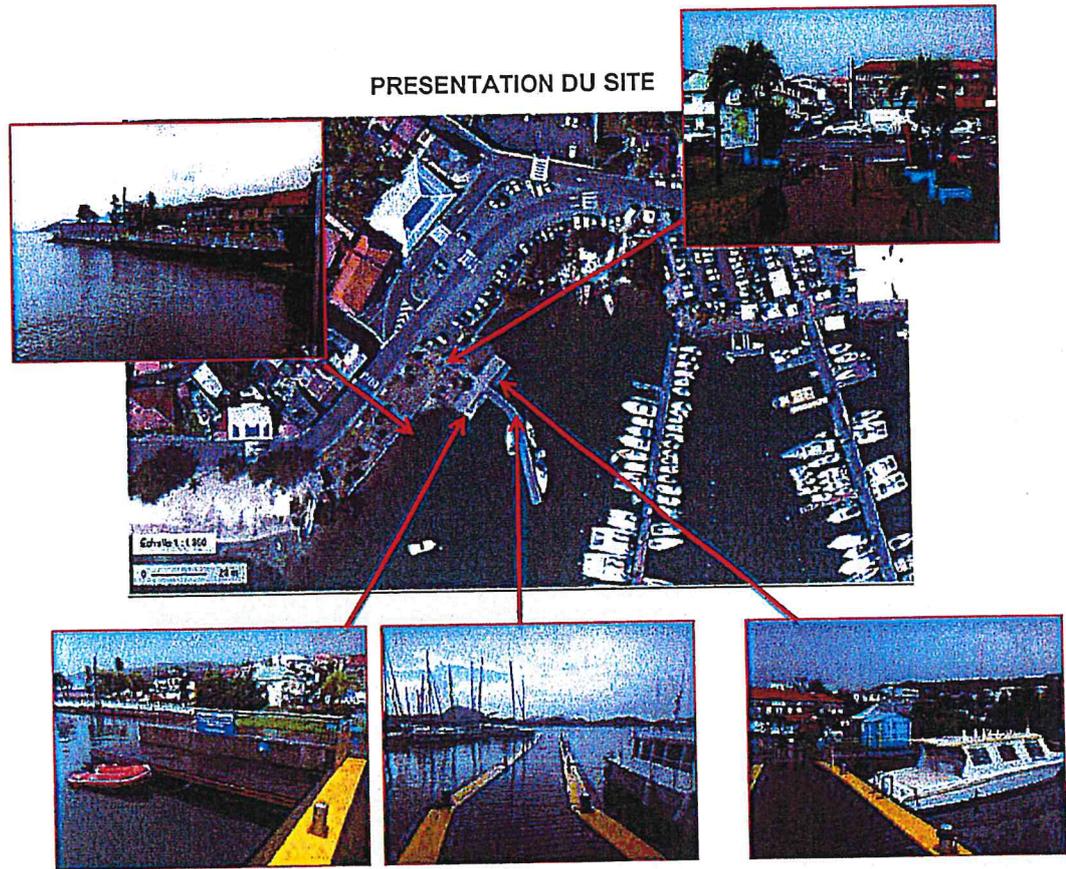


Figure 1 : Plan de situation du projet au Marin



Etat actuel

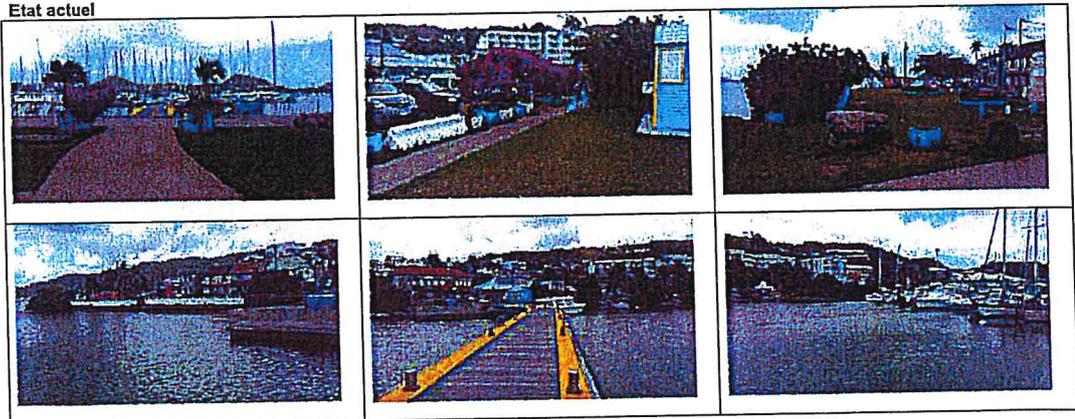


Figure 2 : Vue aérienne actuelle de la localisation du projet au Marin

2. Localisation des futurs aménagements

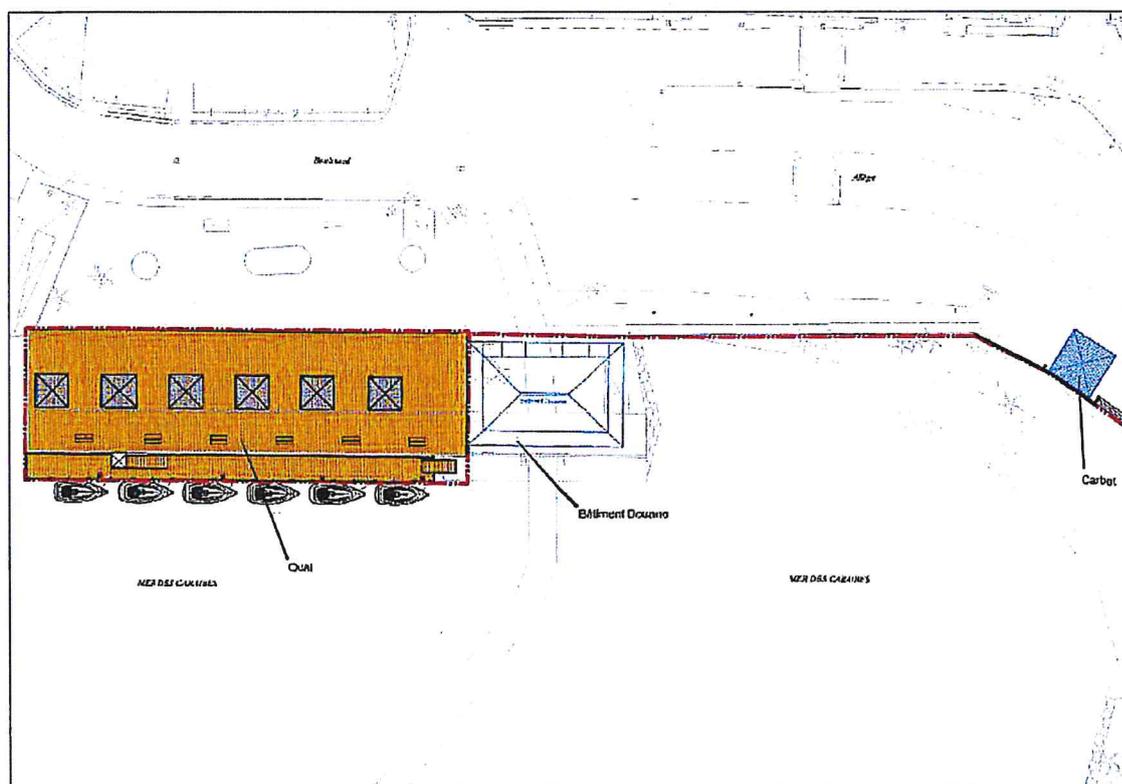


Figure 3 : Plan des futurs travaux

Pièce 3 : Nature, consistance, volume et objet des travaux ainsi que les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils s'inscrivent

Pièce 3 - Nature, consistance, volume et objet des travaux ainsi que rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils s'inscrivent

1. Le projet

1.1. Généralités

La commune du Marin souhaite réaliser l'aménagement d'un quai accostable maritime pour l'accueil de *régates* et de passagers de bateaux de croisières au sud-ouest du quai déjà existant.

Le projet prévoit la construction d'un quai fixe sur pieux métalliques battus et d'un ponton "léger" flottant en aluminium (équipements et accastillage associés) sur rail, fixé sur le précédent.

Il est prévu également l'aménagement de l'esplanade du marché (*parkings*)....., ainsi que l'aménagement d'un poste de douane. Ces derniers ne sont pas pris en compte dans le cadre de ce dossier puisqu'ils ne sont pas en contact direct avec le milieu marin.

1.2. Caractéristiques des futurs aménagements

1.2.1. Dimensions et superficies des ouvrages

2 ouvrages en lien avec le milieu marin sont prévus : un quai fixe sur pieux métalliques battus sur le littoral et un ponton « léger » flottant » en avant du ponton fixe.

	Quai fixe	Ponton flottant
Dimensions des aménagements	14,2 mètres de large 50 mètres de long	3 mètres de large 50 mètres de long
Superficie d'emprise	710 m ²	150 m ²

Figure 4 : Caractéristiques des futurs aménagements

1.2.2. Plans du quai et du ponton flottant

Le quai sera réalisé dans le prolongement de l'enracinement du ponton municipal existant. Il sera équipé d'un ponton flottant de 50,0 m implanté le long de son front accostable afin de faciliter l'accueil des navires de taille réduite (mini-transatlantiques). Ce ponton flottant pourra être retiré, le cas échéant, dans la mesure où il sera guidé sur des rails fixés à la structure fixe. Le quai présentera les caractéristiques suivantes :

- ▶ Longueur : 50,0 m,
- ▶ Largeur : 15,0 m,
- ▶ Front accostable : 50,0 m.

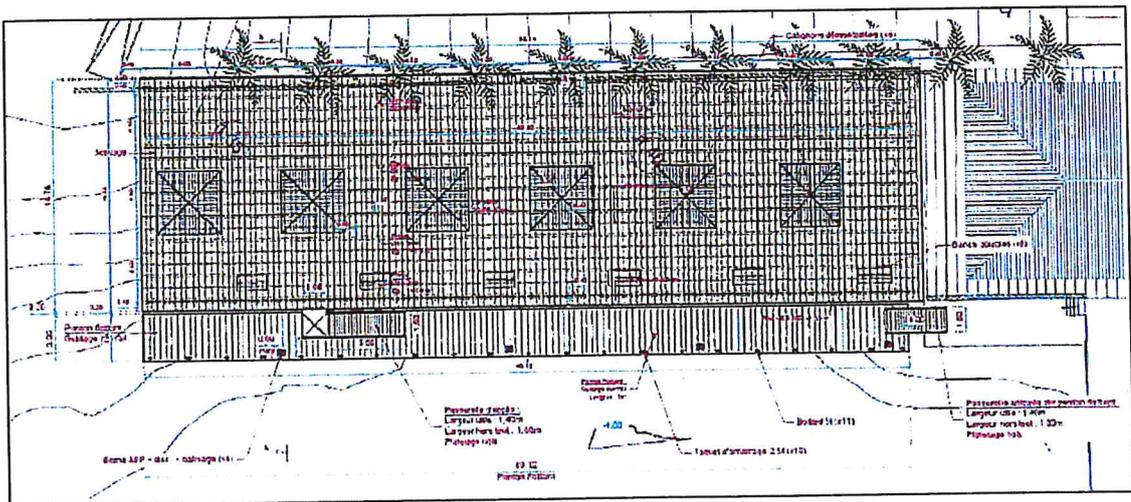


Figure 5 : Vue en plan fonctionnelle du quai de 50m de long par 15m de large avec ponton flottant démontable

L'accès au ponton flottant sera assuré par deux passerelles d'une largeur utile de 1,4 m :

- ▶ Une passerelle côté est, permettant l'accès au ponton flottant depuis le ponton municipal existant,
- ▶ Une passerelle à l'ouest, permettant l'accès au ponton depuis le quai.

L'accès des véhicules au platelage du quai ne sera pas autorisé. L'accès des piétons au Deck en bois sera possible sur l'ensemble de son linéaire puisque sa cote d'arase sera au niveau du terre-plein arrière.

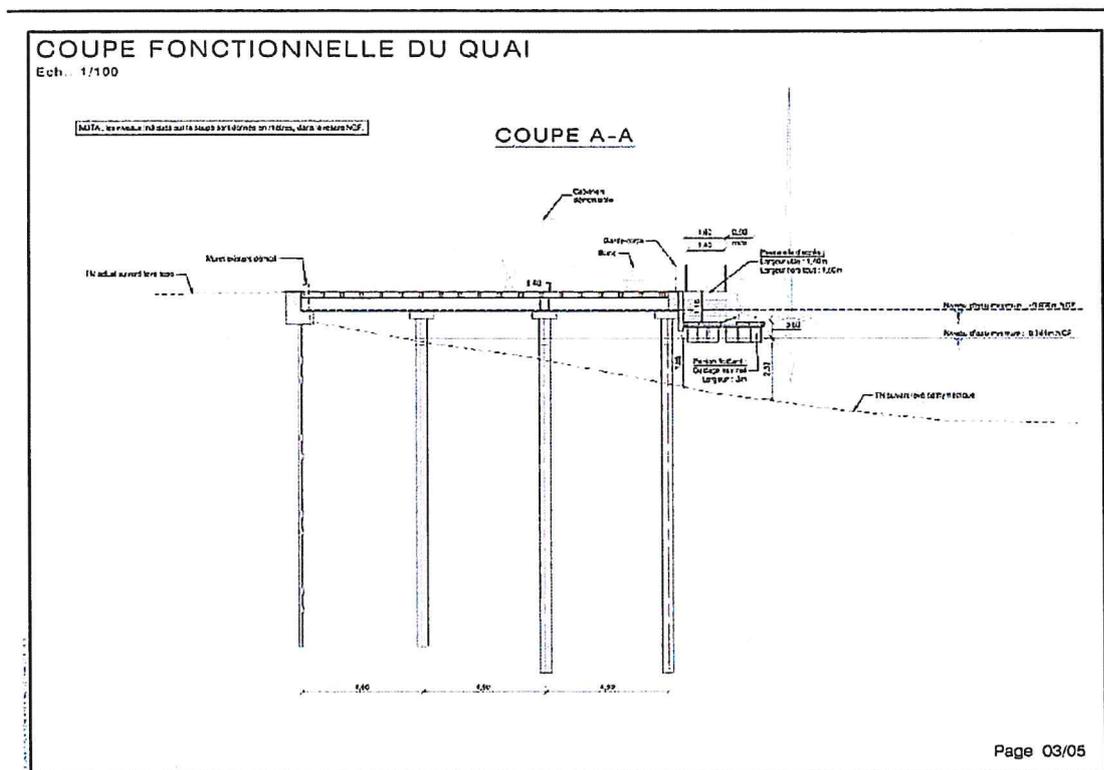


Figure 6 : Coupe fonctionnelle du quai de 50 m de long par 15 m de large avec ponton flottant démontable

En considérant un pied de pilote d'environ 30 cm, le ponton flottant permettra l'accueil des navires jusqu'à un tirant d'eau de 2,0 m alors que le quai, une fois le ponton flottant retiré, offrira un tirant d'eau de 1,5 m.

1.2.3. Caractéristiques du quai fixe

Le quai fixe présentera une longueur hors-tout de 50,0 m et une largeur 14,2 m. A ce stade et au regard des données géotechniques disponibles, la structure du quai issue du pré-dimensionnement est la suivante :

► Géométrie :

- ① Longueur de quai accostable : 50 m,
- ② Largeur du quai arrière : 14,2 m,
- ③ Largeur du front de quai : 3,0 m,
- ④ Cote d'arase supérieure du quai arrière : +1,4 m NGM,
- ⑤ Franc-bord du ponton flottant : 60 cm.

► Platelage bois :

- ① Essence : Bois exotique classe V : Macaramduba ou wacapou,

Section des solives : 150×250 mm,
Espacement des solives : 0,75 m,
Section des lattes du platelage : 150×50 mm,
Espacement des lattes : 10 mm.

Le platelage en bois intégrera 11 lames de verres de dimensions 31 cm×150 cm et d'épaisseur 30 mm.

▶ Structure en béton armé :

12 Poutres transversales : 30×50 cm,
Poutre longitudinale d'accostage : 40×80 cm,
Poutre longitudinale arrière : 30×50 cm,
Type de béton : C35/45, XS3.

▶ Caractéristiques des pieux battus :

Nombre : 33,
Maillage : 4,9 × 4,8 m,
Diamètre : 457 mm,
Épaisseur : 14,3 mm,
Nuance : S355 – X52,
Limite d'élasticité : 355 MPa,
Protection anti-corrosion : Peinture IM2 + anodes sacrificielles.

▶ Garde-grève sur micropieux :

Hauteur garde-grève : 1,23 m,
Nombre de micropieux : 12,
Diamètre : 200 mm.

1.2.4. Caractéristiques du ponton flottant

Le ponton présente les caractéristiques suivantes :

- ▶ Longueur 48 m constitué par 4 éléments de 12,0 m et d'un élément de 6,0 m,
- ▶ Largeur hors tout : 3,0 m,
- ▶ Châssis en profils spéciaux en alliage d'aluminium qualité marine,
- ▶ Profils de rive à double section tubulaire, muni de rail type « Halfen », capacité : 2000 kg/ml,
- ▶ Galerie technique amovible pour le passage des fluides (eau, électricité, eaux usées, bus) ; elle sera visitable par le dessus et sera intégrée dans le platelage du ponton pour le passage des réseaux. Le système permettra le démontage éventuel d'un ponton sans enlèvement des réseaux.
- ▶ Platelage rainuré en bois exotique de classe V type Macaramduba ou wacapou,
- ▶ Blocs flotteurs en polyéthylène roto moulé remplis d'un bloc polystyrène expansé à cellules fermées (disposés en catamaran),

- ▶ Franc bord léger mini : 0,60 m.

Le ponton flottant sera guidé le long de rails verticaux en HEB 200 fixés à la poutre de couronnement du quai.

1.2.5. Équipements

- ▶ Passerelle d'accès

L'accès piéton au ponton flottant sera assuré par deux passerelles mobiles :

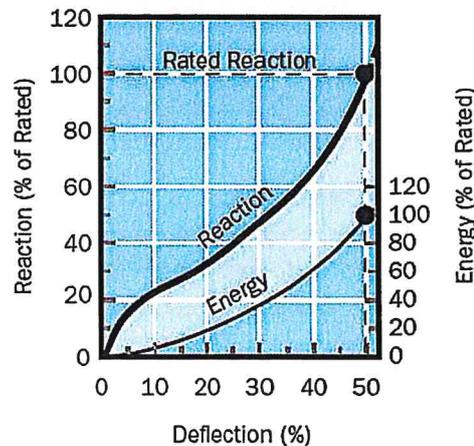
- une passerelle d'accès depuis le pont inférieur du quai municipal existant, articulée sur le ponton flottant et simplement appuyée sur l'ouvrage existant,
- une passerelle d'accès depuis le quai, articulée sur une plateforme en console fixée en applique au quai.

- ▶ Défenses d'accostage

Des défenses extrudées de type DD150 ou équivalent présentant les caractéristiques suivantes seront mises en place :

Fender size				
	E (kNm)	R (kN)	E (kNm)	R (kN)
100	1.4	77	2.7	136
150	3.2	115	6.4	206
200	5.7	153	11.3	275
250	8.9	191	17.6	343
300	12.9	230	25.5	412
350	17.6	268	34.3	471
400	23.0	306	45.2	589
500	35.9	383	70.7	736

Values are per metre.



Ces défenses seront mises en œuvre sur l'ensemble du linéaire du ponton flottant.

- ▶ Organes d'amarrage

Les organes d'amarrage seront mis en œuvre sur le ponton flottant mais devront pouvoir être démontés pour permettre leur installation le long de la poutre de couronnement du quai arrière. Nous prévoyons la mise en place des équipements suivants :

11 bollards d'une capacité nominale de 5,0 T axés au droit des files de pieux,

10 taquets d'une capacité nominale de 2,5 T centrés entre les bollards.

- ▶ Bornes de distribution réseaux et balisage

L'alimentation des navires en eau et électricité est assurée par 4 bornes AEP/électricité avec une source lumineuse intégrée, réparties sur le linéaire du ponton.

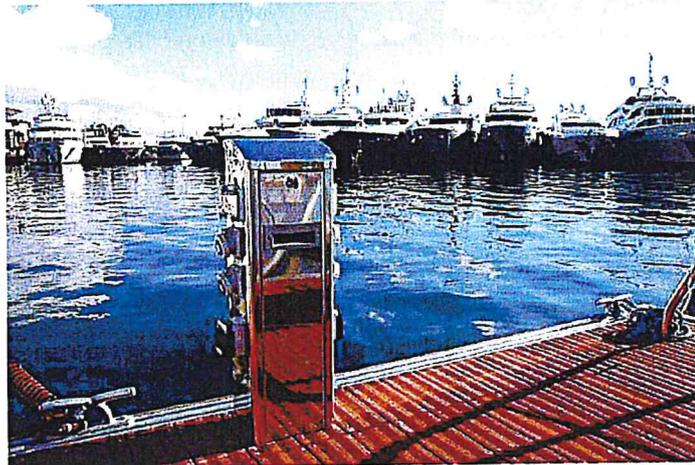


Figure 7 : Borne AEP/électricité avec balisage intégré

- ▶ Équipements de sauvetage

Le quai sera équipé de deux échelles de sauvetage en acier galvanisé réparties sur son linéaire. Le ponton disposera également de trois échelles de remontée en aluminium.

Le ponton sera équipé d'une bouée de sauvetage conforme à l'EN 14144. Cette bouée sera positionnée sur un poteau en aluminium.

2. L'activité en phase travaux

2.1. Méthodologie de travail

Le quai sera réalisé selon la méthodologie suivante :

- ▶ Mise en œuvre des 33 pieux par vibrofonçage et battage (portée de 15 m, poids maximal estimé à 3,0 T),
- ▶ Préfabrication des éléments béton puis mise en œuvre à la grue avant clavage (poids max estimé de 4,0 T),
- ▶ Pose du platelage,
- ▶ Pose du ponton flottant, guidé par des rails verticaux fixés à la poutre de couronnement du quai.

La réalisation des micropieux nécessitera la mobilisation de moyens spécifiques de forage qui resteront néanmoins relativement légers.

2.2. Moyens mis en œuvre

Les travaux pourront être réalisés par voie terrestre depuis la berge sous réserve de la mise en œuvre d'une grue de capacité minimale de 60 T. Une grue de capacité réduite pourra être envisagée dans le cas d'une mobilisation d'un atelier nautique.



Figure 8 : Bataillage des pieux de fondation de quais béton depuis la berge



Figure 9 : Pose de poutres en béton armé préfabriquées sur pieux métalliques

La réalisation des micropieux nécessitera la mobilisation de moyens spécifiques de forage qui resteront néanmoins relativement légers.

2.3. Délai d'exécution des travaux

La durée totale des travaux est estimée à 6 mois (comprenant la période de préparation et études d'exécution). La durée de fonçage /battage des pieux est estimée à 4 semaines.

PLANNING PREVISIONNEL DE REALISATION DES TRAVAUX																										
Postes	Semaines																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Période de préparation/études d'exécution	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Approvisionnement et préparation des pieux																										
Fonçage des pieux																										
Réalisation des micropieux																										
Réalisation des éléments préfabriqués																										
Mise en œuvre des éléments et clavage																										
Réalisation du platelage																										
Approvisionnement du ponton flottant																										
Mise en place du pontonn équipements, réseaux																										

3. L'activité en phase d'exploitation

3.1. Navires de projet

Les caractéristiques des bateaux de projet sont synthétisées dans le tableau ci-dessous (valeurs estimées) :

Navire	Longueur	Largeur	Tirant d'eau max	Franc-bord au livet	Déplacement	Surface A_T Exposée au vent	Surface A_L exposée au vent
Mini transat (selon jauge MINI)	6,5 m	3,0 m	2,0 m	0,75 m	2,0 T	2,25 m ²	5,0 m ²
Multicoque 50 pieds de course (selon jauge MULTI50)	15,24 m	15,24 m	1,5 m (hors dérives et safrans relevables)	2,0 m	20,0 T	15,0 m ²	30,5 m ²

3.2. Amarrage à quai

L'amarrage peut être réalisé soit parallèlement au quai, soit perpendiculairement au quai (cf. les 2 schémas ci-après). Dans ce dernier cas, la mise en œuvre de pendilles devant le quai n'est pas incluse dans la présente conception.

L'estimation des efforts du vent conformément à l'Eurocode (NF EN 1991-1-4) amène à retenir la mise en place de bollards de capacité nominale 5 T.

Pour permettre l'amarrage de l'ensemble des navires de projet, nous retenons la mise en place de bollards de 5 T espacés tous les 5 m, avec chaque fois un bollard de 2,5 T entre 2 bollards de 5 T (soit *in fine* un organe d'amarrage tous les 2,5 m).

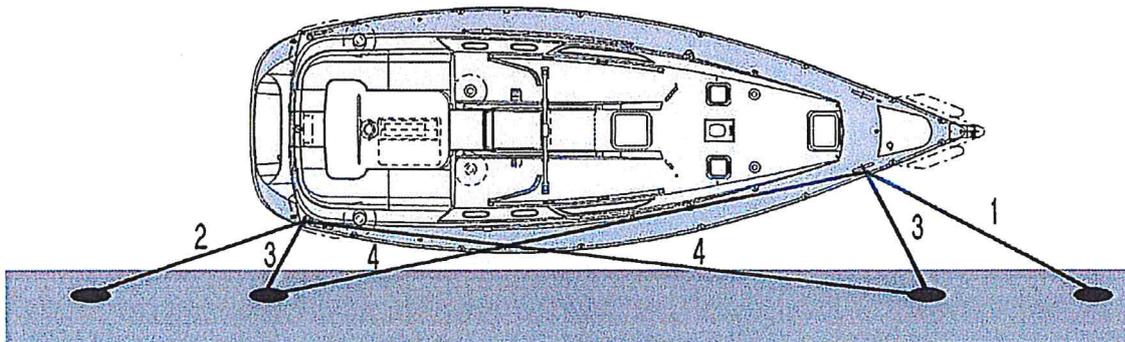


Figure 10 : Amarrage parallèle au quai

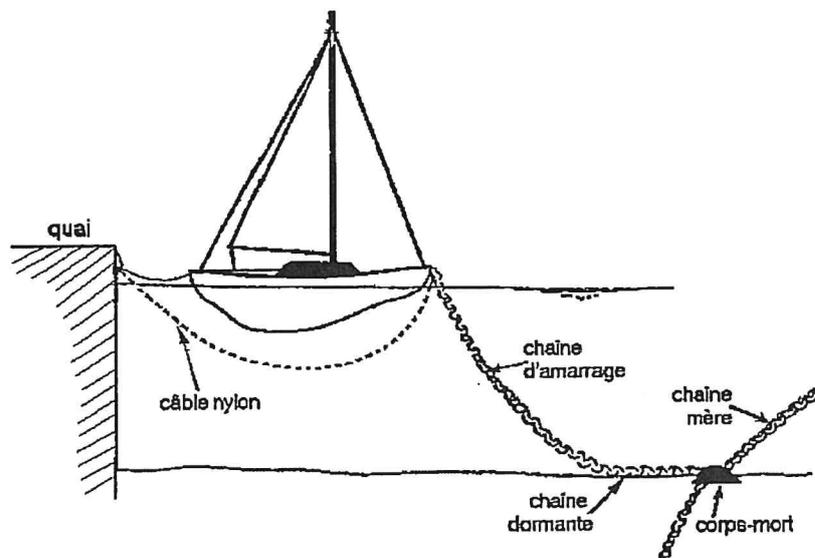


Figure 11 : Amarrage perpendiculaire au quai

Dans l'hypothèse de bateaux de 6,50 m de long (mini-transats), un maximum de 7 navires pourra être amarrés au quai.

Pour des navires multicoques, le nombre sera limité à deux, voire trois navires.

3.3. Exploitation du quai

Le quai sera uniquement destiné à l'usage des piétons et ne sera pas accessible aux véhicules. Les surcharges d'exploitations prises en compte, conformes à la norme NF EN 1991-2, sont les suivantes :

- ▶ Surcharge uniforme répartie : 5 kPa,
- ▶ Charge ponctuelle : 10 kN agissant sur une surface carrée de 0,10 m de côté.

Pour le ponton flottant, la surcharge d'exploitation prise en compte sera de 2,5 kPa.

4. Rubriques de la nomenclature concernées par les travaux

Les travaux d'aménagement de la marina du Marin sont soumis aux dispositions réglementaires en application du **Code de l'Environnement (CE)**.

4.1. Partie Législative

Les travaux sont potentiellement soumis aux dispositions réglementaires suivantes, en application de la partie Législative du CE :

- ▶ **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 ;
- ▶ **Articles L.210-1 et suivants** relatifs à l'eau et aux milieux aquatiques et marins.

4.2. Partie Réglementaire

Les travaux sont potentiellement soumis aux dispositions réglementaires suivantes, en application de la partie Réglementaire du CE :

- ▶ **Articles R.214-1 à R.214-60** relatifs aux 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 25° 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 ;
- ▶ **Articles R.211-1 et suivants** relatifs à l'eau et aux milieux aquatiques et marins.

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 sur ce milieu d'un montant supérieur ou égal à 160 000 euros mais inférieur à 1 900 000 euros** ».

Tableau 2 : Détails de la rubrique 4.1.3.0. de la nomenclature (A = Autorisation ; D = Déclaration)

IMPACTS SUR LE MILIEU MARIN		
<p>Au sens du présent titre, le milieu marin est constitué par :</p> <ul style="list-style-type: none"> -les eaux des ports maritimes et des accès aux ports maritimes sauf celles qui sont à l'amont du front de salinité dans les estuaires de la Seine, de la Loire et de la Gironde ; -les eaux côtières du rivage de la mer jusqu'à la limite extérieure de la mer territoriale ; -les eaux de transition des cours d'eau à l'aval du front de salinité ; -les eaux de transition des canaux et étangs littoraux salés ou saumâtres. <p>Le front de salinité est la limite à laquelle, pour un débit du cours d'eau équivalant au débit de référence défini en préambule du présent tableau et à la pleine mer de vives eaux pour un coefficient supérieur ou égal à 110, la salinité en surface est supérieure ou égale à 1 pour 1 000.</p>		
4. 1. 1. 0.	Travaux de création d'un port maritime ou d'un chenal d'accès ou travaux de modification des spécifications théoriques d'un chenal d'accès existant.....	A
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.....	A
	2° D'un montant supérieur ou égal à 160 000 euros mais inférieur à 1 900 000 euros.....	D

Ainsi dans le cadre des travaux d'aménagements portuaires de la marina du Marin (création d'un quai et d'un ponton flottant), **le projet s'inscrit dans le régime de DECLARATION.**

4.3. Nomenclature relative aux études d'impacts

Le projet est également concerné par la rubrique 25° du tableau annexé à l'article R-122-2 (mis à jour le 11 août 2016) : « infrastructures portuaires, maritimes et fluviales », définissant si un projet est soumis automatiquement à étude d'impact ou bien soumis à une étude de cas par cas par les services de l'État. Cela dépend à la fois de la nature du projet ainsi que du régime auquel il est soumis (autorisation, déclaration, cas par cas).

Ainsi dans le cadre des travaux de d'aménagements portuaires de la marina du Marin, le projet n'est **pas soumis à étude d'impact, mais soumis à une étude au cas par cas.**

4.4. Nomenclature relative aux enquêtes publiques

Enfin l'article R.214-8 établit que les opérations pour lesquelles une autorisation est sollicitée sont soumises à enquête publique dès que le dossier est complet et régulier. L'enquête publique est menée dans les conditions prévues aux articles R-123-1 à 27.

Ainsi dans le cadre des travaux de d'aménagements portuaires de la marina du Marin, soumis à déclaration, le projet n'est **pas soumis à enquête publique.**

Pièce 4 : Document d'incidences

Pièce 4 - Document d'incidences

Ce chapitre décrit l'état initial du site, les incidences directes et indirectes du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en œuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques.

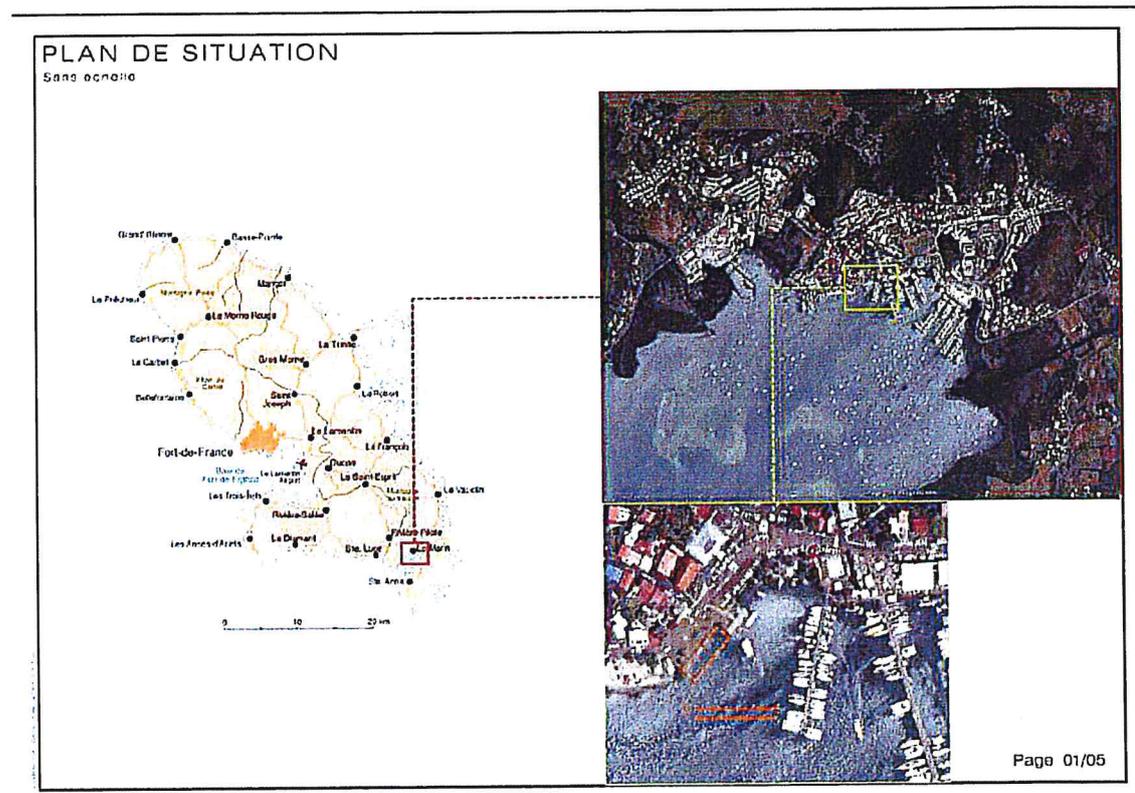


Figure 12 : Plan de situation du projet

1. État initial et incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur l'environnement

1.1. Ressource en eau

Compte tenu de l'emplacement du projet, en milieu portuaire et au sud de la Martinique, il n'y a pas de captage, forage, prise d'eau ni de source sur la zone d'implantation des travaux. Ceux-ci sont principalement sur la partie nord de l'île. La zone de projet n'est pas non plus incluse dans un périmètre de protection de captage d'eau potable.

En phase travaux comme en phase d'exploitation, la création de l'ouvrage n'aura pas d'incidence sur la ressource en eau.

1.2. Écoulement des eaux

Une seule rivière (Mastor) rejoint la mer au sud-est de la commune du Marin. La zone d'implantation des travaux est située en zone portuaire, en mer, et n'interfère pas directement ou indirectement avec cette rivière.

En phase travaux comme en phase d'exploitation, la création des ouvrages maritimes n'aura pas d'influence sur l'écoulement des eaux douces, cours d'eau et eaux de ruissellement issues du bassin versant.

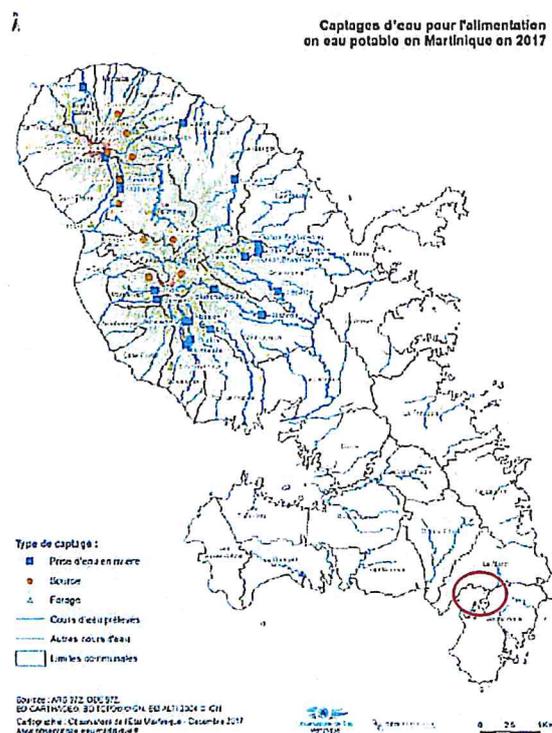


Figure 13 : Cours d'eau et captages d'eau potable en 2017 (Observatoire de l'Eau)

1.3. Milieu aquatique marin – configuration physique

1.3.1. Nature des sédiments

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

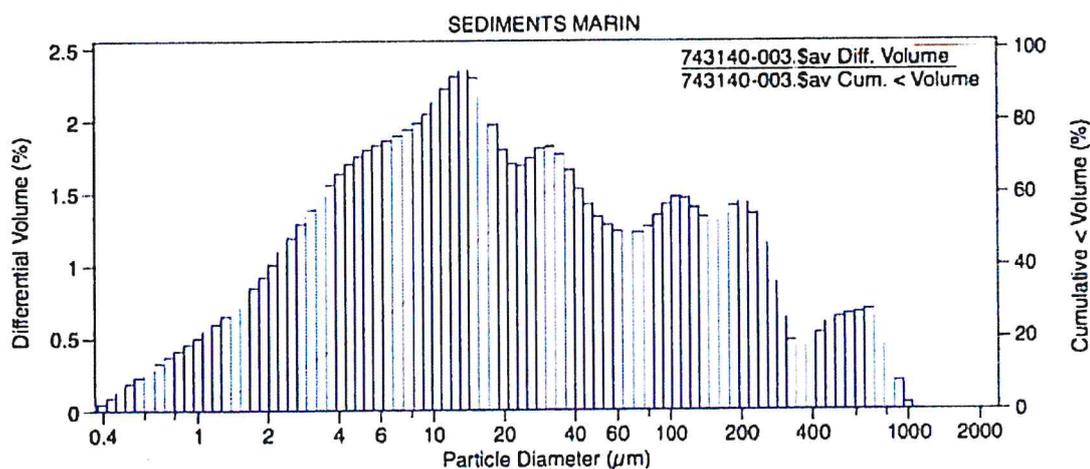


Figure 14 : Granulométrie du sédiment de taille inférieure à 2 mm sur la station REPOM en 2017 (Impact-Mer, 2018)

Les travaux de mise en place d'un ponton fixe n'auront pas d'incidence sur la nature des sédiments puisqu'aucun dragage et/ou apport externe de matériaux n'est prévu.

Les travaux n'entraîneront donc pas d'incidence négative significative directe sur la nature des fonds marins en présence. Il en va de même en phase d'exploitation.

1.3.2. Qualité des sédiments

La présence d'éléments nutritifs est également observée dans les sédiments, avec notamment une forte proportion d'azote organique (35%).

Concernant les polluants, il faut noter qu'une contamination importante en **Cuivre** (dépassement du seuil N2) a été observée. Cette contamination est chronique puisque la présence de ce métal est relevée depuis au moins 2014.

Si l'on retrouve des traces d'hydrocarbures aromatiques, de TBT, de plomb et d'organochlorés dans les sédiments portuaires de la marina, ceux-ci ne dépassent pas les seuils réglementaires. Il n'est donc pas considéré qu'il y ait une contamination.

Les travaux de mise en place d'un ponton fixe, lors du vibrofonçage et du battage des pieux métalliques, provoqueront une remise en suspension des particules fines, et ainsi les différents contaminants relevés. Toutefois, cela n'entraînera pas d'aggravation de la qualité des sédiments marins (la conséquence sera sur la qualité de l'eau).

Toutefois, au vu du faible hydrodynamisme dans la marina, il est très peu probable qu'il y ait une dispersion à large voire même à moyenne échelle.

Les travaux n'entraîneront pas une incidence négative significative directe sur la qualité des sédiments marins. Il en va de même en phase d'exploitation.

1.3.3. Hydrodynamisme

Du fait de la topographie des fonds et du phénomène de remplissage-vidange du cul-de-sac avec la marée, la circulation des eaux dans la baie est relativement complexe car liée aux courants généraux, à la marée semi-diurne et au vent. Globalement, 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 sub-surface (5 - 15 m) sud-ouest – nord-est est également observé. Le renouvellement global des eaux de la baie est inférieur à 5% par jour, notamment en fond de baie, où l'hydrodynamisme est très faible.

Au vu du très faible hydrodynamisme en fond de baie, les travaux n'entraîneront donc pas d'incidence négative significative directe sur l'hydrodynamisme du site. Il en va de même en phase d'exploitation.

1.3.4. Bathymétrie et géomorphologie

Le fond de la baie du Marin et plus spécifiquement la marina du Marin se caractérise par une bathymétrie faible, d'une profondeur moyenne de 4 mètres, réduite à 1 ou 2 mètres le long du rivage. L'évolution de la baie sur les 50 dernières années montrent un phénomène d'accrétion, avec l'accumulation de particules fines (vases).

La majorité des travaux seront réalisés en surface et n'auront aucun contact avec le fond marin.

Seule la phase d'implantation des pieux aura une incidence sur les fonds marins, mais toutefois sans engendrer de modification de la bathymétrie, ni de la géomorphologie ou la nature des fonds (pas d'apports externes de matériaux).

Le battage des pieux entraînera un léger remaniement du fond, notamment de la couche superficielle, estimée vaseuse.

En phase exploitation, compte tenu de l'absence de courants réguliers dans la marina, aucun phénomène d'affouillement des fonds marins en pied de pieu n'est à attendre.

Les travaux n'entraîneront donc pas d'incidence négative significative directe sur la bathymétrie et la morphologie des fonds marins en présence. Il en va de même en phase d'exploitation.

1.4. Milieu aquatique marin – compartiment biologique

1.4.1. Mangroves

Formation forestière halophile, la mangrove de la baie du Marin présente une stratification idéale avec une zone pionnière à palétuviers rouges inondée en permanence, une zone intermédiaire à palétuviers rouges et blancs inondée par intermittence et une arrière mangrove à mangles blancs et gris. Cette ceinture forestière joue un rôle fondamental dans la filtration et le maintien des sédiments et représente un habitat d'intérêt majeur pour la faune marine et terrestre.

La mangrove est présente à proximité du bourg du Marin mais elle est exposée au rejet de l'épuration collective et elle présente des signes d'excès marqués en matières organiques ayant entraîné la mort de grands palétuviers. La cartographie issue de l'Analyse Stratégique régionale de l'AAMP (nouvellement Agence Française pour la Biodiversité, AFB) révèle un intérêt écologique élevé de la mangrove de bord de mer colluvionnaire de la Baie du Marin (secteur sud-est).

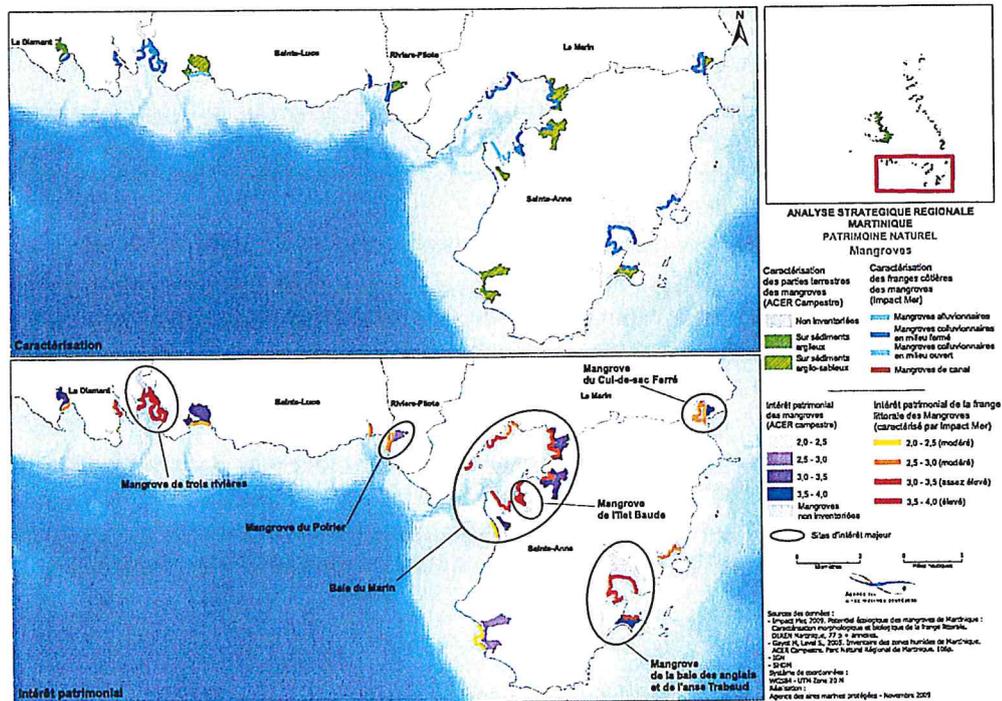


Figure 15 : Localisation et état des mangroves (AAMP, 2013)

Sur la zone des travaux, aucune structure végétale d'intérêt écologique (palétuviers) n'est présente. Le bord du littoral est anthropisé avec la présence d'un muret en béton dont les fondations sont à la limite du rivage.

Au vu de l'absence de palétuviers sur la zone d'emprise des travaux, les travaux n'entraîneront donc pas d'incidence négative significative directe sur ceux-ci. Il en va de même en phase d'exploitation.

1.4.2. Peuplements marins benthiques

1.4.2.1. Herbiers et coraux

Le fond de la baie est très envasé. Les hauts fonds de sable détritique subissent moins de sédimentation: ils sont colonisés par des herbiers en général clairsemés et envahis par des algues. Sur l'ensemble de la baie, les pentes sableuses sont dépourvues de vie à la surface du sol au-delà de 2-3 m dans le fond de la baie et de 5-6 m en sortie de baie.

D'après l'étude de Legrand (2009), la surface d'herbiers dans la baie du Marin est estimée à 329 hectares dont **70% est jugée en état dégradé, voire très dégradé.**

Les coraux typiques des herbiers sont rares.

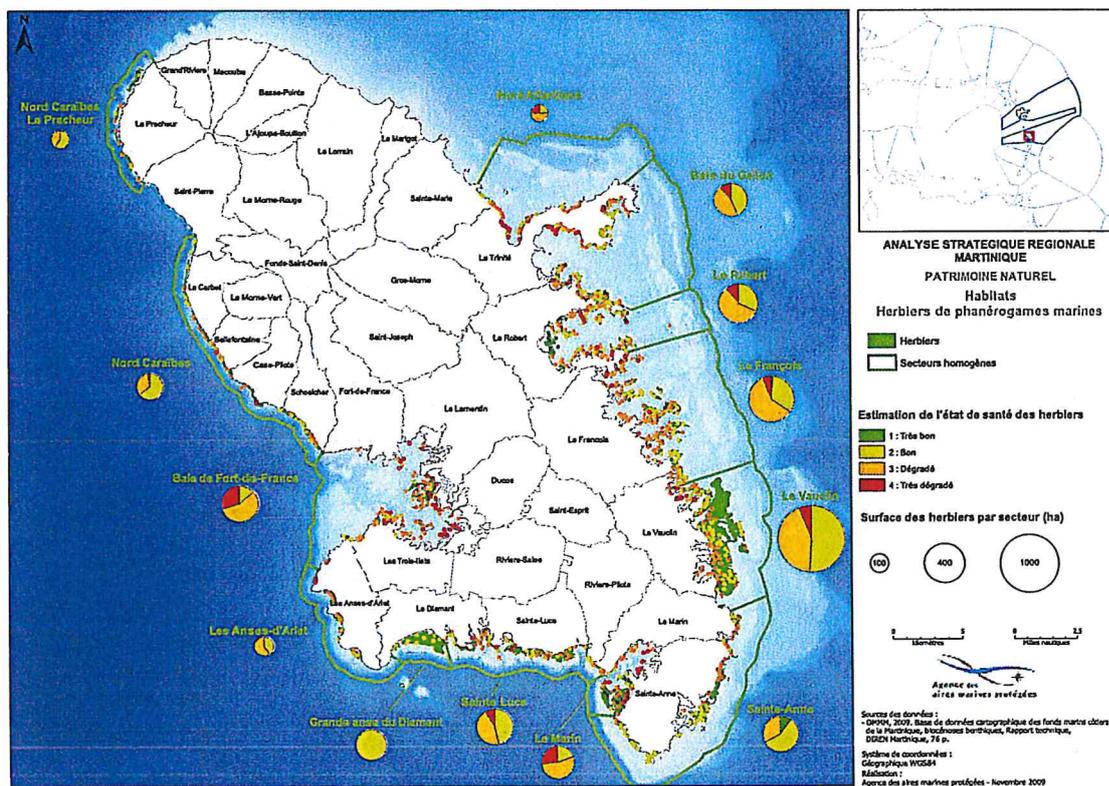


Figure 16 : Localisation et état des herbiers marins (AAMP, 2013)

Les peuplements coralliens ont quasiment disparu du cul-de-sac du Marin à proprement dit : il n'y reste en pratique que des herbiers et des éponges cantonnées sur les hauts fonds. Ces herbiers sont le plus souvent très dégradés, avec une forte abondance d'algues.

Les formations coralliennes sont complètement absentes du fond de la baie du Marin et celles présentes en sortie de baie sont toutes en état dégradé, voire très dégradé.

Cela est confirmé par les données du suivi de surveillance DCE 2011-2017. Sur l'indicateur « communautés coralliennes », la masse d'eau de la baie du Marin est classé en état « médiocre ».

La zone de travaux est entièrement située sur une zone portuaire, artificialisée en mer, où les peuplements marins sont très peu diversifiés, fortement dégradés et envasés. D'autre part, l'emprise

au sol de l'aménagement est très réduite puisque seuls une dizaine de pieux seront plantés dans le fond marin.

Les incidences possibles du projet, en phase travaux, sur le milieu marin biologique sont liées :

- ▶ Aux éventuels rejets vers le milieu. Ces incidences sont d'ordre indirect et sont traitées dans le chapitre qui suit « Niveau et qualité des eaux » ;
- ▶ A la gêne occasionnée par l'implantation des pieux dans le sol

La gêne occasionnée par les travaux sur les herbiers et les coraux est donc une incidence non significative du fait de la très faible emprise au sol des 36 pieux (<1 m²) et négligeable du fait de l'absence avérée de peuplements marins remarquables.

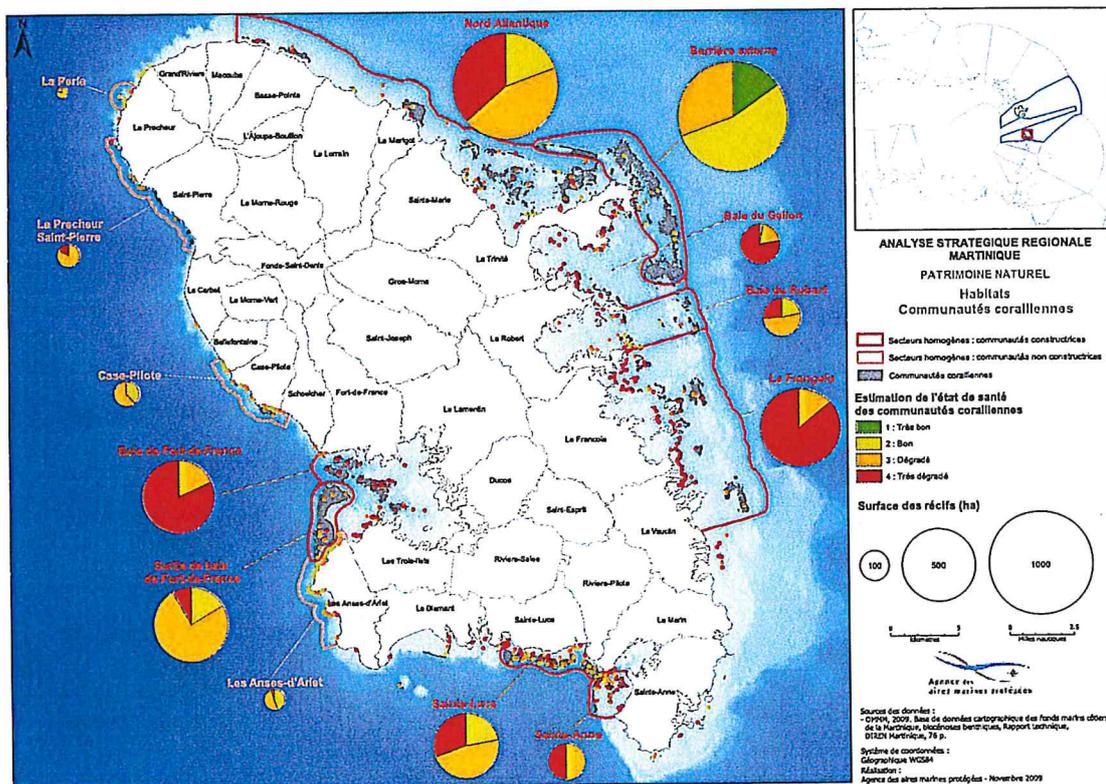


Figure 17 : Localisation et état des communautés coralliennes (AAMP, 2013)

1.4.2.2. Espèces benthiques remarquables

Les espèces emblématiques *Strombus gigas* (lambi) et l'oursin blanc (*Tripneustes ventricosus*) à forte valeur patrimoniale et commerciale sont totalement absents du secteur des travaux, et à plus large échelle de la baie du Marin.

Les incidences possibles du projet sur ces espèces halieutiques sont nulles.

1.4.2.3. Les espèces protégées de coraux

16 espèces de coraux sont protégés par un arrêté régional depuis 2017 dans les Antilles Françaises. Selon la synthèse de l'AAMP (2013), au milieu de la baie, on peut retrouver ponctuellement une seule espèce corallienne protégée, *Oculina diffusa*.

Toutefois, du fait du fort envasement, du mauvais état des herbiers et de la forte turbidité des eaux portuaires, il est peu probable que l'espèce soit représentée, notamment à proximité du port (très faible présence d'herbiers dans la marina). Concernant les autres espèces coralliennes, aucune donnée bibliographique ne laisse penser que celles-ci sont présentes.

Les incidences possibles du projet sur les espèces de coraux protégés sont nulles.

1.4.2.4. Autres peuplements benthiques

Les fonds et peuplements marins présents dans la marina du Marin ne présentent aucun enjeu écologique particulier, les peuplements sont très peu denses et très peu diversifiés, du fait du fort envasement. Les aménagements réalisés n'auront aucun impact significatif sur la faune et la flore marine.

La présence du quai et du ponton pourra avoir un effet positif relatif en créant des zones de substrat dur dans la colonne d'eau, pouvant servir de support à la fixation d'une vie marine (algues, éponges, ascidies, mollusques, bryozoaires...). Les pieux jouent alors ici le rôle de « récifs artificiels ». A noter que les pieux seront recouverts d'une peinture anti-corrosion mais pas de peinture anti-fouling.

Les incidences du projet sur les autres espèces benthiques sont nulles.

1.4.3. 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*).

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 Carthage.

Au niveau de la baie du marin, il semble que des observations de tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*) soient faites régulièrement en plongée. Aucun site de ponte n'est recensé dans la baie.

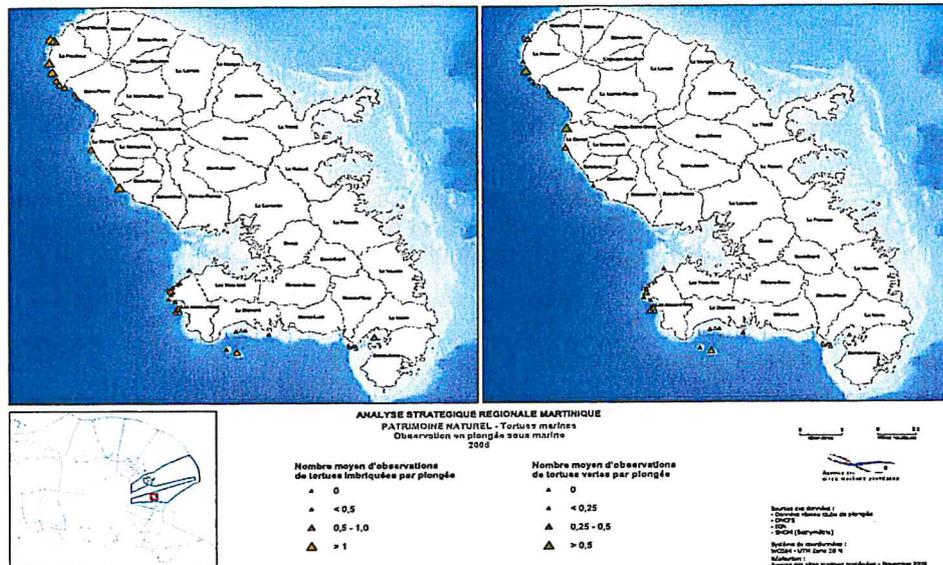


Figure 18 : Données tortues marines (AAMP, 2013)

La zone actuelle autour du ponton n'est pas actuellement, ni un lieu de nourrissage (absence d'herbiers autour du ponton), ni un lieu de ponte (pas de plage), ni un lieu de repos (du fait du passage régulier de bateaux).

Lors de la phase travaux, le battage des 36 pieux métalliques entraînera la production d'ondes sonores pouvant avoir une incidence sur le comportement et la santé des tortues marines.

Le battage, limité aux seuls horizons trop compacts pour le vibrofonçage et à l'ancrage au rocher, génère un bruit non continu mais régulier et qui atteint des niveaux sonores élevés. Néanmoins, les faibles hauteurs de battage permettront de réduire sensiblement la durée d'exposition au bruit, estimée à vingt à trente minutes par pieu. De plus, une longue durée s'écoulera entre deux phases de battage puisque, en moyenne, 1,5 pieux seront implantés par jour de chantier, avec un maximum de quatre à cinq pieux et des journées sans mise en place de pieu.

A notre connaissance, il n'existe aucune donnée fiable dans la littérature scientifique visant à évaluer les dommages auditifs temporaires ou permanents du battage de pieux chez les tortues marines. Les critères concernant les réactions comportementales aux sons pulsés c'est-à-dire le bruit dû au battage des pieux ont été basés sur les travaux de McCauley, qui suggère que les réactions comportementales sur les tortues en cage varieraient entre 166 (début de la réponse comportementale) et 175 dB re 1 µPa (rms) (niveau probable de la réaction d'évitement).

Les prévisions concernant le bruit du battage de pieux montrent que les niveaux sonores dépasseraient les critères d'impact en matière de réactions comportementales entre environ 215 m et 858 m.

Les travaux d'implantation des ouvrages portuaires auront un effet direct modéré, d'ordre acoustique avec dérangement provisoire des tortues présentes dans la baie du Marin et dans la zone proche.

Elles éviteront la zone durant la phase de travaux (4 semaines) mais recoloniseront celles-ci dès la fin des travaux.

Les travaux, lors du battage des pieux, entraîneront une incidence négative significative faible, et temporaire (4 semaines) sur les tortues marines, du fait du bruit engendré.

1.4.4. 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.

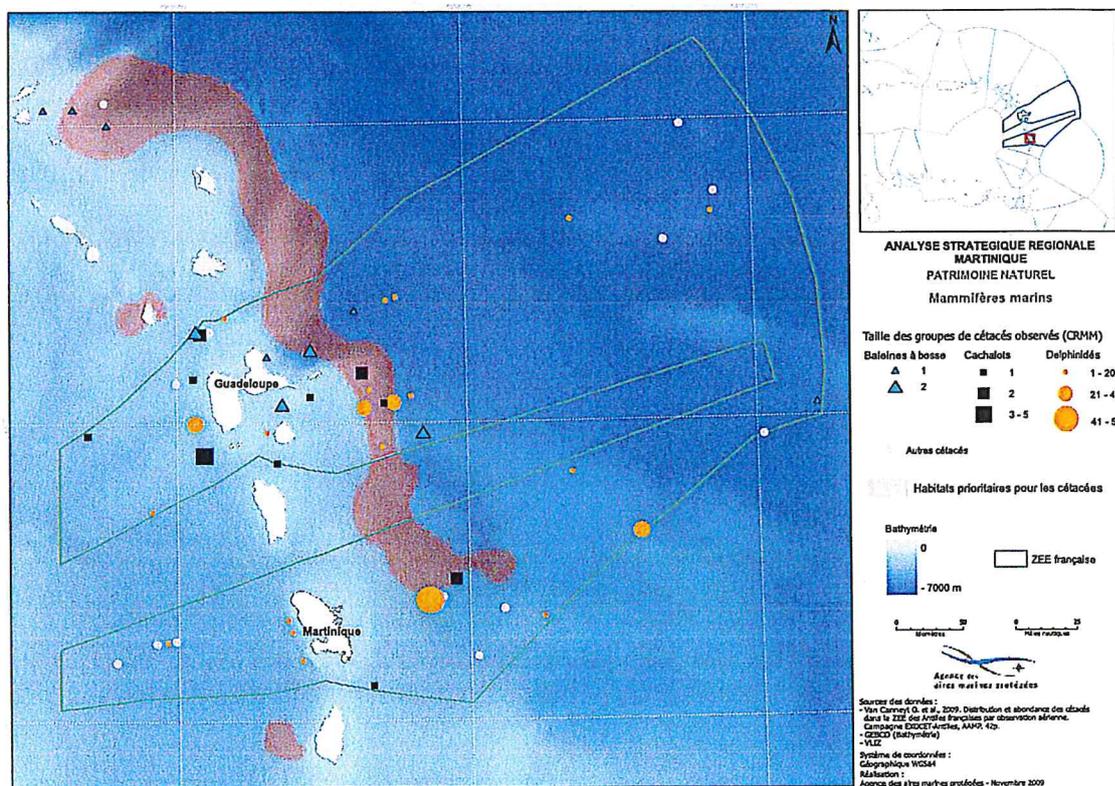


Figure 19 : Répartition des mammifères marins (AAMP, 2013)

Les seuls effets directs que les mammifères marins sont susceptibles de ressentir sont liés au niveau sonore du battage des pieux, en phase travaux.

Des études ont montré que des sons relativement puissants peuvent inciter les baleines à dévier de leur trajectoire. L'exposition chronique pourrait même forcer des populations de mammifères marins à abandonner des habitats. Certaines espèces de cétacés cessent de vocaliser, pendant quelques heures voire quelques jours, quand elles sont exposées à des sons de basses fréquences.

Une étude a été menée sur les conditions dans lesquelles la population des grands dauphins de la côte ouest de la Grande-Bretagne peut être affectée par le bruit provenant d'engins de chantiers sous-marins. Les conclusions sont les suivantes :

- ▶ Le bruit des « marteaux » servant à enfoncer les pieux devrait être perçu par les populations de dauphins à plus de 10 km de la source et aura la faculté de masquer les vocalises à des distances jusqu'à 40 km et les « clics » d'écholocation jusqu'à 6 km. Les impacts devraient être limités par le système d'audition directionnel des dauphins et la nature intermittente du bruit.
- ▶ Les études de comportement montrent un déplacement temporaire de la population en dehors de l'aire du chantier. Les causes exactes sont inconnues mais sont à relier au bruit du chantier et à la dispersion des proies.
- ▶ Il est possible que le bruit généré par le battage des pieux jusqu'à des distances de 40 km puisse interférer avec la communication et l'écholocation. L'impact serait significatif si les animaux étaient amenés à changer temporairement d'habitat ou si la recherche de nourriture, l'accouplement ou l'allaitement étaient perturbés.
- ▶ L'étude recommande de suspendre le battage des pieux pendant la saison de mise bas des animaux à une distance minimale de 500 m de la zone de travaux.

La zone de fréquentation habituelle des mammifères est très distante des travaux de battage prévus (plus de 20 km) : l'incidence sera donc limitée à un dérangement de ces populations qui se traduira par un déplacement ou un éloignement.

Rappelons que le bruit généré par le battage de pieux ne durera, en moyenne, que trois quarts d'heure par jour avec des pics de deux heures et demie. De plus, il s'agit durant cette période d'un bruit impulsionnel caractérisé par une brève élévation de la pression acoustique.

Les travaux, lors du battage des pieux, entraîneront une incidence négative significative faible, et temporaire (4 semaines) sur les mammifères marins. Si les travaux sont réalisés en dehors des périodes d'accouplement ou d'allaitement (décembre à mai), les incidences seront moindres sur les mammifères marins.

1.5. Qualité des eaux

1.5.1. Eaux de baignade

Il n'y a pas de site de baignade à proximité du projet. Les sites de baignade les plus proches sont les sites situés au niveau de la Pointe Marin : Club Méditerranée et face au restaurant Touloulou (3 km au sud du projet). Les deux sites présentent des qualités d'eaux de baignade **excellente depuis 2014**.

Au regard de la distance entre les sites de baignade et la zone de travaux (près de 3 km au sud), la qualité des eaux de baignade de ces sites ne sera pas soumise à l'influence des travaux, très localisés.

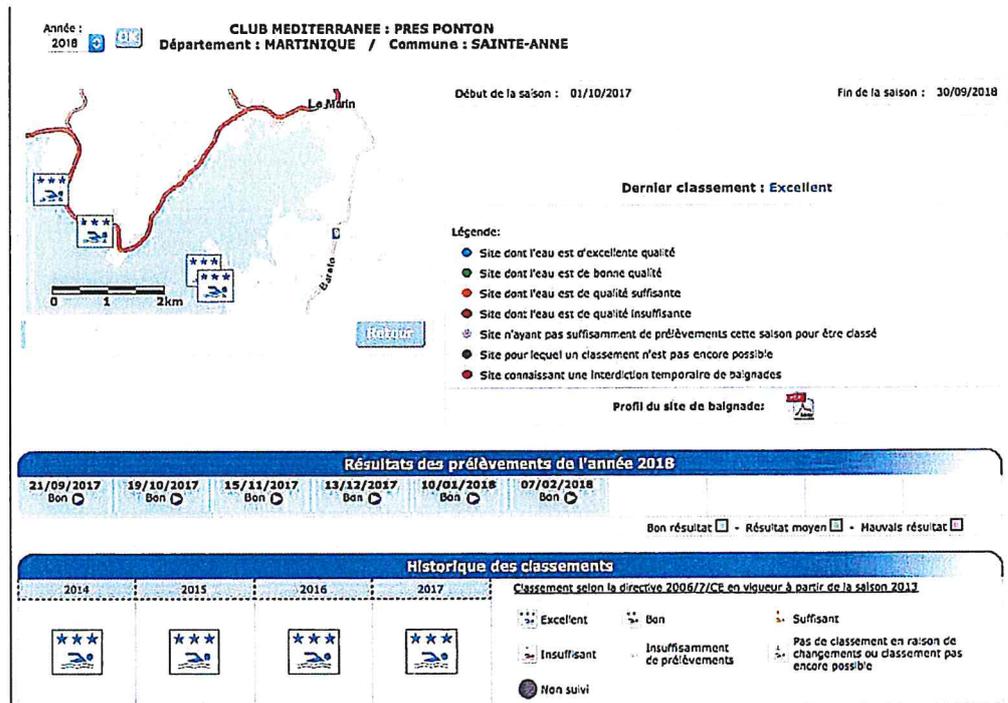


Figure 20 : Qualité des eaux de baignade sur le site du Club Méditerranée (baignades.gov.fr)

1.5.2. Qualité physico-chimique des eaux

Un suivi physico-chimique (nutriments, phytoplancton, turbidité, mesures *in situ*) des eaux littorales de Martinique est réalisé mensuellement depuis 2011. La synthèse 2011-2016 révèle que l'état physico-chimique en baie du Marin est jugé « bon ».

Une campagne de suivi de l'état chimique des eaux littorales a été menée entre 2012 et 2015 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 pharmaceutiques).

Il apparaît qu'à la sortie de la marina, une proportion « moyenne » des trois familles de polluants a été détectée. Au milieu de la baie du Marin, une proportion forte de polluants industriels a été détectée.

Il semble donc qu'une pollution globale notable existe à l'échelle de la baie du Marin et plus spécifiquement à la proximité de la marina.

Tableau 3 : Bilan des ratios de détection des pesticides (Ifremer, 2016)

LEGENDE	
	Détection nulle
	Détection faible
	Détection moyenne
	Détection forte

Code masse d'eau	Nom de la station	Ratios de détection des Pesticides	Ratios de détection des Polluants Industriels	Ratios de détection des Substances pharmaceutiques
FRJC001	Banc Gamelle	0,38	0,58	0,11
	Embouchure rivière Salée	0,89	0,88	1,00
	Gros Ilet	0,18	0,30	0,00
	Pagerie embouchure	0,80	0,60	1,00
	Pointe de la Rose	0,16	0,28	0,05
FRJC002	Pointe du Bout	0,31	0,27	0,39
	Fond Boucher	0,34	0,51	0,02
FRJC003	Trou Bleu	0,23	0,34	0,05
	Cap Salomon	0,34	0,44	0,04
FRJC004	Grande Anse d'Arlet	0,14	0,28	0,05
	Cap Saint Martin	0,26	0,49	0,05
	Lorrain	0,27	0,24	0,05
FRJC005	Loup Caravelle	0,32	0,65	0,05
FRJC006	Baie des Requins	0,21	0,30	0,05
FRJC007	Caye Parlads	0,34	0,44	0,04
FRJC008	Ilet à rats	0,37	0,47	0,05
FRJC009	Pinsonnelle	0,35	0,51	0,04
FRJC010	Pointe Borgnesse	0,27	0,53	0,05
	Baie du Marin	0,34	0,65	0,05
	Sortie port de plaisance du Marin	0,39	0,39	0,42

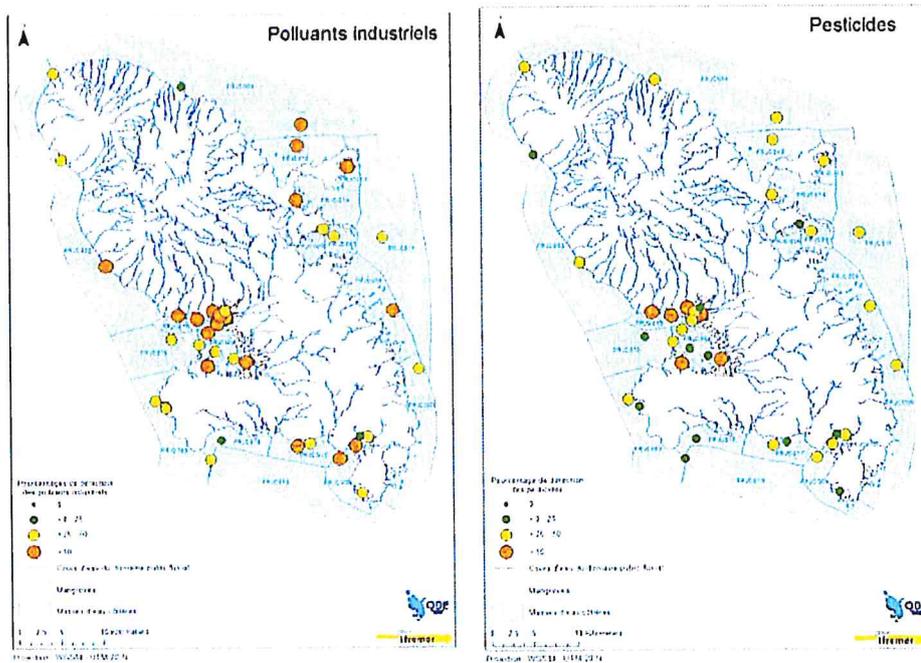


Figure 21 : résultats des détections de polluants industriels (gauche) et de pesticides (droite) dans les eaux littorales de Martinique (Ifremer, ODE, 2016)

Les travaux auront une incidence indirecte significative sur la qualité des eaux, du fait de la remise en suspension de sédiments contaminés (notamment au cuivre et à l'azote organique) lors du battage des pieux. Le faible hydrodynamisme au niveau portuaire et la faible durée des travaux de battage des pieux n'engendrera pas de contamination à moyenne échelle de la masse d'eau.

En phase « exploitation », le quai va servir de zone d'amarrage et de débarcadère aux navires de plaisance. Si les navires accostés ne sont pas équipés de cuves de récupération des eaux grises ou noires, il est possible que des rejets soient effectués en mer.

Ces rejets peuvent être néfastes pour l'environnement et la qualité de l'eau puisque ceux-ci peuvent contenir soit des savons, détergents, micro-déchets (eaux grises), soit des germes pathogènes et des matières fécales (eaux noires), qui peuvent entraîner une contamination, une eutrophisation, voire une asphyxie du milieu marin.

Bien que les rejets soient interdits dans les zones portuaires, cela se produit encore fréquemment, notamment sur les bateaux antérieurs à 2008.

En phase d'exploitation, la qualité des eaux pourrait être impactée de manière significative, directe mais temporaire par la présence de navires de plaisance à quai.

Au-delà de la qualité actuelle des eaux, les incidences possibles des travaux sur la qualité des eaux du milieu marin pourront être liées à des déversements de substances spécifiques liées au chantier telles que :

- ▶ Béton et mortiers ;
- ▶ Eau douce issue du rinçage de la surface de travail ;
- ▶ Peintures/enduits (anticorrosion, ragréage, passivation...) ;
- ▶ Poussières (béton, aciers corrodés) ;
- ▶ Huiles (moteurs des engins).

Ces déversements auraient une incidence directe et significative sur la qualité des eaux de mer, entraînant une contamination de celles-ci. Cette contamination serait localisée à la zone anthropisée de la marina et le risque de pollution durerait le temps des travaux.

L'entreprise en charge des travaux veillera à ce qu'aucun déchet ou matériau issu des travaux de construction ou de démolition ne soit rejeté dans le milieu marin.

- ▶ **Un dispositif de confinement d'une pollution accidentelle par les hydrocarbures** sera prévu par l'entreprise de travaux, et mise en place en cas d'incident (fuites d'hydrocarbures) ;
- ▶ **Le chantier sera maintenu propre** : Tous les matériels non utilisés, matériaux sans emploi, emballages, seront évacués hors du chantier vers des filières agréées

1.6. Espaces protégés et à enjeux écologiques et patrimoniaux

La zone d'implantation des travaux est située en zone portuaire, hors de tout espace protégé ou à enjeux écologiques et patrimoniaux.

Le périmètre des sites Inscrits « Morne Belfond » et « Morne Aca » ainsi que des terrains du Conservatoire du Littoral encadre la baie du Marin sans inclure la zone portuaire, en fond de baie.

Au regard de la situation de la zone d'implantation des travaux et de leur nature, ces derniers n'auront pas d'incidences sur les espaces protégés et à enjeux écologiques et patrimoniaux de la Martinique.

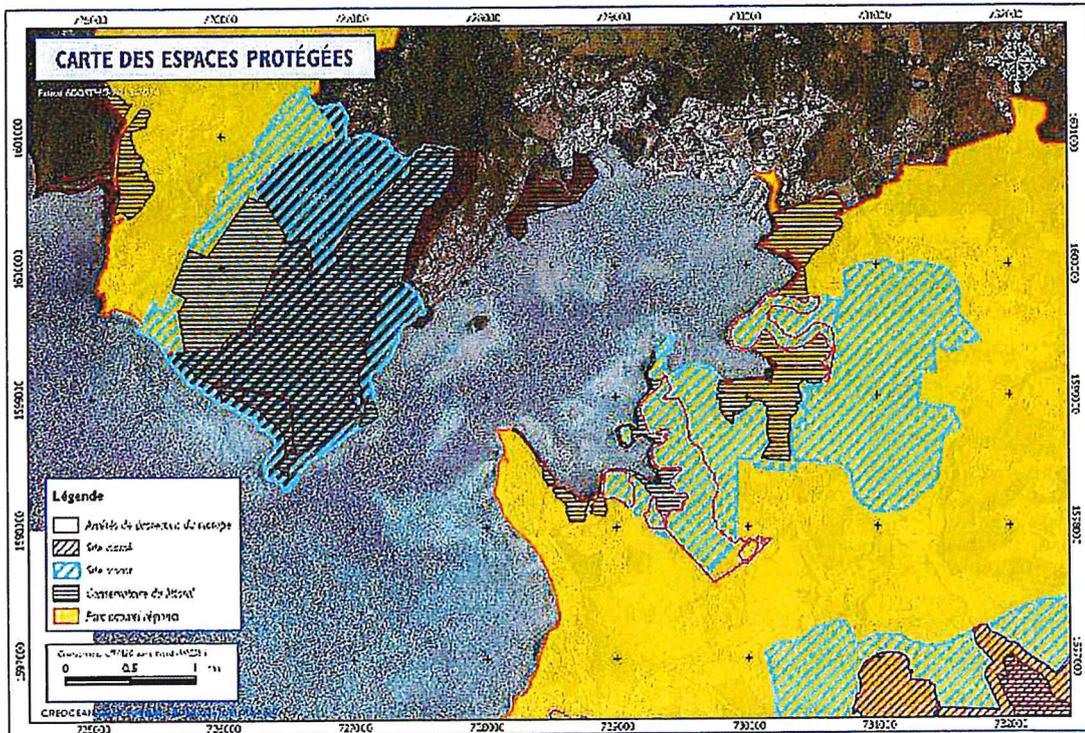


Figure 22 : Cartographie des espaces protégés à proximité du projet

1.7. Paysages

En phase travaux, la présence d'engins de chantier viendra modifier le paysage portuaire déjà très anthropisé.

En phase d'exploitation, l'ajout d'un ponton fixe et d'un ponton flottant, aura une incidence très faible sur l'aspect visuel du paysage.

Le projet n'aura donc pas d'incidence significative sur le paysage de la marina.

1.8. Activités et usages

La marina du Marin est une infrastructure-phare des Petites Antilles qui accueille annuellement plus de 55 000 plaisanciers et génère 460 emplois directs et 200 emplois indirects. Elle est constituée de près de 830 places à quai et 100 bouées en mer. La mise en place en 2010 d'une nouvelle zone commerciale de 4500 m² a constitué un tournant dans le développement de l'infrastructure portuaire.

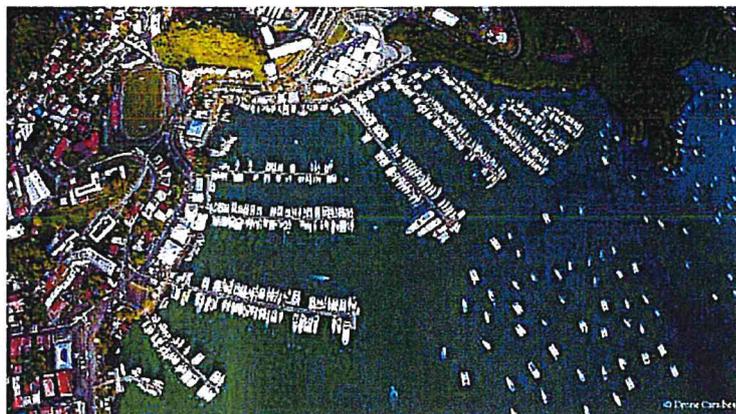


Figure 23 : Vue aérienne de l'activité nautique de la marina du Marin

1.8.1. Activités et usages nautiques

Les activités existantes à proximité de la zone de travaux sont celles de la marina du Marin, essentiellement tournées vers le nautisme de plaisance :

- ▶ Activités de plaisance ;
- ▶ Services de restauration et commerce ;
- ▶ Capitainerie et douanes ;
- ▶ Ravitaillement en carburant.

La zone de travaux est située à l'écart de la zone d'activité nautique principale, à savoir :

- ▶ A 300 mètres du chenal principal ;
- ▶ A 280 m au nord-ouest de la zone de ravitaillement (pompes de carburants) ;
- ▶ A 300 mètres à l'ouest du premier centre d'accueil et de commerces ;
- ▶ A 500 mètres du principal centre d'accueil (douanes, capitaineries, services, restauration).

De cette manière, les travaux n'auront pas d'incidence ni sur la navigation, ni sur l'accueil des usagers puisque :

- ▶ **A terre :** Les infrastructures commerciales, de transport, d'accueil des plaisanciers ne se font pas sur la zone du projet ;
- ▶ **En mer :** Le trafic maritime ne sera pas gêné par les engins nautiques, cantonnés à la zone immédiate de chantier.

En phase d'exploitation de l'ouvrage, les capacités d'accueil du public seront augmentées avec :

- ▶ L'accostage de navires transatlantiques lors d'événements majeurs (mini-Transat 2019) ;
- ▶ L'accostage de navires de taille importante en fonctionnement routinier (transport inter-îles de passagers) ;
- ▶ La présence d'une structure d'accueil pour les formalités administratives d'entrée et de sortie du territoire ;

- ▶ La présence à proximité d'un parking.

Les incidences sur les activités et les usages portuaires seront augmentées de manière directe, permanente du fait d'une capacité d'accueil augmentée.

1.8.2. Activités et usages hors zone portuaire

Les incidences possibles d'un chantier sur les activités et les usages sont généralement de l'ordre de la gêne occasionnée par les engins sur le trafic routier, par les poussières, le bruit et les odeurs liées au déplacement de matériaux et engins de chantiers.

Dans le cas présent, une fois les matériaux et outils en place sur la zone d'installation de chantier, l'ensemble des travaux pourra être réalisé sans nécessiter de va et viens réguliers d'engins de chantier entre la zone portuaire et l'extérieur. Les routes ne seront donc pas encombrées par ces engins, qui ne perturberont pas le trafic routier de la commune.

Les travaux auront lieu en journée et les habitations les plus proches sont situées à environ 100 m de la zone de travaux. La gêne occasionnée par les travaux aux riverains sera donc minime.

En phase d'exploitation, l'activité à proximité des nouveaux aménagements (pontons fixes et flottants) sera augmentée.

Les travaux étant cantonnés strictement à une zone peu exploitée actuellement, les travaux n'auront pas d'incidence sur les activités hors zone portuaire (trafic routier, habitations, commerces littoraux, etc.).

1.9. Risques naturels et technologiques

1.9.1. Risques naturels

La commune du Marin n'est pas couverte par un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) mais il existe un Enjeu PPRN « fort » :

- ▶ Aléa « Houle cyclonique » et « tsunami » moyen ;
- ▶ Aléa « submersion horizon 2100 » moyen ;
- ▶ Aléa « séisme » fort.

En phase travaux comme en phase d'exploitation, le projet n'aura pas d'incidence sur l'évaluation des risques naturels prévisibles en présence sur la zone.

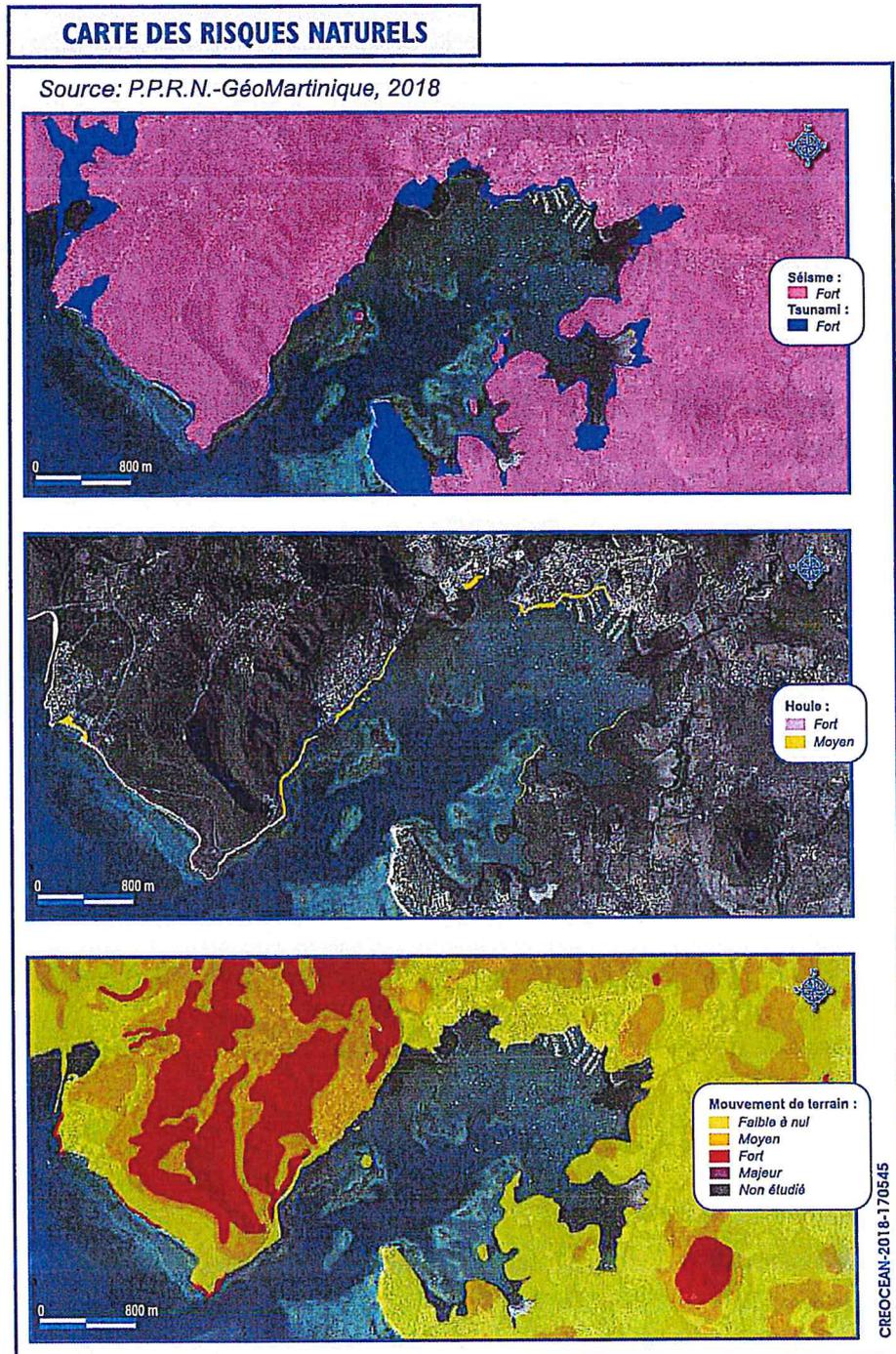


Figure 24 : Cartographie des Risques naturels sur l'emprise du projet (source : www.pprn972.fr)

1.9.2. Risques technologiques

La commune du Marin n'est pas concernée par un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

Le projet, en phase travaux et en phase d'exploitation n'aura donc pas d'incidence sur l'évaluation des risques technologiques en présence.

1.10. Évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000

Il n'y a pas de site Natura 2000 dans les Antilles françaises.

1.11. Compatibilité avec les documents d'aménagement du territoire

1.11.1. Compatibilité avec le SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Martinique 2016-2021 a été approuvé par arrêté préfectoral le 31 novembre 2015.

La zone de projet est située dans la masse d'eau côtière n°FRJC010 « Baie du Marin ». Les pressions en présence sur cette masse d'eau sont essentiellement l'assainissement collectif et autonome, le ruissellement urbain, les pesticides, l'érosion des sols et la plaisance. Les objectifs de qualité de cette masse d'eau sont fixés par le SDAGE tel que :

- ▶ **Objectifs environnementaux écologiques** : Atteinte du bon état en 2027 ;
- ▶ **Objectifs environnementaux chimiques** : Bon état atteint en 2021 ;
- ▶ **Objectifs environnementaux globaux** : Atteinte du bon état en 2027.

Dans le cadre de l'orientation n°3 *Protéger et restaurer les milieux aquatiques remarquables*, la section B *Qualité des milieux portuaires*, s'intéresse à l'amélioration de la qualité des eaux en zone portuaire, au travers de 3 dispositions :

- ▶ Disposition III-B-4 : Diagnostiquer les flux de matières dangereuses et les dispositifs de collecte en zone portuaire ;
- ▶ Disposition III-B-5 : Mettre en place des filières de récupération et de traitement des eaux noires et grises en zones portuaires ;
- ▶ Disposition III-B-6 : Mettre en place un règlement Sanitaire Portuaire (RSP) pour le Grand Port Maritime (GPMLM) et les marinas de la Martinique.

En outre, la section C de l'Orientations 3 s'intéresse également à la **protection des mangroves** :

- ▶ Disposition III-C-3 : Encadrer strictement les travaux sur les zones humides ;
- ▶ Disposition III-C-4 : Restaurer et gérer les zones humides et mangroves dégradées ;
- ▶ Disposition III-C-5 : Mettre en place une politique foncière de sauvegarde des zones humides et des mangroves.

Le SDAGE ne fait pas directement référence aux travaux de réparations et de constructions portuaires, notamment ceux effectués dans la circonscription de la marina. Néanmoins, les orientations du SDAGE vont dans le sens de la réduction des rejets en mer et la protection des mangroves pour l'atteinte du bon état des masses d'eaux côtières.

En ce sens, comme exprimé précédemment, l'entreprise de travaux mettra en œuvre une plateforme étanche afin d'éviter les rejets des produits de chantier (béton, mortiers, eaux de rinçage, poussières...) dans le milieu marin. L'ensemble des déchets des travaux seront récupérés et évacués vers des filières adéquates.

Ainsi les travaux ne vont pas à l'encontre des objectifs de bon état des masses d'eau.

1.12. Compatibilité du projet avec le SAR et le SMVM de la Martinique

La sous-partie du Schéma d'Aménagement Régional (SAR) valant Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) a vocation à déterminer les orientations fondamentales de la protection, de l'aménagement et de l'exploitation du littoral et, en tant que de besoin, d'édicter les règles qui permettent de les mettre en œuvre. Dans la perspective d'un développement social et économique de la Martinique davantage orienté à l'avenir vers un équilibre plus durable, le SMVM réaffirme l'importance primordiale de protéger les milieux naturels afin de concilier les enjeux régionaux de développement et de préservation des ressources naturelles, de la qualité des écosystèmes et du cadre de vie.

Les objectifs du SMVM sont déclinés en 3 orientations :

- ▶ **Orientation 1 - Protéger les écosystèmes marins et les côtes, le littoral et les plages et préserver les espaces agricoles ;**
- ▶ Orientation 2 - Maîtriser l'extension urbaine sur le littoral ;
- ▶ **Orientation 3 - Optimiser les potentiels d'activités maritimes.**

Le SMVM, au sein de l'Orientation 3, prévoit **l'amélioration du fonctionnement des ports et leur développement**, afin de concentrer efficacement les efforts pour réaliser les équipements et aménagements de mise à niveau pour les principaux ports de pêche. Si les projets de dragage des ports ne sont pas décrits dans le SMVM, ils font toutefois partie des aménagements nécessaires au bon fonctionnement et au développement des ports, notamment par le maintien de l'accessibilité de ces derniers aux navires de pêche et de transport de passagers.

Le projet d'aménagements portuaires n'est donc pas incompatible avec le Schéma d'Aménagement Régional incluant le Schéma de Mise en Valeur de la Mer de la Guadeloupe (SAR – SMVM, 2010).

1.13. Plan Local d'Urbanisme

Le PLU disponible de la commune du Marin est celui de mars 2011 (<http://www.martinique.developpement-durable.gouv.fr>).

Le zonage adjacent à la zone des travaux est le zonage UE2.

La zone UE comprend les secteurs dédiés aux activités maritimes, commerciales, artisanales et industrielles.

Le secteur UE2 concerne une mince frange maritime qui chemine entre la plage du Bour, les ports de pêche et de plaisance d'un côté et les contreforts du Bourg, de bassin Tortue et de Mondésir de l'autre.

COMMUNE DU MARIN

AMENAGEMENT DU TERMINAL MARITIME DU MARIN ET DE L'ESPLANADE DU MARCHÉ

Ce secteur a pour objectif de permettre les aménagements et les constructions liées aux activités maritimes et portuaires pouvant également accueillir des constructions à usage d'habitation.

Dans le secteur UE2 ne sont admises que les occupations et utilisations du sol suivants : « l'aménagement ou la transformation des installations classées existantes dont la création serait normalement interdite dans la zone, peut être autorisé à condition que les travaux contribuent à améliorer leur insertion dans l'environnement urbain et à diminuer la gêne ou le danger qui peut en résulter ».

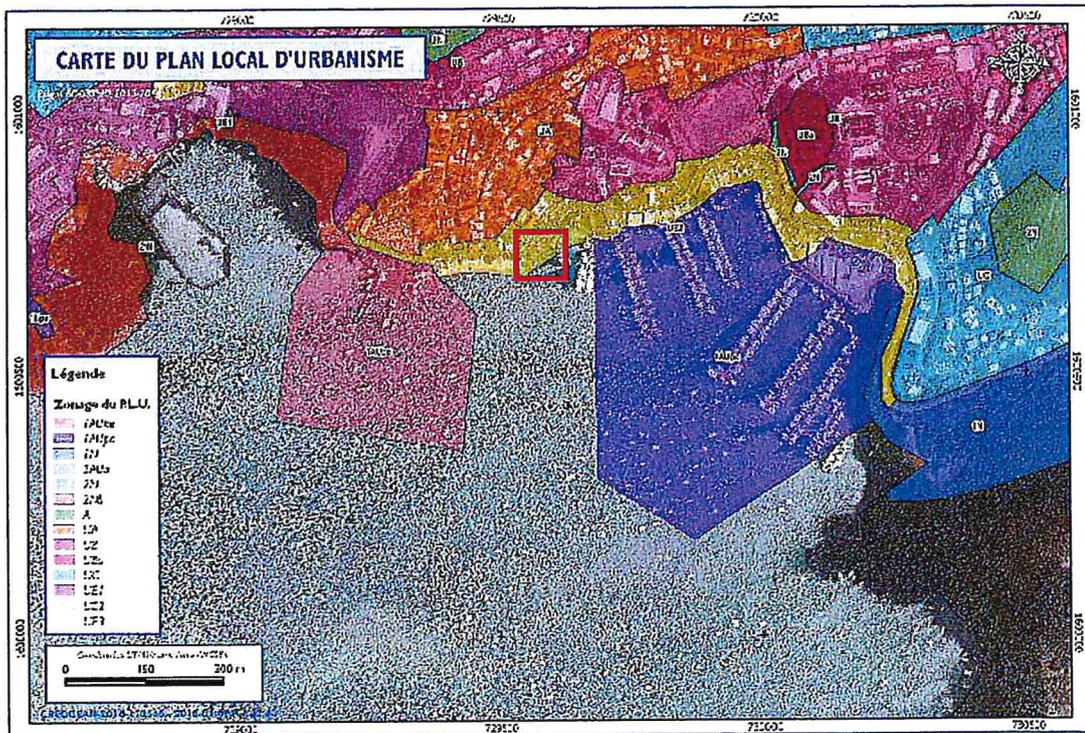


Figure 25 : Extrait du plan de zonage du PLU de la commune du Marin

Les travaux projetés sont directement liés à l'activité portuaire du secteur adjacent et intégrés au PLU.

2. Mesures prévues pour éviter, réduire et compenser les incidences du projet

2.1. Choix de la période des travaux

Les incidences les plus importantes sur le milieu marin auront lieu au moment du vibrofonçage et/ou battage des pieux métalliques. Comme cela a été décrit précédemment, le bruit engendré par ces travaux a une incidence importante principalement sur les mammifères marins, les tortues et les poissons. Il est primordial d'éviter des travaux qui auraient des incidences sur des périodes cruciales pour les espèces, notamment les espèces migratrices en période de reproduction, de mise bas et d'allaitement.

Ainsi, pour la baleine à bosse, espèce migratrice et emblématique de la Caraïbe, la période de décembre à mai sera à éviter au maximum. Il sera demandé de limiter la durée journalière de vibrofonçage des pieux (inférieure à 3h par jour).

En outre, une procédure de battage progressif (en puissance et en cadence) pourrait être proposée (dans la mesure du possible et des engins utilisés) afin que les espèces sensibles puissent s'éloigner des zones de dommages physiologiques.

2.2. Limitation des gênes occasionnées par les travaux et des risques pour la sécurité des personnes

2.2.1.1. Information des usagers

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, de la route et du port (partie terrestre) par avis à la navigation et diffusion dans la presse locale et en mairie, ainsi qu'il est d'usage.

Une information similaire sera mise en place sous forme de placardage en mairie.

2.2.1.2. 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 seront diurnes et nocturnes. Une information préalable des travaux sera diffusée auprès des autorités et usagers.

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 maritime et routier sur site pourra être mis en place en fonction de l'organisation des travaux de dragage.

3. Moyens de surveillance prévus et moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

3.1. 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...).

3.2. 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.

3.3. Arrêt des travaux

Les travaux devront être réalisés, si possible, hors période cyclonique. Dans tous les cas ils devront être stoppés en cas d'intempérie ou de prévision d'intempérie.

4. Conditions de remise en état du site

Après les travaux, tous les secteurs dégradés par le chantier seront remis en état par l'opérateur, sous le contrôle du maître d'œuvre. Cette mesure comprend notamment le ramassage des macro-déchets engendrés par le chantier.

Après la phase d'exploitation de l'ouvrage (50 ans pour le quai fixe et 25 ans pour le ponton flottant), une remise en état du site sera faite. Les caractéristiques des opérations de démantèlement des pieux ne sont pas connues à l'heure actuelle. Il est vraisemblable que ces derniers seront sciés à la base, au niveau du sédiment, pour limiter les risques liés à la sécurité maritime.

5. Éléments graphiques utiles à la compréhension des pièces du dossier

Les figures nécessaires à la compréhension du présent dossier sont insérées tout au long de celui-ci, pour une meilleure lisibilité.

6. Bibliographie

AAMP, 2013. Analyse régionale Martinique – Synthèse des connaissances. Agence des aires marines protégées

ASCONIT, PARETO, SAFEGE (2014). Révision de l'État des Lieux, préalable au SDAGE Martinique 2016-2021.

ASCONIT, PARETO, (2015). Élaboration du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de Martinique 2016-2021.

CREOCEAN, 2013. Suivi des eaux littorales de Martinique (Réseau d'Observation (ex-RNO) et Suivi des sédiments des ports maritimes de Martinique (REPOM) – Année 2012 et valorisation des données passées. 103p (hors annexes).

CREOCEAN, 2009. Élaboration d'un schéma de dragage et d'entretien des infrastructures des ports départementaux. Our le compte du Conseil Général de la Guadeloupe.

ERBE C., Underwater Acoustics: Noise and the Effects on Marine Mammals , A Pocket Handbook, 3rd Edition, JASCO Applied Sciences, 35 p,

IFREMER 2016. Réseau d'Observation de la Contamination Chimique (ROCCH). Surveillance 2015 dans le biote en Martinique.

IMPACT MER, 2018. Résultats du réseau de suivi des ports maritimes de Fort-de-France et du Marin (REPOM) au titre de l'année 2017. Rapport de synthèse. Rapport pour ODE Martinique, 63pp (annexes incluses).

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, 2017. Résultats du réseau de suivi des ports maritimes de Fort-de-France et du Marin (REPOM) au titre de l'année 2017. Rapport de synthèse. Rapport pour ODE Martinique, 63pp (annexes incluses).

Météo France, 2013. Bulletin Climatique Annuel – 972 Martinique – 2013. 4p.

Météo France, 2012. Bulletin Climatique Annuel – 972 Martinique – 2012. 4p.

J.R. Nedwell, B. Edwards, A.W.H. Turnpenny, J. Gordon, 2004, Fish and Marine Mammal Audiograms: A summary of available information , Subacoustech, report ref: 534R0214, 281 p, téléchargeable sur : <http://www.subacoustech.com/information/downloads/reports/534R0214.pdf>

OSPAR Commission, « Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment », 2009, 134 p,

OSPAR Commission, « Assessment of the environmental impact of underwater noise », Biodiversity Series, 2009, 41 p.

O. Adam et Y. Doh, « Mesure du bruit ambiant sous-marin dans le Grand Cul-de-Sac Marin », Parc National de la Guadeloupe, 2011, 6 p,

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.

SAR-SMVM, 2011. Schéma d'Aménagement Régional de la Martinique. Incluant le Schéma de Mise en Valeur de la Mer de la Martinique.

COMMUNE DU MARIN

AMENAGEMENT DU TERMINAL MARITIME DU MARIN ET DE L'ESPLANADE DU MARCHÉ

Thomsen F. , K. Lüdemann, R. Kafemann & W. Piper, 2006, « Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish », Biola au nom de COWRIE Ltd, Hambourg, Allemagne, téléchargeable sur : <http://www.offshorewindfarms.co.uk/Assets/BIOLAReport06072006FINAL.pdf>

Les sites internet visités pour la réalisation de ce dossier sont les suivants :

Base de données de l'Observatoire de l'Eau de Martinique : <http://www.observatoire-eau-martinique.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

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/



www.creocean.fr

GROUPE KERAN

