



Demande d'autorisation d'occupation du domaine public maritime pour l'installation et l'atterrage du câble sous-marin de télécommunication KANAWA en Martinique

ETUDE N° 04840456 – HC 26/04/2017



VERSION DEFINITIVE

Juillet 2017



www.setec.fr

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable : en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des indications et énonciations de **Setec in vivo** ne saurait engager la responsabilité de celle-ci.

Crédit photographique : Setec in vivo (sauf mention particulière)

Auteurs

Marc Chenoz	Responsable agence de Marseille, Chargé de projets (rédacteur)
Hélène Claudel	Chargée d'études (rédactrice)
Mathieu Pinault	Docteur en écologie des récifs coralliens (GIE MAREX)
Julien Wickel	Biologiste expert en écologie tropical (GIE MAREX)
Alexandre Cerruti	Cartographe/Géomaticien

setec in vivo
siège social : Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Râpée
CS 7120
75 583 Paris cedex 12
France

Tél. +33 1 82 51 55 55
invivo@setec.fr

Agence de La Forêt-Fouesnant
Z.A La Grande Halte
29 940 La Forêt-Fouesnant
France

Tél. + 33 2 98 51 41 75

Agence de Marseille
4 place Sadi Carnot
13 002 Marseille
France

Tél. + 33 4 86 15 61 80





Table des matières

INTRODUCTION	9
1 CONTEXTE	11
2 ARTICULATION DU DOSSIER	12
2.1 Constitution du dossier	12
2.2 Documents complémentaires	12
PIECE 1 : IDENTITE DU DEMANDEUR	13
PIECE 2 : SITUATION, CONSISTANCE ET SUPERFICIE DE L'EMPRISE QUI FAIT L'OBJET DE LA DEMANDE	17
1 SITUATION DU PROJET	19
2 CONSISTANCE DU PROJET	21
2.1 Description des installations.....	21
2.1.1 La chambre-plage	21
2.1.2 Les électrodes	22
2.1.3 Description du câble	22
2.2 Superficie de l'emprise sur le domaine public maritime	27
3 DEFINITION DE LA PROCEDURE REGLEMENTAIRE	29
3.1 Au titre de l'occupation du domaine public maritime	29
3.1.1 Partie législative.....	29
3.1.2 Partie réglementaire	29
3.2 Au titre des études d'impacts	30
3.2.1 Partie législative.....	30
3.2.2 Partie réglementaire	30
3.3 Au titre de l'autorisation unique pour les projet soumis à la loi sur l'eau	31
3.3.1 Partie législative.....	31
3.3.2 Partie réglementaire	32
3.4 Conclusion sur la procédure	34
PIECE 3 : DESTINATION, NATURE ET COUT DES TRAVAUX, ENDIGAGES PROJETS S'IL Y A LIEU	35
1 NATURE DES TRAVAUX	37
1.1 Technique de pose du câble	37
1.1.1 Travaux préparatoires	37
1.1.2 Déploiement du câble.....	38
1.1.3 Ensouillage	41
1.1.4 Ancrage	43
2 EVALUATION BUDGETAIRE DES TRAVAUX DE POSE DU CABLE	46
PIECE 4 : CARTOGRAPHIE DU SITE D'IMPLANTATION ET PLAN DES INSTALLATIONS A REALISER	47
PIECE 5 : CALENDRIER DE REALISATION DE LA CONSTRUCTION OU DES TRAVAUX ET DATE PREVUE DE MISE EN SERVICE	49
1 PHASAGE ET DUREE DES TRAVAUX DE POSE DU CABLE	51
PIECE 6 : MODALITES DE MAINTENANCE ENVISAGEES	53
PIECE 7 : MODALITES PROPOSEES, A PARTIR DE L'ETAT INITIAL DES LIEUX, DE SUIVI DU PROJET ET DE L'INSTALLATION ET DE LEUR IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES RESSOURCES NATURELLES	57
1 ÉTAT INITIAL	59
1.1 Définition de la zone d'étude	59
1.2 Milieu physique	59
1.2.1 Bathymétrie	59
1.2.2 Le vent.....	60
1.2.3 Agents hydrodynamiques et courantologie	61
1.2.4 Qualité des eaux.....	63
1.2.5 Nature des fonds.....	66



1.3	<i>Milieu vivant : données bibliographiques</i>	67
1.3.1	Les habitats	67
1.3.2	Les espèces	69
1.4	<i>Milieu vivant : campagne d'étude 2017</i>	77
1.4.1	Le contexte	77
1.4.2	Matériel et méthodes	77
1.4.3	Résultats/Discutions	86
1.4.4	Sensibilité écologique des stations échantillonnées	96
1.5	<i>Patrimoine naturel et archéologique</i>	98
1.5.1	ZNIEFF	98
1.5.2	Protections réglementaires	99
1.5.3	Patrimoine archéologique et culturel	101
1.6	<i>Activités humaines</i>	102
1.6.1	Canalisations et câbles sous-marins	102
1.6.2	Zones maritimes réglementées	103
1.6.3	Infrastructures portuaires de commerce et navigation	104
1.6.4	La pêche et l'aquaculture	106
1.6.5	La plaisance	112
1.6.6	Tourisme et activités de pleine nature	112
1.7	<i>Synthèse de l'état initial</i>	115
2	ANALYSE DES INCIDENCES	117
2.1	<i>Définition des incidences</i>	117
2.2	<i>Etude des incidences en phase travaux de pose</i>	118
2.2.1	Incidences sur le milieu physique	118
2.2.2	Incidences sur le milieu vivant	119
2.2.3	Incidences sur le patrimoine naturel et archéologique	123
2.2.4	Incidences sur les activités humaines	124
2.3	<i>Etude des incidences en phase exploitation</i>	127
2.3.1	Champs électromagnétiques	127
2.3.2	Incidences le milieu physique	129
2.3.3	Incidence sur le milieu vivant	130
2.3.4	Incidences sur le patrimoine naturel et archéologique	132
2.3.5	Incidences sur les activités humaines	132
2.4	<i>Etude des incidences en phase démantèlement</i>	133
2.4.1	Incidences sur le milieu physique	133
2.4.2	Incidences sur le milieu vivant	134
2.4.3	Incidences sur le patrimoine naturel et archéologique	135
2.4.4	Incidences sur les activités humaines	135
3	MESURES CORRECTIVES OU COMPENSATOIRES	137
3.1	<i>Mesures de réduction, de suppression des incidences en phase travaux de pose</i>	137
3.1.1	Choix de la période de travaux	137
3.1.2	Suivi de la ponte des tortues marines	137
3.1.3	Durée des travaux	137
3.1.4	Réduction de la turbidité	138
3.1.5	Évitement de l'herbier	138
3.1.6	Pose des ancrs de fixation du câble	138
3.1.7	Optimisation du tracé du câble	138
3.1.8	Mise en œuvre d'un protocole de détection des mammifères marins	139
3.1.9	Sécurisation du chantier	139
3.1.10	Synthèse des mesures appliquées en phase travaux de pose	140
3.2	<i>Mesures de réduction, de suppression des incidences en phase exploitation</i>	141
3.2.1	Sécurité	141
3.2.2	Fixation du câble	141
3.2.3	Synthèse des mesures appliquées en phase exploitation	141



3.3	<i>Mesures de réduction, de suppression des incidences en phase démantèlement</i>	142
3.3.1	Choix de la période de travaux	142
3.3.2	Durée du chantier	142
3.3.3	Maintien du câble sur l'herbier	142
3.3.4	Mise en œuvre d'un protocole de détection des mammifères marins.....	142
3.3.5	Sécurisation du chantier	143
3.3.6	Synthèse des mesures appliquées en phase démantèlement	143
3.4	<i>Mesures de compensation</i>	144
2	MOYENS DE SURVEILLANCE ET MESURES DE SUIVI.....	145
2.1	<i>Moyens de surveillance</i>	145
2.2	<i>Mesures de suivi</i>	145
2.2.1	Tenue d'un journal de chantier	145
2.2.2	Suivi environnemental	146
3	MESURES EN CAS D'ACCIDENT.....	147
PIECE 8 : NATURE DES OPERATIONS NECESSAIRES A LA REVERSIBILITE DES MODIFICATIONS APORTEES AU MILIEU NATUREL ET AU SITE, AINSI QU'A LA REMISE EN ETAT, LA RESTAURATION OU LA REHABILITATION DES LIEUX EN FIN DE TITRE OU EN FIN D'UTILISATION		149
BIBLIOGRAPHIE		153
ANNEXE : COORDONNEES DU TRACE DU CABLE		155
ANNEXES : DECISION DE L'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DU R.122-2 DU CE		156
FICHE SIGNALÉTIQUE ET DOCUMENTAIRE		157



Liste des figures

Figure 1 : Présentation du projet de câble sous-marin de télécommunication KANAWA.....	11
Figure 2 : Vues nord-ouest et sud-est du point d'atterrage du câble (point d'arrivée sur la plage).....	19
Figure 3 : Emplacement de la chambre-plage.....	19
Figure 4 : Vues à 360° autour de la position de la chambre-plage	20
Figure 5 : Coupes d'une chambre-plage (ORANGE).....	21
Figure 6 : Vues intérieure et extérieure d'une chambre-plage (Orange Marine, setec in vivo)	22
Figure 7 : Vue éclatée et coupe transversale du câble LW (Alcatel)	23
Figure 8 : Vue éclatée et coupe transversale du câble LWP (Alcatel).....	24
Figure 9 : Vue éclatée et coupe transversale du câble SAR (Alcatel).....	25
Figure 10 : Vue éclatée et coupe transversale du câble DAR (Alcatel)	26
Figure 11 : Localisation des sections de conduite sur le DPM.....	27
Figure 12 : Illustration de fourreaux d'accueil en haut de plage, dégagés à l'occasion des travaux préparatoires à la réception d'un câble en 2014 (Orange Marine).....	38
Figure 13 : Navire câblé René Descartes (Orange Marine).....	39
Figure 14 : Tirage du câble du navire câblé vers la plage (Orange Marine)	39
Figure 15 : Opération de tirage du câble avec un cabestan hydraulique.....	39
Figure 16 : Opération de tirage du câble avec une pelleuse et un quadrant (Orange Marine)	40
Figure 17 : Tirage du câble en dehors de la chambre plage avant raccordement	40
Figure 18 : Trencher de type « jet sledge » permettant l'ensouillage des câbles.....	41
Figure 19 : « Jet sledge » de type WORM pour les eaux très peu profondes	42
Figure 20 : Lance à eau d'ensouillage	42
Figure 21 : ROV pouvant être utilisé en ensouillage post-installation (simec).....	42
Figure 22 : Ancres à vis de type à palet pour fixer le câble dans l'herbier ou le sable.....	43
Figure 23 : Deux systèmes de fixation d'ancres à vis installées en zone d'herbier	44
Figure 24 : Système de fixation du câble à l'ancre retenu pour le projet (Orange Marine).....	44
Figure 25 : Installation d'une ancre hélicoïdale par des plongeurs (Neptune environnement)	45
Figure 26 : Bassins géographiques des accords de consortium (http://marine.orange.com).....	55
Figure 27 : Rose des vents (https://fr.windfinder.com)	60
Figure 28 : Schéma récapitulatif des niveaux caractéristiques (www.shom.fr)	62
Figure 29 : Courantologie de surface (AAMP, 2010a)	63
Figure 30 : Etat écologique partiel des masses d'eau côtière de la DCE en 2014 (DEAL, 2016).....	66
Figure 31 : La tortue verte et la tortue imbriquée (www.biosch.hku.hk)	71
Figure 32 : Le dispositif de prise de vue en vidéo	79
Figure 33 : Exemple de « photo quadrat » avec la plaquette (gabarit) incluse dans le champ de vision.....	80
Figure 34 : Second plongeur au cours du recensement des principaux organismes mobiles benthiques – ici l'étoile de mer commune <i>Oreaster reticulatus</i>	81
Figure 35 : Cotation semi-quantitative d'évaluation visuelle des pourcentages de recouvrement des substrats par les organismes benthiques fixes (Dahl, 1981), disponibles sur le dos d'une ardoise immergeable.....	82
Figure 36 : Types écologiques des espèces de poissons définis en fonction de leur position par rapport au substrat (Pinault et al., 2016).....	85
Figure 37 : Illustration des stations sablo-vaseuses de fond de baie	87
Figure 38 : Illustration des stations d'herbier dense à <i>Halophila stipulacea</i> , ici en présence d'une tortue imbriquée <i>Eretmochelys imbricata</i> observée par 13 m de profondeur.	88
Figure 39 : Illustration de l'herbier clairsemé à <i>Halophila stipulacea</i> autour de sa limite inférieure vers 35m , ici en présence de l'étoile de mer <i>Oreaster reticulatus</i> ,	88
Figure 40 : Illustration de la zone sableuse de bas de plage jonchée de nombreux déchets végétaux	89
Figure 41 : Exemple d'organismes de la communauté benthique fixe : A. Jeune pousse d' <i>Halophila stipulacea</i> ; B. Herbier mixte à <i>H. stipulacea</i> et <i>Syringodium filiforme</i> ; C. Algue verte <i>Penicillus capitatus</i> ; D. Eponge-corde <i>Aplysina fulva</i>	90
Figure 42 : Représentation des pourcentages de recouvrement par les différentes catégories d'organismes benthiques fixes (PHA=Phanérogames, ALG=Macro-algues, AUT=Autres organismes), de la richesse spécifique (RS) et de la hauteur de la canopée de l'herbier recensés par station échantillonnée en plongée.	91
Figure 43 : Représentation des abondances des différents embranchements de la communauté mobile benthique (ECH=Echinodermes, MOL=Mollusques, CRU=Crustacés, ANN=Annélides), de la richesse spécifique (RS) et du nombre d'espèces protégées recensés par station échantillonnée en plongée.	92



Figure 44 : Exemple d'organismes de la communauté benthique mobile : A. Casque flamme <i>Cassis flamma</i> ; B. Jeune lambi <i>Lobatus gigas</i> ; C. Langouste des caraïbes <i>Panulirus argus</i> ; D. Oursin blanc <i>Tripneustes ventricosus</i>	93
Figure 45 : Représentation des abondances de poissons, de leur intérêt halieutique, de leur structure trophique et des types écologiques (légende A, B et C : Cf. Matériel et méthodes).....	94
Figure 46 : L'espèce rare d'hippocampe des Caraïbes (<i>Hippocampus reidi</i>) a été photographiée sur l'herbier dense à <i>H. stipulacea</i> de la station SD03.	95
Figure 47 : Périmètre du sanctuaire Agoa (www.sanctuaire-agoa.fr)	99
Figure 48 : Périmètre du parc naturel marin de Martinique (www.aires-marines.fr)	100
Figure 49 : Projet de tracé du câble EDF (fuseau de moindre incidence) (EDF)	102
Figure 50 : Localisation de la canalisation de pompage d'eau de mer de l'OMMM	103
Figure 51 : Le port de Fort-de-France (www.martinique.port.fr)	105
Figure 52 : Nombre de navires par rayon d'action (Ifremer, 2017a)	106
Figure 53 : Type d'engin utilisé (Ifremer, 2017a)	107
Figure 54 : Casier et filet observés au droit de la plage de Madiana	107
Figure 55 : Exemple de DCP (www.prog-rahui.com)	108
Figure 56 : Les captures estimées sur DCP en 2015 (en poids vif) (Ifremer, 2017b)	109
Figure 57 : Localisation des cantonnements de pêche en Martinique (https://etudescaribeennes.revues.org/6800)	110
Figure 58 : Répartition des types de tourisme en Martinique en 2015 (en %) (www.insee.fr)	113
Figure 59 : Répartition de l'offre d'hébergement de tourisme par commune (d'après CMT, 2006 in AAMP, 2010a)	113
Figure 60 : Composition du champ électromagnétique (Gill A.B et al., 2005)	127
Figure 61 : Schéma théorique d'atterrissement et d'alimentation électrique d'un câble de télécommunication	128
Figure 62 : Câble colonisé par des espèces benthiques sessiles de substrat dur, à -81m (COMEX, 2013)	131
Figure 63 : Synthèse des mesures de suppression et de réduction appliquées en phase exploitation	142
Figure 64 : Relevage d'un câble (http://marine.orange.com).....	152



Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques techniques du câble LW (Alcatel)	23
Tableau 2 : Caractéristiques techniques du câble LWP (Alcatel)	24
Tableau 3 : Caractéristiques techniques du câble SAR (Alcatel)	25
Tableau 4 : Caractéristiques techniques du câble DAR (Alcatel)	26
Tableau 5 : Calcul de la surface d'emprise du câble et des canalisations sur le DPM	28
Tableau 6 : Extrait du tableau annexé à l'article R. 122-2 du CE.....	30
Tableau 7 : Régime selon les seuils portant sur la rubrique 4.1.2.0.....	32
Tableau 8 : Montant des travaux de pose du câble KANAWA en Martinique	46
Tableau 9 : Phasage et durée des travaux prévus.....	51
Tableau 10 : Caractéristiques des vents à Schœlcher/Fort-de-France (https://fr.windfinder.com)	60
Tableau 11 : Références altimétriques maritimes – Fort-de-France (Shom, 2016)	61
Tableau 12 : Seuils et classes de qualité de la Directive 2006/7/CE pour les eaux côtières et de transition (concentration exprimée en unité formant colonies).....	64
Tableau 13 : Classement des eaux de baignades (http://baignades.sante.gouv.fr)	65
Tableau 14 : Liste des espèces de mammifères marins du sanctuaire Agoa (www.sanctuaire-agoa.fr)	72
Tableau 15 : Coordonnées, profondeurs et type d'investigation menée sur la campagne d'état initial sur le tracé du câble sous-marin de télécommunication – Schœlcher, côte martiniquaise.	78
Tableau 16 : Caractéristiques utilisées pour l'attribution d'un intérêt commercial local aux espèces de poissons	84
Tableau 17 : Résultats des investigations en vidéo	89
Tableau 18 : Résultats des investigations en plongée sous-marine	97
Tableau 19 : Les principaux métiers de pêche pratiqués (Ifremer, 2017a).....	108
Tableau 20 : Principales caractéristiques de l'état initial.....	116
Tableau 21 : Synthèse des mesures de suppression et de réduction appliquées en phase travaux de pose ...	140
Tableau 22 : Synthèse des mesures de suppression et de réduction appliquées en phase démantèlement ...	144

Liste des planches

Planche 1 : Localisation du tracé du câble et de la chambre-plage	20
Planche 2 : Répartition des différents types de câble sur le tracé	22
Planche 3 : Localisation de l'herbier d' <i>Halophila stipulacea</i> et des ancres à prévoir.....	45
Planche 4 : Aire d'étude et localisation du câble.....	59
Planche 5 : Bathymétrie sur le tracé du câble au droit de Schœlcher.....	59
Planche 6 : Bathymétrie sur l'ensemble du tracé du câble dans les eaux territoriales	59
Planche 7 : Qualité des eaux de baignade	65
Planche 8 : Nature des fonds sur le littoral de Schœlcher	66
Planche 9 : Les habitats présents sur le tracé du câble.....	67
Planche 10 : Présentation des coraux protégés par l'arrêté du 25 avril 2017.....	69
Planche 11 : Localisation des cnidaires profonds	75
Planche 12 : Plan d'échantillonnage de la campagne d'état initial sur le tracé du câble sous-marin de télécommunication – Schœlcher, côte martiniquaise. Source EGS – Campagne géophysique juin 2017.77	77
Planche 13 : Sensibilité écologique des stations échantillonnées	97
Planche 14 : Les épaves de la zone d'étude.....	101
Planche 15 : Localisation des câbles sur l'aire d'étude	102
Planche 16 : Les zones réglementées en mer	104
Planche 17 : Localisation des DCP dans les eaux martiniquaises.....	108



INTRODUCTION



1 CONTEXTE

Le projet prévoit l'implantation d'un câble sous-marin de télécommunication, appelé KANAWA, reliant la Martinique et la Guyane. Ce projet est porté par la société ORANGE. Long de 1694 km, le câble reliera la commune de Schœlcher en Martinique à Kourou en Guyane. En Martinique, il est prévu que ce câble atterrisse sur la plage de Madiana sur la commune de Schœlcher. Un autre segment, au sud de l'île, coupera la limite des eaux territoriales.

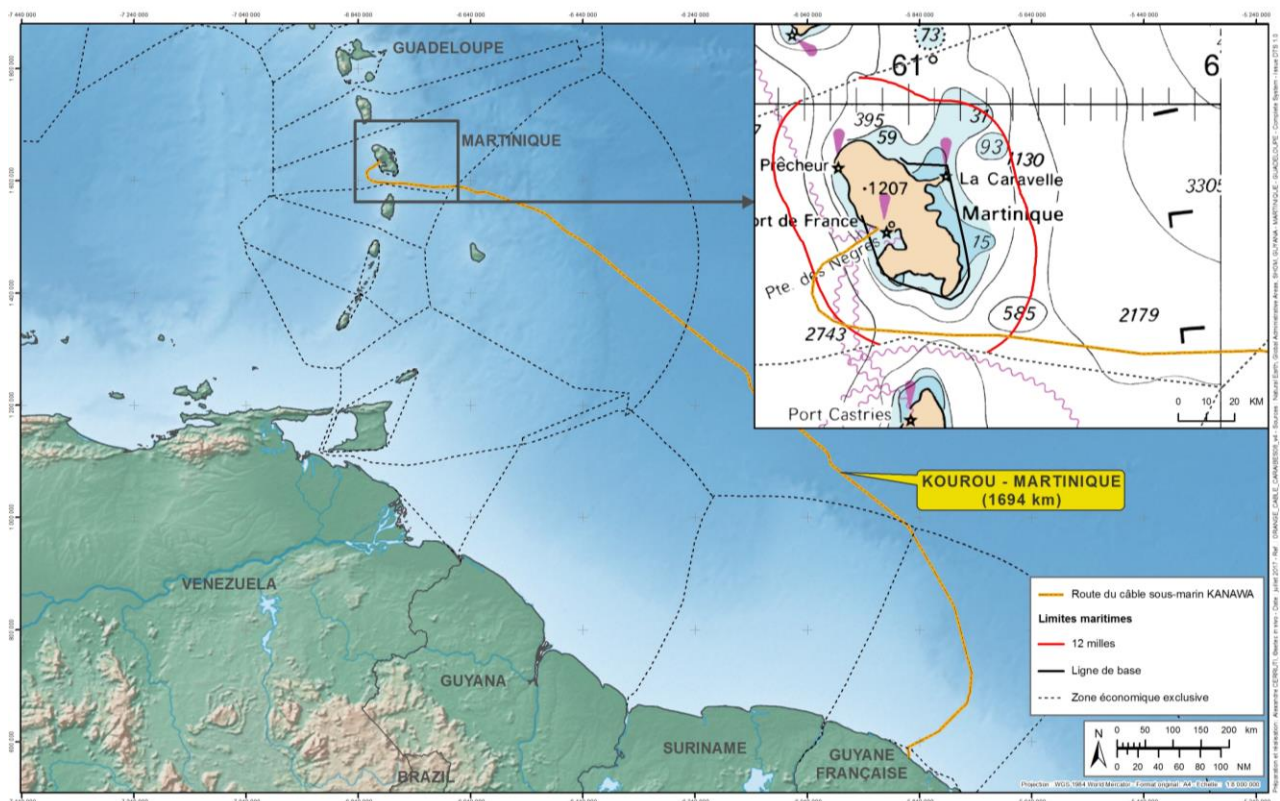


Figure 1 : Présentation du projet de câble sous-marin de télécommunication KANAWA

Ce câble offrira une capacité maximale de 10 térabits par seconde ce qui permettra d'anticiper la croissance du trafic, de diversifier les points de connexion et de sécuriser davantage le trafic allant vers et depuis les États-Unis. Il permettra aux deux territoires français de bénéficier d'une connectivité directe aux principales plateformes régionales et internationales.

Le présent rapport constitue la demande d'autorisation d'occupation du domaine public maritime au titre du code général de la propriété de personnes publiques pour 30 ans pour l'installation du câble dans les eaux territoriales martiniquaises et sur la plage de Madiana.



2 ARTICULATION DU DOSSIER

2.1 CONSTITUTION DU DOSSIER

Le présent dossier présente l'ensemble des pièces nécessaires à la constitution du dossier de demande d'autorisation d'occupation du domaine public maritime.

Le dossier de concession est constitué des pièces définies à l'article R2124-2 du Code général de la propriété des personnes publiques (CG3P) relatif aux concessions d'utilisation du domaine public maritime en dehors des ports et sera articulé de la sorte :

Article R2124-2 du Code général de la propriété des personnes publiques	
Composition du dossier de demande de concession	Pages
1° Identité du demandeur (Nom, prénoms, qualité, domicile du demandeur ou, si la demande émane d'une personne morale, les précisions suivantes : nature, dénomination, siège social et objet de la personne morale ainsi que les noms, prénoms, qualités, pouvoirs du signataire de la demande et, le cas échéant, du ou des représentants habilités auprès de l'administration)	13
2° Situation, consistance et superficie de l'emprise qui fait l'objet de la demande	17
3° Destination, nature et coût des travaux, endigages projetés s'il y a lieu	35
4° Cartographie du site d'implantation et plans des installations à réaliser	47
5° Calendrier de réalisation de la construction ou des travaux et date prévue de mise en service	49
6 Modalités de maintenance envisagées	53
7° Modalités proposées, à partir de l'état initial des lieux, de suivi du projet et de l'installation et de leur impact sur l'environnement et les ressources naturelles	57
8° Le cas échéant, nature des opérations nécessaires à la réversibilité des modifications apportées au milieu naturel et au site, ainsi qu'à la remise en état, la restauration ou la réhabilitation des lieux en fin de titre ou en fin d'utilisation	149
9° Un résumé non technique, accompagné éventuellement d'une représentation visuelle, est joint à la demande	Document séparé
10° L'étude d'impact ou la notice d'impact, s'il y a lieu	-

2.2 DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES

En complément des pièces précitées, une partie introductive (la présente) et une série d'éléments complémentaires (fiche signalétique, annexes) sont également fournies.



PIECE 1 : IDENTITE DU DEMANDEUR





Le pétitionnaire du projet est la société ORANGE, représenté par :

Carine ROMANETTI

Directrice Orange International Networks Infrastructures & services



Orange - SA au capital de 10 595 541 532 €
78 rue Olivier de Serres - 75015 paris Cedex 15
380 129 866 RCS Paris

N° Siret : 38012986646850





PIECE 2 : SITUATION, CONSISTANCE ET SUPERFICIE DE L'EMPRISE QUI FAIT L'OBJET DE LA DEMANDE



1 SITUATION DU PROJET

Le présent projet concerne la commune de Schoëlcher en Martinique. Le câble atterrira sur la plage de Madiana. Plusieurs sites ont été examinés dans les études préliminaires. Le choix définitif du site retenu s'est appuyé sur une recherche d'optimisation en termes de contraintes techniques, environnementales et d'usages.

Le câble sera relié au réseau terrestre par une chambre-plage, située en arrière de la plage entre la base de loisir et les containers de recyclage au point de coordonnées $14^{\circ}36,739' N$ et $61^{\circ}05,909' O$. Depuis ce point, le câble prendra une direction sud-ouest et coupera la limite des eaux territoriales de la Martinique au point $14^{\circ}35,3491'N$ et $61^{\circ}07,8173'O$. Un autre segment, au sud de l'île, recoupera ensuite la limite des eaux territoriales entre les points de coordonnées $14^{\circ}18.4783'N - 61^{\circ}12.2209'O$ et $14^{\circ}16.3682'N - 61^{\circ}40.9071'O$.



Figure 2 : Vues nord-ouest et sud-est du point d'atterrage du câble (point d'arrivée sur la plage)



Figure 3 : Emplacement de la chambre-plage

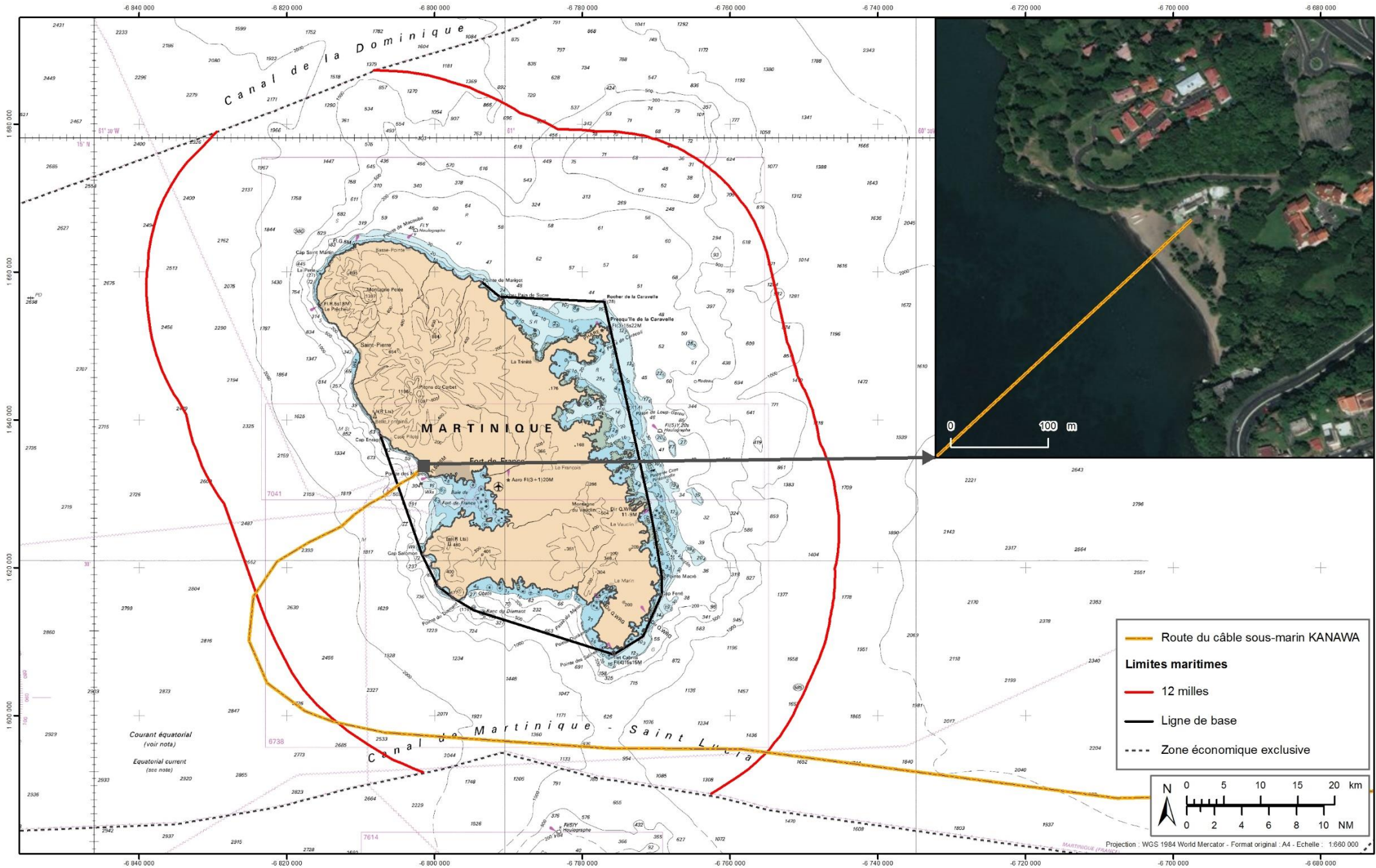


Figure 4 : Vues à 360° autour de la position de la chambre-plage

La localisation du tracé du câble dans les eaux territoriales martiniquaises et de la chambre-plage est présentée sur la planche suivante.

Planche 1 : Localisation du tracé du câble et de la chambre-plage

Les coordonnées du tracé du câble sont présentées en annexe.



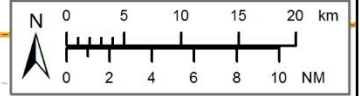
— Route du câble sous-marin KANAWA

Limites maritimes

— 12 milles

— Ligne de base

- - - Zone économique exclusive



Projection : WGS 1984 World Mercator - Format original : A4 - Echelle : 1:680 000

Préparation et réalisation : Alexandre CERRUTI, gisecac in vivo - Date : juillet 2017 - Réf. : ORANGE_CABLE_Guadeloupe - Sources : Natural Earth, Global Administrative Areas, SHOM, GUYANA - MARTINIQUE - GUADELOUPE - Complete System - Issue DTS 1.0

2 CONSISTANCE DU PROJET

2.1 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

Le câble de télécommunication traverse le rivage de la plage de Madiana pour se relier aux infrastructures terrestres. Une fois à terre, il est raccordé dans une chambre-plage.

2.1.1 LA CHAMBRE-PLAGE

La chambre-plage (ou BMH en anglais pour Beach Manhole) est un relais enterré dans lequel le câble sous-marin se trouve connecté au réseau terrestre. Cette enceinte mesure approximativement 4x2x3 m. Une fois installée, aucune structure ne dépasse du sol et seule la plaque de la trappe d'accès est visible et affleure.

La chambre-plage sera bâtie en arrière de la plage, entre la base de loisir et les containers de recyclage, en dehors du domaine public maritime. Le plan suivant présente des coupes d'une chambre-plage.

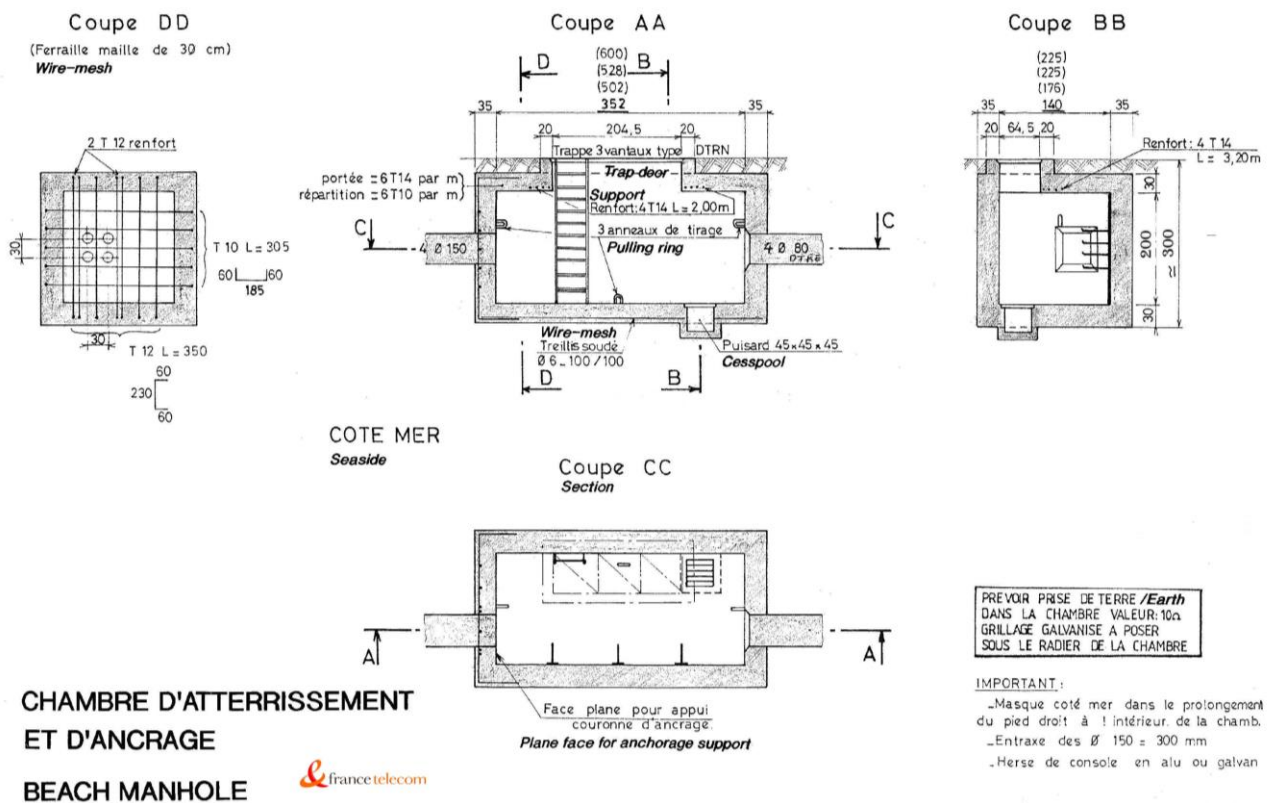


Figure 5 : Coupes d'une chambre-plage (ORANGE)



Figure 6 : Vues intérieure et extérieure d'une chambre-plage (Orange Marine, setec in vivo)

2.1.2 LES ELECTRODES

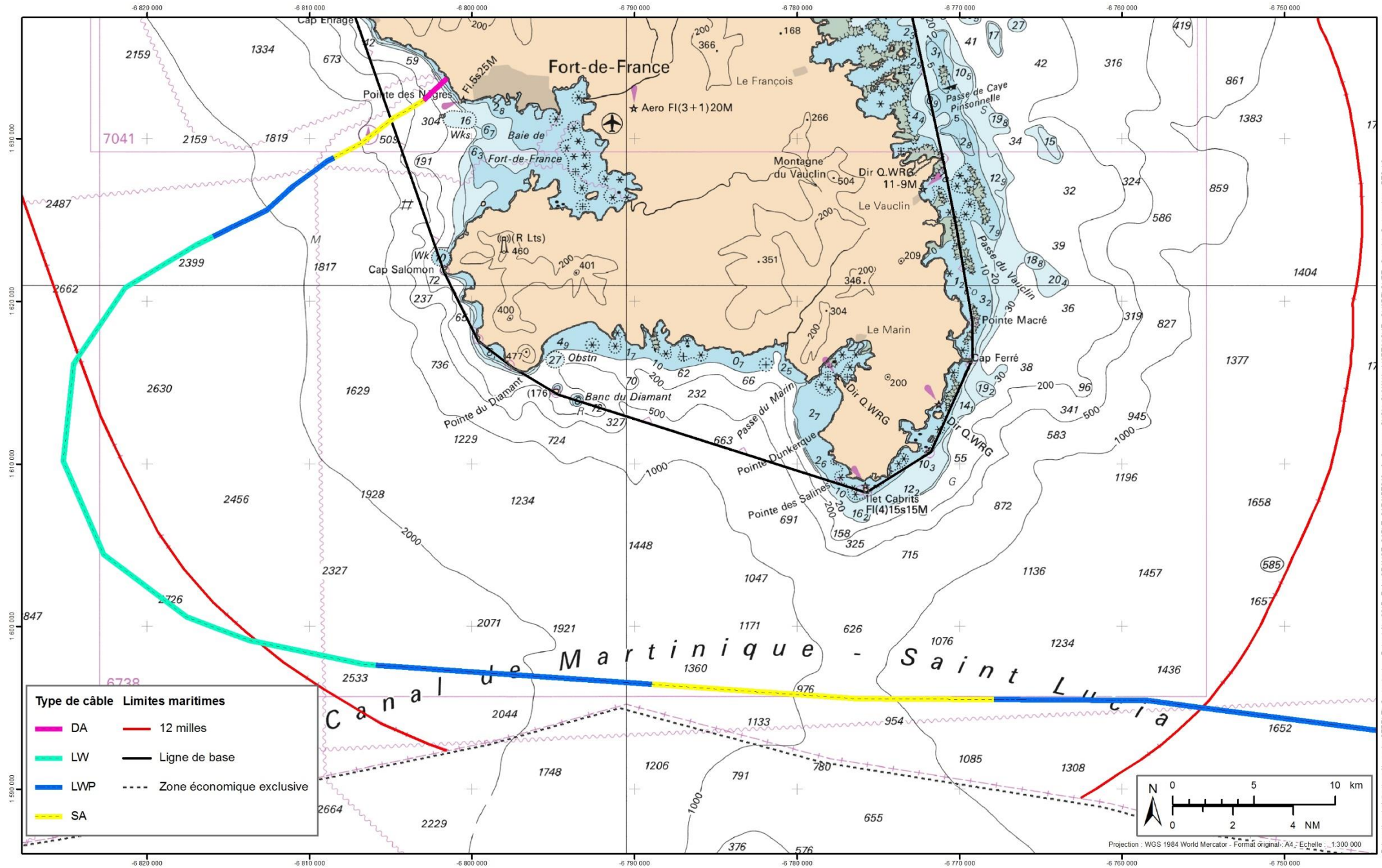
A l'heure actuelle, la position des électrodes n'est pas définie. Il est toutefois prévu qu'elles seront implantées à terre. Des travaux seront alors nécessaires pour planter 4 électrodes verticalement à une profondeur qui dépendra de la nature des sols (entre 4 et 8 mètres généralement). A noter que les électrodes servent pour le retour de courant sans toutefois produire de champ électrique.

2.1.3 DESCRIPTION DU CABLE

Le câble électro-optique est constitué selon un diagramme de configuration adapté à la bathymétrie locale et à la route de pose définie. Il s'agit d'un câble sous-marin standard pour télécommunication de type OALC-5 à fibres optiques fourni par ALCATEL LUCENT. Il est composé d'un faisceau central de fibres optiques (fibres de verre) et se présente sous 4 formats, décrits ci-dessous, liés aux types de protection (dont 2 types d'armures) le long de son parcours. La répartition des différents formats du câble sur son tracé est présentée sur la planche suivante.

Planche 2 : Répartition des différents types de câble sur le tracé

Les transitions d'un type de câble à un autre sont réalisées de manière à assurer une transmission progressive des propriétés mécaniques. Ces transitions sont généralement conçues au cours du processus de fabrication du câble.



Préparation et réalisation : Alexandre CERRUTI, gisec in vivo - Date : juillet 2017 - Réf. : ORANGE_CABLE_CARIBBES10_v9 - Sources : SHOM, GUYANA - MARTINIQUE - GUADELOUPE - Complet System - Issue DTS 1.0

2.1.3.1 LW (Lightweight Cable)

Les fibres optiques sont logées dans un tube d'acier, rempli d'un composé non hygroscopique. Cet ensemble est protégé par une voûte en fils d'acier à très haute résistance entourée par un tube de cuivre appelé conducteur composite. La pénétration d'eau est limitée par l'injection d'un matériau de blocage entre les fils d'acier formant la voûte. Ce conducteur composite est isolé par une gaine de polyéthylène qui fournit à l'ensemble une bonne résistance à l'usure et une isolation à la haute tension. Le câble OALC-5 LW peut être utilisé à toutes les profondeurs de la mer jusqu'à 8000m.

La figure suivante illustre les caractéristiques de ce câble utilisé pour le déploiement en eau profonde (au-delà de 2500 m). Le diamètre extérieur de la section du câble LW est de 14 mm. Le poids, en air, est approximativement de 0,5 kg/m et de 0,3 kg/m en eau.

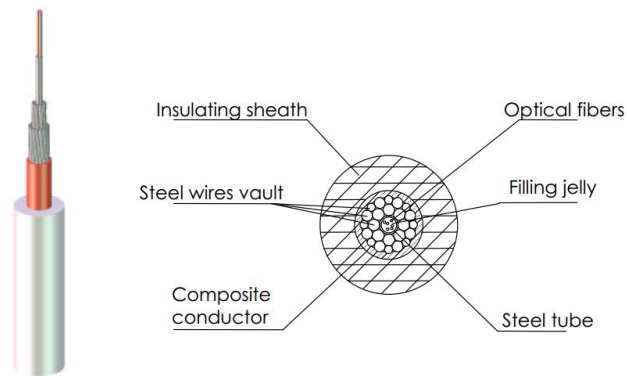


Figure 7 : Vue éclatée et coupe transversale du câble LW (Alcatel)

Caractéristiques		
Capacité de fibres optiques		Sup à 16
Nombre de fils de la première couche (pas à gauche)		8
Diamètre des fils de la première couche	mm	1.4
Deuxième couche : nombre de fils (pas à gauche)		16
Deuxième couche : diamètre des fils	mm	1.0 & 1.3
Diamètre extérieur	mm	14
Résistance du câble	Ω	1.6
Poids dans l'air	Kg/m	0.44
Poids dans l'eau	Kg/m	0.28
Facteur de stockage	m ³ /km	0.18
Performances		
Charge de rupture du câble (UTS)	kN	68
Tension permanente admissible (NPTS)	kN	20
Tension en opération admissible (NOTS)	kN	30
Tension admissible sur le court terme (NTTS)	kN	50
Module	km	>21
Résistance à l'écrasement	kN	180
Résistance au choc	J	>20
Résistance à la pression	MPa	100
Constante hydrodynamique à la pose	deg.Noeuds	46
Constante hydrodynamique au relevage	deg.Noeuds	54

Tableau 1 : Caractéristiques techniques du câble LW (Alcatel)

2.1.3.2 LWP (Lightweight Protected Cable)

Il s'agit d'un « câble léger protégé » composé d'un faisceau de fibres optiques central. La structure du câble LWP est protégée par un ruban métallique supplémentaire formée autour de la gaine. Un recouvrement isolant par une seconde gaine de polyéthylène de haute densité achève l'isolation du câble. Cette conception offre une protection supplémentaire contre l'abrasion, la pénétration des hameçons et des dommages dus aux morsures des poissons. Le diamètre extérieur de la section du câble LWP est de 19,6 mm. Le poids, en air, est approximativement de 0,6 kg/m et de 0,3 kg/m en eau.

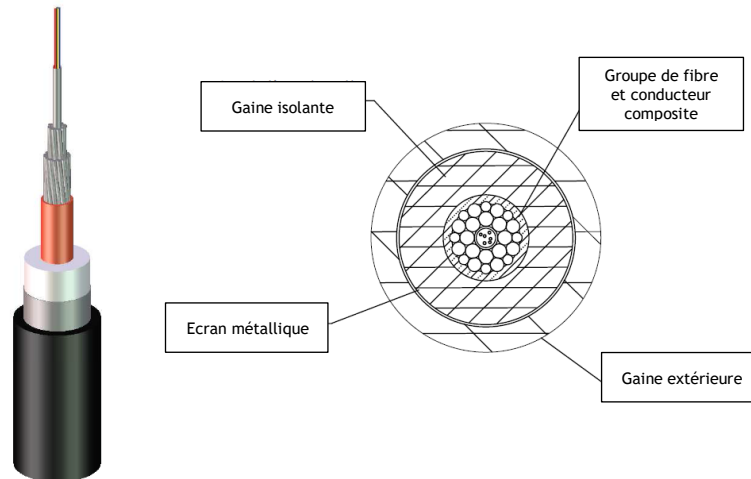


Figure 8 : Vue éclatée et coupe transversale du câble LWP (Alcatel)

Caractéristiques		
Diamètre de l'âme du câble	mm	14
Nombre de fils de la première couche (pas à gauche)		8
Diamètre des fils de la première couche	mm	1.4
Deuxième couche : nombre de fils (pas à gauche)		16
Deuxième couche : diamètre des fils	mm	1.0 & 1.3
Diamètre extérieur	mm	19.6
Résistance du câble	Ω/km	1.6
Poids dans l'air	Kg/m	0.63
Poids dans l'eau	Kg/m	0.32
Facteur de stockage	m ³ /km	0.34
Performances		
Charge de rupture du câble	kN	68
Tension permanente admissible	kN	20
Tension en opération admissible	kN	30
Tension admissible sur le court terme	kN	50
Module	kN	>19
Résistance à l'écrasement	kN	180
Résistance au choc	J	>20
Résistance à la pression	MPa	100
Constante hydrodynamique à la pose	deg.Noeuds	42
Constante hydrodynamique au relevage	deg.Noeuds	49

Tableau 2 : Caractéristiques techniques du câble LWP (Alcatel)

2.1.3.3 SAR (Reinforced Single Armoured cable)

Le câble à armature unique renforcée SAR utilise le câble LW comme structure centrale interne. Sa structure externe additionnelle vise à fournir une protection supplémentaire inféodée aux différents substrats et méthodes d'installation. Le câble SAR est donc constitué d'une couche de fils d'acier galvanisé haute résistance toronnés sur la structure du câble léger (LW). Cette couche est recouverte par des fils de polypropylènes imprégnés de substance bitumineuse. Ce câble est normalement utilisé où une protection complète par enfouissement est possible. Le diamètre extérieur de la section du câble LWP est de 27 mm. Le poids, en air, est approximativement de 1,8 kg/m et de 1,2 kg/m en eau.

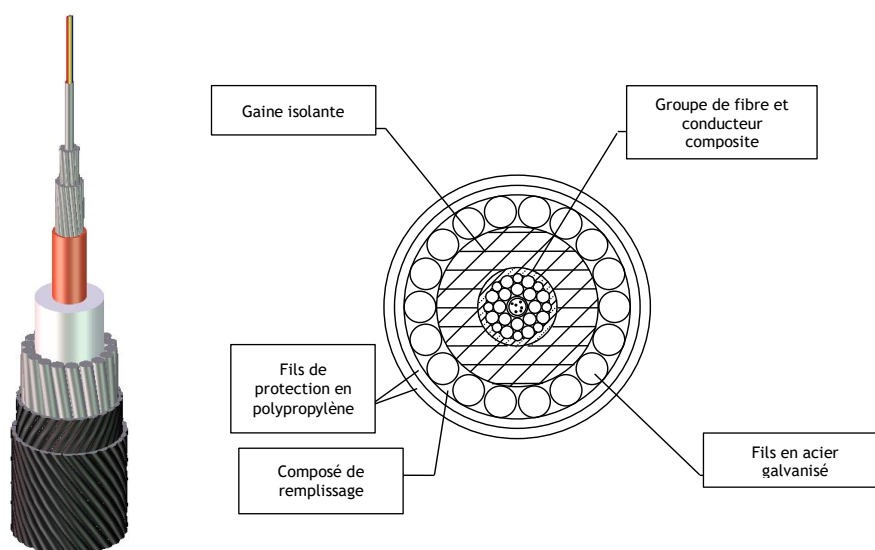


Figure 9 : Vue éclatée et coupe transversale du câble SAR (Alcatel)

Caractéristiques		
Diamètre de l'âme du câble	Mm	14
Diamètre des fils de la première couche	Mm	3.5
Première couche : nombre de fils (pas à gauche)		15
Longueur du pas de la première couche	mm	390
Diamètre extérieur	mm	27
Poids dans l'air	Kg/m	1.8
Poids dans l'eau	Kg/m	1.2
Facteur de stockage	m ³ /km	0.65
Performances		
Charge de rupture du câble	kN	≥250
Tension permanente admissible	kN	60
Tension en opération admissible	kN	140
Tension admissible sur le court terme	kN	200
Module	kN	≥21
Résistance à l'écrasement	kN	275
Résistance au choc	J	400
Résistance à la pression	MPa	100
Constante hydrodynamique	deg.Noeuds	69

Tableau 3 : Caractéristiques techniques du câble SAR (Alcatel)

2.1.3.4 DAR (Reinforced Double Armoured (cable))

Le câble à double armature renforcé DAR est construit en rajoutant autour de la structure du câble SAR, une seconde couche de fils d'acier galvanisés inondés également de composés bitumeux. L'ensemble est contenu par une nouvelle gaine de polypropylène. Le diamètre extérieur de la section du câble à double armature est de 35 mm. Son poids, en air, est approximativement de 3,6 kg/m et de 2,6 kg/m en eau.

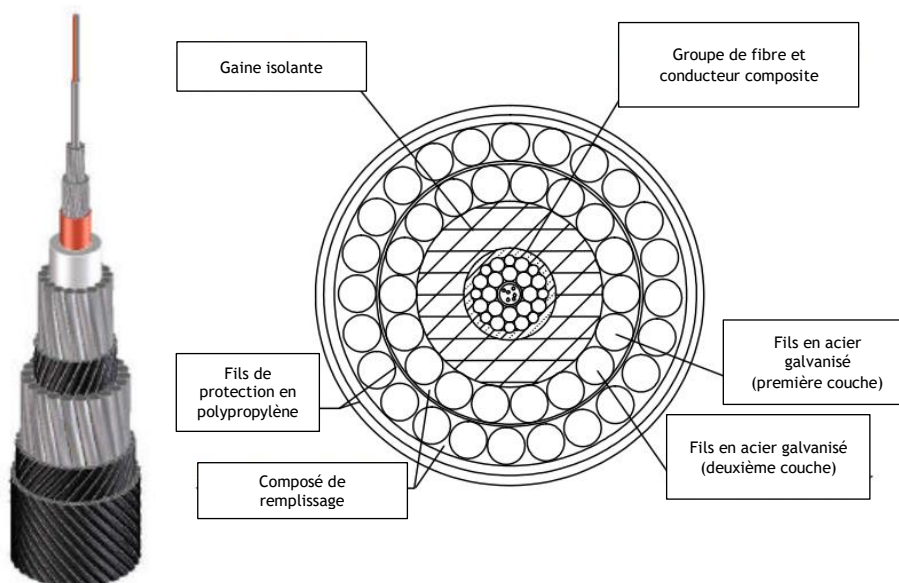


Figure 10 : Vue éclatée et coupe transversale du câble DAR (Alcatel)

Caractéristiques		
Diamètre de l'âme du câble	mm	14
Diamètre des fils de la première couche	mm	3.5
Première couche : nombre de fils (pas à gauche)		15
Longueur du pas de la première couche	mm	390
Diamètre des fils de la deuxième couche	mm	3,5
Deuxième couche : nombre de fils (pas à gauche)		22
Longueur du pas de la deuxième couche	mm	500
Diamètre extérieur	mm	35
Poids dans l'air	Kg/m	3.6
Poids dans l'eau	Kg/m	2.6
Facteur de stockage	m ³ /km	1.2
Performances		
Charge de rupture du câble	kN	≥530
Tension permanente admissible	kN	150
Tension en opération admissible	kN	290
Tension admissible sur le court terme	kN	400
Module	kN	>20
Résistance à l'écrasement	kN	320
Résistance au choc	J	400
Résistance à la pression	MPa	100
Constante hydrodynamique	deg.Noeuds	89

Tableau 4 : Caractéristiques techniques du câble DAR (Alcatel)

2.1.3.5 Caractéristiques du câble

Les câbles à fibres optiques véhiculent des signaux qui ne génèrent pas de champ magnétique significatif. La tension de service sera de l'ordre de 3000 Volts pour un courant d'intensité de 0,9 A. A la différence du courant domestique qui est alternatif, le courant électrique dans le câble sera continu. Le champ magnétique induit sera très faible.

Les équipements qui permettent d'amplifier le signal (répéteurs) seront installés le long du tracé. Les répéteurs seront positionnés approximativement tous les 120 km. Dans les eaux territoriales, un répéteur sera installé.

2.2 SUPERFICIE DE L'EMPRISE SUR LE DOMAINE PUBLIC MARITIME

Après consultation de l'agence des 50 pas géométriques, il a été possible d'identifier à terre les parcelles appartenant au DPM. Les parties de canalisation situées sur le DPM terrestres sont présentées sur la figure suivante :

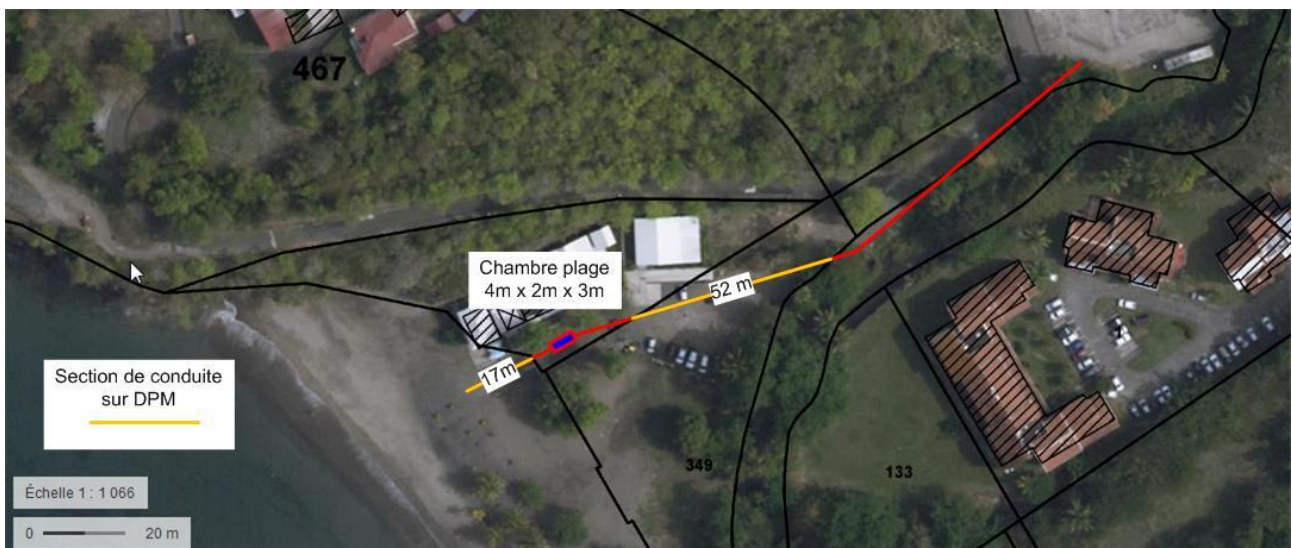


Figure 11 : Localisation des sections de conduite sur le DPM

Ainsi, sur la partie terrestre du DPM, on trouvera 4 canalisations de 150 mm de diamètre enterrées sur 17 m de linéaire de plage, puis après la chambre-plage, 4 autres canalisations de 80 mm de diamètre sur un linéaire de 52 m.

Le câble quant à lui mesure environ 29 km de la chambre-plage à la limite territoriale des 12 milles nautiques, dont 17 m seront passés dans les canalisations. Le second segment coupant les eaux territoriales mesure environ 58,2 km. La surface d'emprise du câble sur le DPM dépend aussi du type de câble, dont le diamètre extérieur varie. Ainsi, le détail du calcul est présenté dans le tableau suivant.



Type de câble/d'installation	Longueur	Diamètre extérieur	Surface d'emprise sur le DPM
Câble LW	18,713 km	14 mm	261,982 m ²
Câble LWP	38,807 km	19,6 mm	760,62 m ²
Câble SA	27,518 km	27 mm	742,986 m ²
Câble DA	2,128 km	35 mm	74,48 m ²
Canalisations (4)	17 m	150 mm	10,2 m ²
Canalisations (4)	52 m	80 mm	16,64 m ²
Total			1866,91 m²

Tableau 5 : Calcul de la surface d'emprise du câble et des canalisations sur le DPM

La demande d'autorisation porte sur une surface d'emprise de 1866,91 m² de câble et canalisation sur le DPM pour une longueur de 87,18 km.

3 DEFINITION DE LA PROCEDURE REGLEMENTAIRE

3.1 AU TITRE DE L'OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIC MARITIME

Les concessions d'utilisation du domaine public maritime sont encadrées par le code général de la propriété des personnes publiques (CG3P).

3.1.1 PARTIE LEGISLATIVE

L'utilisation du domaine public maritime est définie aux articles L2124-1 à L2124-5 du CG3P.

Article L2124-1 CG3P : *Les décisions d'utilisation du domaine public maritime tiennent compte de la vocation des zones concernées et de celles des espaces terrestres avoisinants, ainsi que des impératifs de préservation des sites et paysages du littoral et des ressources biologiques ; elles sont à ce titre coordonnées notamment avec celles concernant les terrains avoisinants ayant vocation publique.*

Sous réserve des textes particuliers concernant la défense nationale et des besoins de la sécurité maritime, tout changement substantiel d'utilisation de zones du domaine public maritime est préalablement soumis à enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement.

Article L2124-3 CG3P : *Pour l'application des articles L. 2124-1 et L. 2124-2 [du CG3P], des concessions d'utilisation du domaine public maritime comportant maintien des terrains concédés dans le domaine public peuvent être accordées. Un décret en Conseil d'État fixe les conditions d'instruction et de délivrance de ces concessions.*

3.1.2 PARTIE REGLEMENTAIRE

L'article R2124-1 du CG3P indique que « *Pour l'application des dispositions de l'article L2124-3, les dépendances du domaine public maritime situées hors des limites administratives des ports peuvent faire l'objet de concessions d'utilisation en vue de leur affectation à l'usage du public, à un service public ou à une opération d'intérêt général. Les biens ainsi concédés ne sont pas soustraits au domaine public. Ces concessions sont conclues pour une durée qui ne peut excéder trente ans.* »

La pose et l'exploitation du câble de télécommunication KANAWA sont donc soumises à l'obtention d'une autorisation d'occupation du domaine public maritime, laquelle est sollicitée dans le cadre du régime de la concession d'utilisation du domaine public maritime. La demande est sollicitée pour une durée de 30 ans.

La demande de concession prévoit notamment que soit traité du démantèlement des installations. L'article R2124-7 du CG3P précise qu'une enquête publique doit être menée conformément aux articles R. 123-1 à R. 123-23 du code de l'environnement.



3.2 AU TITRE DES ETUDES D'IMPACTS

Le code de l'environnement définit par le chapitre II du titre II du livre premier les modalités de l'évaluation environnementale. Les principaux articles seront repris ci-après.

Les fondements de ces articles sont issus de la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 (consolidée au 31 mai 2017) pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.

3.2.1 PARTIE LEGISLATIVE

Le cadre des études d'impact est défini aux articles L. 122-1 à L. 122-14 du chapitre II : « Évaluation environnementale » du code de l'environnement. Ces articles sont issus de la transposition de la directive 2011/92/CE, révisée en 2014. Dans le cadre des travaux de modernisation du droit de l'environnement, le Gouvernement a entamé une réforme du régime des études d'impact qui a abouti au décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes.

3.2.2 PARTIE REGLEMENTAIRE

Les articles R. 122-1 à R. 122-3 du Code de l'Environnement définissent notamment, selon les travaux et les aménagements, la nécessité ou non de réaliser une étude d'impact. Les fondements de ces articles sont issus du décret n° 2016-1110 du 11 août 2016.

Article R122-2 : I. - *Les projets relevant d'une ou plusieurs rubriques énumérées dans le tableau annexé au présent article font l'objet d'une évaluation environnementale, de façon systématique ou après un examen au cas par cas, en application du II de l'article L. 122-1, en fonction des critères et des seuils précisés dans ce tableau.*

Catégories de projets	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
34. Autres câbles en milieu marin.	-	Autres câbles en milieu marin installés sur le domaine public maritime, la zone économique exclusive ou sur le plateau continental.

Tableau 6 : Extrait du tableau annexé à l'article R. 122-2 du CE

D'après le tableau de l'article R. 122-2 le projet est soumis à examen au cas par cas. Un dossier d'examen au cas par cas a donc été déposé auprès de l'Autorité environnementale. Il en résulte que le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale.

3.3 AU TITRE DE L'AUTORISATION UNIQUE POUR LES PROJETS SOUMIS A LA LOI SUR L'EAU

Le code de l'environnement défini par le livre II, titre I, chapitre IV, le régime (autorisation ou déclaration) des installations mises en œuvre en contact avec les eaux. Les projets soumis à la législation sur l'eau entrent maintenant dans le champ d'application de l'« autorisation environnementale » modifié récemment par l'ordonnance n° 2017-80 du 26 janvier 2017. Les principaux articles seront repris ci-après.

3.3.1 PARTIE LEGISLATIVE

Le cadre législatif des régimes est défini aux articles L.214-1 à L.214-11 du code de l'environnement.

Section 1 : Régimes d'autorisation ou de déclaration

Article L214-1 : *Sont soumis aux dispositions des articles L. 214-2 à L. 214-6 les installations, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants.*

Article L214-3 : *I.-Sont soumis à autorisation de l'autorité administrative les installations, ouvrages, travaux et activités susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter gravement atteinte à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique, notamment aux peuplements piscicoles.*

Cette autorisation est l'autorisation environnementale régie par les dispositions du chapitre unique du titre VIII du livre Ier, sans préjudice de l'application des dispositions du présent titre.

II.-Sont soumis à déclaration les installations, ouvrages, travaux et activités qui, n'étant pas susceptibles de présenter de tels dangers, doivent néanmoins respecter les prescriptions édictées en application des articles L. 211-2 et L. 211-3.



3.3.2 PARTIE REGLEMENTAIRE

Le cadre réglementaire des régimes est défini aux articles R.214-1 à R.214-60 du code de l'environnement.

Sous-section 1 : Champ d'application

Article R214-1 : « La nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 figure au tableau annexé au présent article. »

Le projet est concerné par la rubrique 4.1.2.0, lié au coût des travaux.

Rubrique	Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu	Régime
4.1.2.0.	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

Tableau 7 : Régime selon les seuils portant sur la rubrique 4.1.2.0.

Les travaux étant d'un montant inférieur à 1 900 000€ mais supérieur à 160 000€, le projet est soumis à déclaration au titre de la rubrique 4.1.2.0.

L'arrêté du 23 février 2001 fixant les prescriptions générales applicables aux travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu aquatique soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 4.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié, prévoit un certain nombre de dispositions relatives à la détermination des opérations entrant dans le champ d'application de la rubrique, aux conditions d'implantation des ouvrages, à l'organisation du chantier, à la conduite du chantier et à l'exploitation des ouvrages ainsi qu'aux conditions de suivi des effets des aménagements sur le milieu. Ces prescriptions sont commentées dans la circulaire interministérielle du 4 avril 2001 relative aux conditions de mise en œuvre du décret n° 2001-189 du 23 février 2001.

L'annexe de l'arrêté du 23 février 2001 propose une liste indicative des opérations susceptibles d'être concernées par la rubrique 4.1.2.0. Il s'y trouve référencé les « câbles et canalisations sous-marins ».

La section 2 du présent arrêté développe également un peu plus les missions associées à l'application de la rubrique 4.1.2.0.:

« Art. 6. .../... Le déclarant prend en compte les périodes de plus faible sensibilité du milieu et de son usage pour fixer la période de réalisation des aménagements et ouvrages.

La nature des matériaux utilisés et leurs conditions d'emploi ne doivent pas être à l'origine de contamination du milieu.

Les conditions de réalisation de l'aménagement ou de l'ouvrage doivent permettre de limiter les départs de matériaux dans le milieu, notamment lors de travaux de remblaiement. À cet effet, le préfet peut demander que soit mis en place un système de décantation ou de confinement.

Sous-section 2 : Dispositions applicables aux opérations soumises à déclaration

Article R.214-32 : I.- Toute personne souhaitant réaliser une installation, un ouvrage, des travaux ou une activité soumise à déclaration adresse une déclaration au préfet du département ou des départements où ils doivent être réalisés.

II.- Cette déclaration, remise en trois exemplaires et, si la personne le souhaite, sous forme électronique, comprend :

- 1° Le nom et l'adresse du demandeur, ainsi que son numéro SIRET ou, à défaut, sa date de naissance ;
- 2° L'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité doivent être réalisés ;
- 3° La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés ;
- 4° Un document :

a) Indiquant les incidences 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 ;

b) Comportant l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000, au regard des objectifs de conservation de ces sites. Le contenu de l'évaluation d'incidence Natura 2000 est défini à l'article R. 414-23 et peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R. 414-23, dès lors que cette première analyse conclut à l'absence d'incidence significative sur tout site Natura 2000 ;

c) Justifiant, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 ;

d) Précisant s'il y a lieu les mesures correctives ou compensatoires envisagées ;

e) Les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives ainsi qu'un résumé non technique.

Ce document est adapté à l'importance du projet et de ses incidences. Les informations qu'il doit contenir peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement.

Lorsqu'une étude d'impact est exigée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, elle est jointe à ce document, qu'elle remplace si elle contient les informations demandées ;

5° Les moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus ;

6° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 3° et 4°.

L'ensemble des pièces précitées constitue ce dossier.

Article R.214-33 : Dans les quinze jours suivant la réception d'une déclaration, il est adressé au déclarant :

1° Lorsque la déclaration est incomplète, un accusé de réception qui indique les pièces ou informations manquantes et invite le déclarant à fournir ces pièces ou informations dans un délai fixé par le préfet qui ne peut être supérieur à



trois mois. Si le déclarant ne produit pas l'ensemble des pièces ou informations indiquées dans le délai qui lui est imparti, l'opération soumise à déclaration fait l'objet d'une opposition tacite à l'expiration dudit délai ; l'accusé de réception adressé au requérant lui indiquant de compléter son dossier mentionne cette conséquence ;

2° Lorsque la déclaration est complète, un récépissé de déclaration qui indique soit la date à laquelle, en l'absence d'opposition, l'opération projetée pourra être entreprise, soit l'absence d'opposition qui permet d'entreprendre cette opération sans délai. Le récépissé est assorti, le cas échéant, d'une copie des prescriptions générales applicables.

3.4 CONCLUSION SUR LA PROCEDURE

En conclusion, le projet de câble de télécommunication KANAWA nécessite les demandes ou pièces suivantes :

- Un dossier de déclaration au titre de l'autorisation unique ;
- Une demande de concession d'utilisation du domaine public maritime.



PIECE 3 : DESTINATION, NATURE ET COUT DES TRAVAUX, ENDIGAGES PROJETES S'IL Y A LIEU





1 NATURE DES TRAVAUX

1.1 TECHNIQUE DE POSE DU CÂBLE

1.1.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

A terre, des travaux préliminaires sont nécessaires pour préparer l'arrivée du câble. Avant tout, un périmètre de sécurité sera mis en place autour de la zone de travaux afin d'interdire l'accès au chantier. Ensuite, les travaux consisteront en la construction de la chambre-plage, en la réalisation d'une tranchée pour enterrer le câble et en la mise en place de conduite.

Un trou sera réalisé au point de coordonnées d'implantation de la chambre-plage. La chambre-plage sera ensuite construite sur place. Ces travaux impliqueront l'utilisation d'engins de BTP classiques et la réalisation de béton pour la structure. Ils dureront 3 à 4 semaines.

Ensuite, à partir de la chambre-plage, une tranchée sera réalisée vers la plage sur 25 m environ pour insérer 4 conduites en PEHD de diamètre 150 mm dont l'une accueillera le câble. Les autres constitueront des réservations. Cette première tranchée traversera la zone bétonnée d'accès à la plage pour s'arrêter à une dizaine de mètres au-delà, sa longueur correspondant à la longueur des canalisations. Elle sera réalisée à l'aide d'une pelle mécanique. La zone bétonnée sera préalablement découpée. Une fois les fourreaux installés, elle sera rebouchée avec les matériaux extraits et la zone bétonnée remise en état.

Une seconde tranchée sera réalisée ensuite le jour de l'arrivée du câble à partir de l'extrémité des conduites enterrées qui seront dégagées et jusqu'au point d'atterrissement sur l'estran pour accueillir le câble. La tranchée sera prolongée quelques mètres sous l'eau (longueur du bras de la pelleteuse) au droit de la plage. En fin de travaux la plage sera remise dans son état initial, la tranchée rebouchée ainsi que l'entrée des réservations en haut de plage. Le câble sera alors totalement invisible et inaccessible aux usagers de la plage. Cette seconde étape ne prendra qu'une journée.



Figure 12 : Illustration de fourreaux d'accueil en haut de plage, dégagés à l'occasion des travaux préparatoires à la réception d'un câble en 2014 (Orange Marine)

Une dernière tranchée de 140 m environ sera réalisée depuis la chambre-plage vers la voirie pour réaliser le raccordement au réseau terrestre, via la première chambre de tirage existante. Des canalisations y seront également installées. Le tracé sur ce segment terrestre a été discuté avec les services techniques de la commune afin de prendre en compte les futurs projets d'aménagement.

Enfin, avant la pose du câble, la zone d'atterrissement sera vérifiée par des plongeurs pour s'assurer qu'aucun obstacle n'est présent. Des bouées pourront être placées en surface pour baliser le passage du câble.

1.1.2 DEPLOIEMENT DU CÂBLE

Le câble sera installé par un navire câblé d'Orange Marine. Un navire câblé est un navire spécialisé qui dispose à son bord de l'ensemble des équipements nécessaires à :

- la manipulation du câble,
- le jointage de 2 sections de câble,
- aux tests électriques, optiques et de transmission.

Le principal navire câblé de pose d'Orange Marine a la capacité de réaliser un système de câbles à fibres optiques entier et d'effectuer la pose et l'ensouillage du câble en haute mer et jusqu'à 15 m de hauteur d'eau (profondeur minimale liée au tirant d'eau). Orange Marine exploite 7 navires câblés. Celui qui effectuera la pose principale du système KANAWA sera également le navire principal des opérations d'atterrissements directs.



Figure 13 : Navire câblé René Descartes (Orange Marine)

À partir de 15 m de profondeur, un canot de service tirera alors le câble du navire câblé vers la plage pour être raccordé à un système permettant de le tirer à l'aide d'une pelleteuse depuis la plage (quadrant) ou un cabestan hydraulique (privilegié ici). Il sera alors maintenu en surface par des bouées jusqu'à son positionnement final.



Figure 14 : Tirage du câble du navire câblé vers la plage (Orange Marine)



Figure 15 : Opération de tirage du câble avec un cabestan hydraulique



Figure 16 : Opération de tirage du câble avec une pelleuse et un quadrant (Orange Marine)

Sur la plage, le câble trouvera sa place dans une tranchée de 2 m de profondeur préalablement réalisée, selon les conditions de sol, jusqu'à l'entrée des fourreaux. Il sera alors passé dans l'un d'entre eux et tiré jusqu'à la chambre-plage. Lorsque la bonne longueur du câble aura été tirée, les bouées seront coupées et le câble se déposera alors au fond de l'eau. Le câble sera ensuite connecté à la chambre-plage.



Figure 17 : Tirage du câble en dehors de la chambre plage avant raccordement

Des plongeurs interviendront ensuite sur la partie immergée du câble pour évaluer la qualité de sa pose, en particulier sa tension et la quantité de suspensions. Si nécessaire, il sera alors déplacé et son tracé sera réajusté pour assurer son bon positionnement. Une fois terminé, les plongeurs proposeront d'ajouter ou de retirer plus ou moins de quantité de câble à l'eau.

1.1.3 ENSOILLAGE

À partir de la zone immergée, le câble sera ensouillé à une profondeur de 1 m jusqu'à la limite supérieure de l'herbier présent au droit de la plage, soit de 0 à 3 m de profondeur représentant 160 m linéaire, puis après l'herbier entre 40 et 82 m de profondeur, soit sur environ 700 m. Au-delà, la pente rencontrée ne permet plus d'ensouiller en sécurité.

L'ensouillage sur de petites distances ou dans les faibles fonds est généralement réalisé à l'aide d'outils de jetting. Le jetting consiste à envoyer de l'eau sous pression pour créer une tranchée dans laquelle le câble est ensuite déposé. Dans le cas de zones côtières et à faible profondeur, le jetting est opéré soit par des plongeurs de façon manuelle, soit à l'aide de petits engins tractés présentés sur les figures suivantes.

Dans le premier cas, le jetting à main, une barge de surface est équipée d'une motopompe qui prélève de l'eau de mer directement sous le bateau puis qui renvoie le fluide sous pression au fond par un tuyau immergé. Le plongeur utilise la lance et crée la tranchée. Dans le second cas (jet sledge), la lance est installée sur un petit traîneau tracté depuis la barge de surface ou depuis un point d'ancrage, à la côte par exemple. Les outils de jetting contiennent des buses pour distribuer la pression dans toute la longueur de l'outil pour maintenir la tranchée du fond marin ouverte. Un plongeur en communication constante avec la barge de surface et l'opérateur de pompe surveille alors le déroulement de l'opération et ordonne les ajustements.

Dans les 2 cas, le câble est alors déposé dans la tranchée au fur et à mesure de sa réalisation. La tranchée se rebouche ensuite seule du fait du dépôt des sédiments mis en suspension et de l'hydrodynamisme du site.



Figure 18 : Trencher de type « jet sledge » permettant l'ensouillage des câbles



Figure 19 : « Jet sledge » de type WORM pour les eaux très peu profondes



Figure 20 : Lance à eau d'ensouillage

Dans les zones les plus profondes ou les plongeurs ne peuvent pas intervenir, le jetting peut être opéré par ROV (Remotely Operated Vehicle). L'utilisation du ROV est privilégié là où la charrue tractée ne peut pas intervenir, ou difficilement, et généralement sur des distances relativement courtes.

Un ROV équipé à cet effet de buse orientable pourra alors créer la tranchée tout en se déplaçant au fond au-dessus du câble.

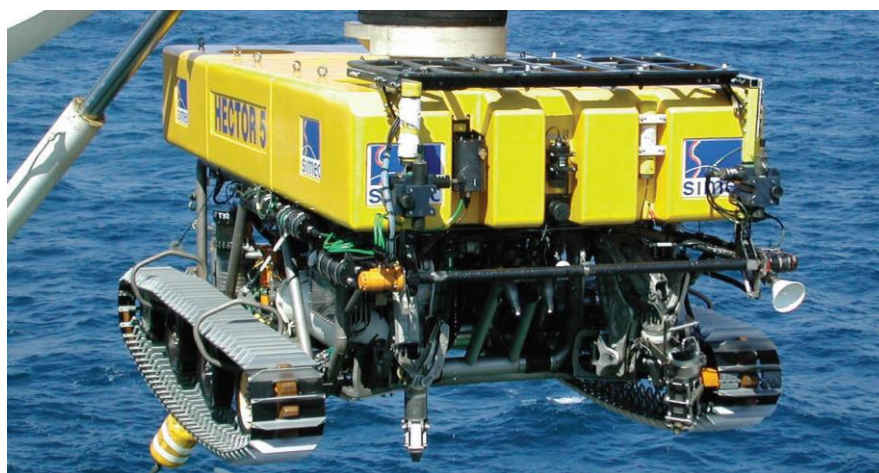


Figure 21 : ROV pouvant être utilisé en ensouillage post-installation (simec)

Compte tenu de la proximité de l'herbier, il est prévu au cours des opérations d'ensouillage de prendre des mesures de protection par l'utilisation d'un système de barrage anti-MES¹ pour confiner la zone de travaux. Celui-ci sera installé entre la limite supérieure de l'herbier et l'atelier d'ensouillage évoluant vers la côte. Ce système permettra de limiter la diffusion vers l'herbier des matériaux les plus fins qui auront été mobilisés.

¹ MES : Matières en suspension

Dès la fin des opérations de pose et d'ensouillage, les plongeurs font une inspection complète de l'atterrissement avec enregistrement vidéo.

1.1.4 ANCRAGE

Sur l'herbier, le câble sera ancré à l'aide d'ancres à vis pour être maintenu fixe et éviter l'abrasion des fonds. Compte tenu de leur nature, sableuse à sablo-vaseuse, il sera installé des ancres de type à palet (ou ancre monobloc) adaptées à ce type de substrat.

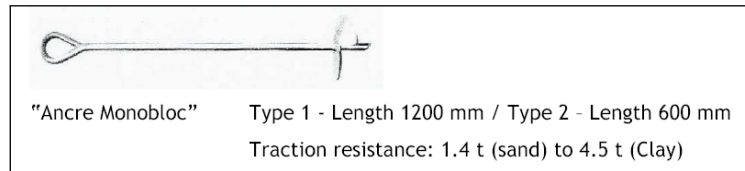


Figure 22 : Ancres à vis de type à palet pour fixer le câble dans l'herbier ou le sable

Les ancres seront installées à minima tous les 50 m environ. Leur taille sera adaptée afin de permettre une bonne tenue. Elles mesureront de 60 à 120 cm de longueur de corps et pourront être vissées à la main pour les plus petites ou à l'aide d'une clé mécanique ou hydraulique manipulée à la main pour les plus grosses. Ce dispositif empêchera le fassellement (mouvement latéral) du câble sur le fond. Elles seront installées afin de plaquer le câble le plus près possible du relief. Une fois vissée, l'ancre ne dépasse pas du sédiment. Seul l'organeau sort du sol, ce qui correspond à peu près à la taille du câble. Bénéficiant des précédentes expériences, il est proposé un système d'attache du câble réduisant le risque d'accrochage des filets de pêche des petits métiers. Il s'agit ici simplement d'un serre câble prenant le câble et l'organeau de l'ancre.

Les deux figures suivantes présentent des ancres à vis spécifiques aux herbiers qui sont désormais considérés comme classiques. Celles d'après présentent le système d'attache au câble qui est retenu ici pour limiter le risque de croche dans les filets de pêche.

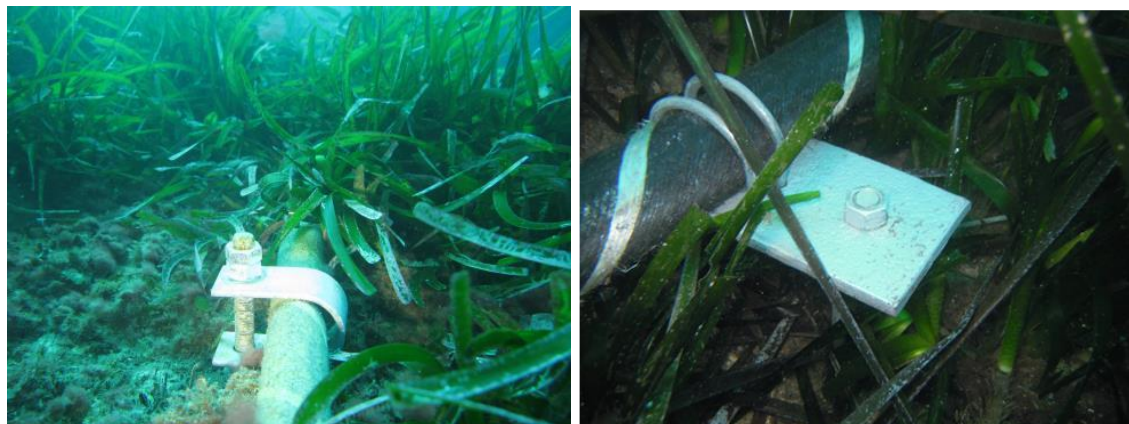


Figure 23 : Deux systèmes de fixation d'ancres à vis installées en zone d'herbier



Figure 24 : Système de fixation du câble à l'ancre retenu pour le projet (Orange Marine)

La pose des ancres sera effectuée par des plongeurs sous-marins. Lors de ces opérations, une embarcation de petite taille sera utilisée (<10m). Elle servira de « support sécurité » aux plongeurs ainsi que de base de stockage des ancres. Le bateau ne sera pas ancré, mais suivra le chantier à l'avancement.

L'atelier de plongée se déplace généralement sur le fond en remorquant une bouée de surface. Lorsqu'une ancre doit être installée, le plongeur envoie un signal au bateau qui lui transmet l'ancre. L'installation des ancres sera faite soit à la main, soit à l'aide d'une clé mécanique ou hydraulique manipulée à la main en fonction de leur taille. Un plongeur positionne et maintient l'ancre pendant que le second visse l'ancre dans le sol. Une fois l'ancre installée, le câble est fixé dans le système d'attache.



Figure 25 : Installation d'une ancre hélicoïdale par des plongeurs (Neptune environnement)

La zone à ancrer est présentée sur la planche suivante :

Planche 3 : Localisation de l'herbier d'*Halophila stipulacea* et des ancrés à prévoir

Il est à noter que la position prévue des ancrés et de leur nombre pourront faire l'objet d'ajustements au cours de la pose en fonction de la topographie et des conditions environnementales rencontrées par les installateurs. Ceci notamment afin d'optimiser le tracé du câble.

Les plongeurs auront été préalablement formés à l'importance que représentent l'herbier, bien que représenté ici par l'espèce invasive *Halophila stipulacea*, les espèces associées mais aussi le risque de dissémination des pieds d'*Halophila*.



2 EVALUATION BUDGETAIRE DES TRAVAUX DE POSE DU CÂBLE

L'ensemble des travaux s'inscrit dans un prix forfaitaire pour la fourniture et le déploiement du câble. Le montant des travaux ne peut donc être détaillé avec des étapes de facturations contractuelles sur les eaux territoriales précisément. Quelques éléments sont détaillés dans le tableau suivant.

Matériel et installation	Coût
Câble	454 605 € HT
Répéteur	178 794 € HT
Autre matériel	99 292 € HT
Montant total fournitures (HT)	732 691 € HT
Montant total fournitures (TTC) [TVA 20 %]	879 229 € TTC
Pose du câble et atterrage	951 091 € TTC
Total	1 830 320 € TTC

Tableau 8 : Montant des travaux de pose du câble KANAWA en Martinique

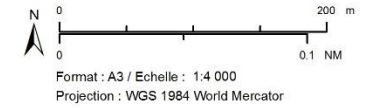
La société Orange gardera la maîtrise d'œuvre du projet jusqu'à la fin de son exploitation. Elle s'engage à supporter les coups de l'ensemble du démantèlement.

Le montant des travaux de pose du câble KANAWA en Martinique est estimé à 1 830 320 € TTC.



Légende

- Point d'ancrage du câble
- Route du câble sous-marin KANAWA
- Courbes isobathes (mètres Cote Marine)
- Nature des fonds**
 - Fond sableux abiotique
 - Fonds sablo-vaseux à nombreux terriers et tumuli (crustacés, polychètes, bivalves)
 - Herbier clairsemé à *Halophila stipulacea* dominante sur fond sablo-vaseux
 - Herbier dense à *Halophila stipulacea* dominante sur fond sablo-vaseux
 - Roches fortement envasées



Réalisation : Alexandre Cerruti, @setec in vivo
Date : juillet 2017
Ref. : ORANGE_CABLE_CARAI BES2C - Version : 03

Source des données :
ORANGE (RPL du câble), EGS (Données Bathymétriques, Nature des fonds),
SHOM (Carte marine n°ALP_0476),
Esri Basemap World Imagery,
setec in vivo



PIECE 4 : CARTOGRAPHIE DU SITE D'IMPLANTATION ET PLAN DES INSTALLATIONS A REALISER

Les éléments cartographiques sont présentés dans l'ensemble du rapport.





**PIECE 5 : CALENDRIER DE REALISATION DE LA CONSTRUCTION OU DES TRAVAUX ET
DATE PREVUE DE MISE EN SERVICE**





1 PHASAGE ET DUREE DES TRAVAUX DE POSE DU CABLE

Les phasages des travaux et leur durée estimée sont donnés dans le tableau suivant :

Phases	Durée estimée des travaux
Construction de la chambre-plage	3-4 semaines
Travaux de génie civil pour l'installation des conduites	2-3 jours
Opération d'atterrage du câble (dont préparation)	2 jours
Déploiement et ensouillage du câble par le navire câblé de la limite des eaux territoriales jusqu'à la plage	2 jours
Travaux d'ensouillage du câble à la côte (0-3m) et fixation des ancres	5-7 jours
Durée totale estimée des travaux	5 à 6 semaines

Tableau 9 : Phasage et durée des travaux prévus

La durée des travaux est estimée à 5 à 6 semaines. L'installation du câble est envisagée pour février/mars 2018.

La mise en service du câble est prévue pour fin 2018.





PIECE 6 : MODALITES DE MAINTENANCE ENVISAGEES



Il n'est pas prévu de maintenance particulière du câble durant son exploitation. Cependant, en cas de nécessité, la réparation du câble fera appel aux méthodes employées dans la réparation des câbles de télécommunication. La maintenance des câbles est assurée sur le long terme dans le cadre des accords signés avec des opérateurs de maintenance opérant sur une zone donnée. Un propriétaire de câble sous-marin peut cependant choisir de faire appel à un opérateur de maintenance privé.

Dans le cadre du consortium ACMA (Atlantic Cable Maintenance Agreement), la société Orange Marine met à disposition le navire câblé le Pierre de Fermat pour des interventions rapides depuis Brest. D'autres navires peuvent intervenir tel que le Pacific Guardian de la société Global Marine Systems Limited basé à Curaçao.

Les câbles peuvent être endommagés par des navires (ancres, chaluts), mais également par des mouvements sismiques, ou même par érosion (frottements sur les fonds rocheux par exemple), et enfin par des pannes d'alimentation électrique. Le trafic est alors interrompu, et bascule sur une autre liaison en attendant la réparation. Sachant que le préjudice financier pour les opérateurs peut s'élever rapidement, il est déterminant de mettre en œuvre tous les moyens pour réparer le plus vite possible.

Une fois le défaut signalé, le navire câblé appareille en moins de 24 heures pour se rendre sur la zone de travaux avec les ressources humaines et techniques nécessaires. Les mesures effectuées par les stations terrestres et les techniciens à bord permettent de localiser le défaut. Le câble est alors remonté sur le navire, la section endommagée est éliminée et remplacée.

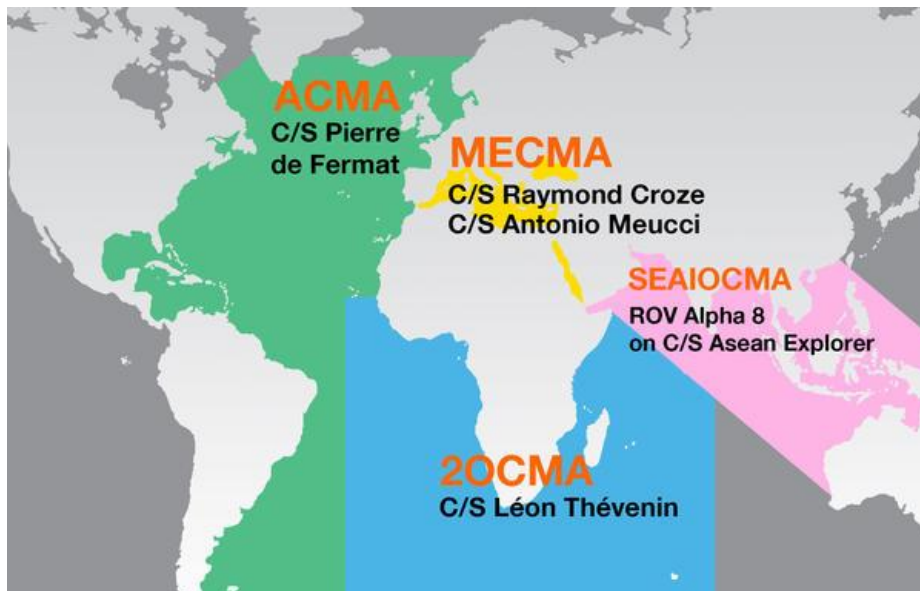


Figure 26 : Bassins géographiques des accords de consortium (<http://marine.orange.com>)

Pour protéger, inspecter, mais aussi réparer les liaisons intercontinentales endommagées, ces sociétés câblières disposent d'une gamme d'engins et de robots sous-marins téléguidés (charrues, trancheuses, ROV



(Remotely Operated Vehicle)). Les navires câbliers sont équipés de ces engins dédiés pour effectuer des opérations de maintenance et de pose jusqu'à des profondeurs de 2 000 mètres.

Depuis le navire câblier, le câble est récupéré à l'aide d'un grappin adapté pour draguer le fond et accrocher le câble. L'opération de réparation se fait dans une salle dédiée du navire, équipée du matériel requis. La réparation se fait en plusieurs étapes.

Il s'agit en premier de dénuder la fibre optique puis de la souder, de lover l'ensemble des fibres dans une boîte de raccordement, de mouler cette boîte pour lui assurer une parfaite étanchéité et pour finir de faire une radiographie de la boîte pour ne s'assurer qu'aucune bulle d'air ou inclusion ne s'y trouve. Une fois de nombreux tests effectués, la station terminale et le centre de supervision sont contactés pour s'assurer de la qualité de la réparation avant de procéder à la mise à l'eau. La partie endommagée du câble est remplacée par un câble neuf (d'une longueur égale à deux fois la distance entre le bateau et le fond). Il en résulte une surlongueur qui est posée sur le fond et vérifiée par le ROV.



PIECE 7 : MODALITES PROPOSEES, A PARTIR DE L'ETAT INITIAL DES LIEUX, DE SUIVI DU PROJET ET DE L'INSTALLATION ET DE LEUR IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES RESSOURCES NATURELLES



1 ÉTAT INITIAL

Afin d'évaluer les incidences potentielles des travaux sur les milieux concernés, il est nécessaire de dresser un état initial du site. L'état initial du site en question permet également d'évaluer la sensibilité des milieux et ainsi de définir au mieux les incidences des travaux.

L'état initial est organisé en 4 grandes parties :

- Milieu physique ;
- Milieu vivant ;
- Patrimoine naturel, culturel et paysager ;
- Milieu humain.

1.1 DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE

L'aire d'étude comprend l'ensemble du secteur concerné par le passage du câble jusqu'à la limite des eaux territoriales de la Martinique. Elle correspond à l'ensemble présenté sur la planche suivante.

Planche 4 : Aire d'étude et localisation du câble

1.2 MILIEU PHYSIQUE

1.2.1 BATHYMETRIE

Un levé bathymétrique de la zone du tracé du câble a été réalisé par EGS en mai-juin 2017 dans le cadre de ce projet. Il a été réalisé au sondeur multifaisceaux afin d'obtenir un recouvrement total de la zone d'étude. Les résultats sont présentés sur la planche suivante.

Planche 5 : Bathymétrie sur le tracé du câble au droit de Schœlcher

Planche 6 : Bathymétrie sur l'ensemble du tracé du câble dans les eaux territoriales

Le câble part donc de la plage de Madiana pour rejoindre la limite des eaux territoriales au large sur des fonds de 2700 m de profondeur. Son tracé suit la ligne de plus grande pente afin d'être le plus stable possible sur les fonds marins. L'isobathe 85 m marque le rebord du plateau continental. Au-delà dans le talus la profondeur augmente rapidement. L'isobathe 500 m se trouve à environ 1 km du rebord du talus continental, celui de 1000 à environ 4,7 km. La pente commence à s'adoucir en effet légèrement vers 400 m.



Au sud de l'île, le câble passe encore dans les eaux territoriales sur des profondeurs comprises entre 1000 et 2000 m, entre 2 plateaux. La profondeur maximale atteinte par le câble dans les eaux territoriales est de l'ordre de 2800 m.

Le câble passe majoritairement dans des secteurs de plus de 1000 m de fonds et jusqu'à 2800 m. Il rejoint la côte en suivant la ligne de plus grande pente.

1.2.2 LE VENT

Pour le vent, les données disponibles sont la force et l'orientation du vent, collectées au niveau de Schœlcher/Fort-de-France, de février 2009 et octobre 2013, heure locale (les données sont issues de relevés effectués de 7h00 à 19h00). Ces données sont présentées dans le tableau suivant :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne Année
Direction dominante	NO	NO	SE	OSO	OSO	OSO	NNE	NO	SSE	O	O	NO	NO
Vitesse moyenne des vents (nœuds)	1	1	0	1	1	2	3	1	1	1	0	1	1

Tableau 10 : Caractéristiques des vents à Schœlcher/Fort-de-France (<https://fr.windfinder.com>)

La rose des vents ci-dessous schématise la force et l'orientation du vent au niveau de Schœlcher/Fort-de-France :

Distribution de la direction du vent en (%%)

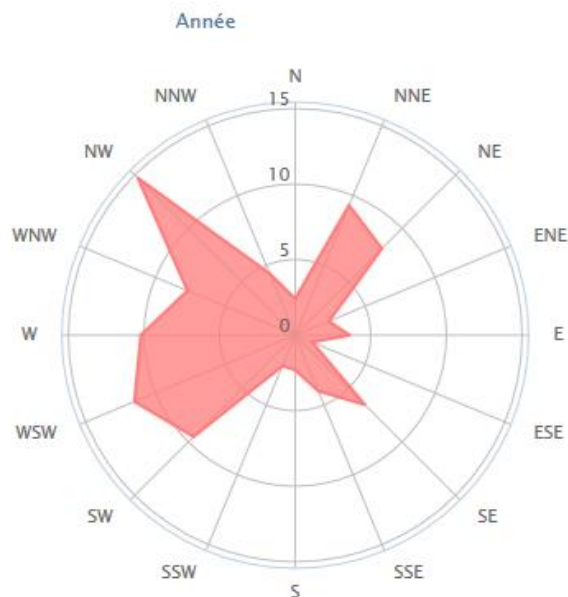
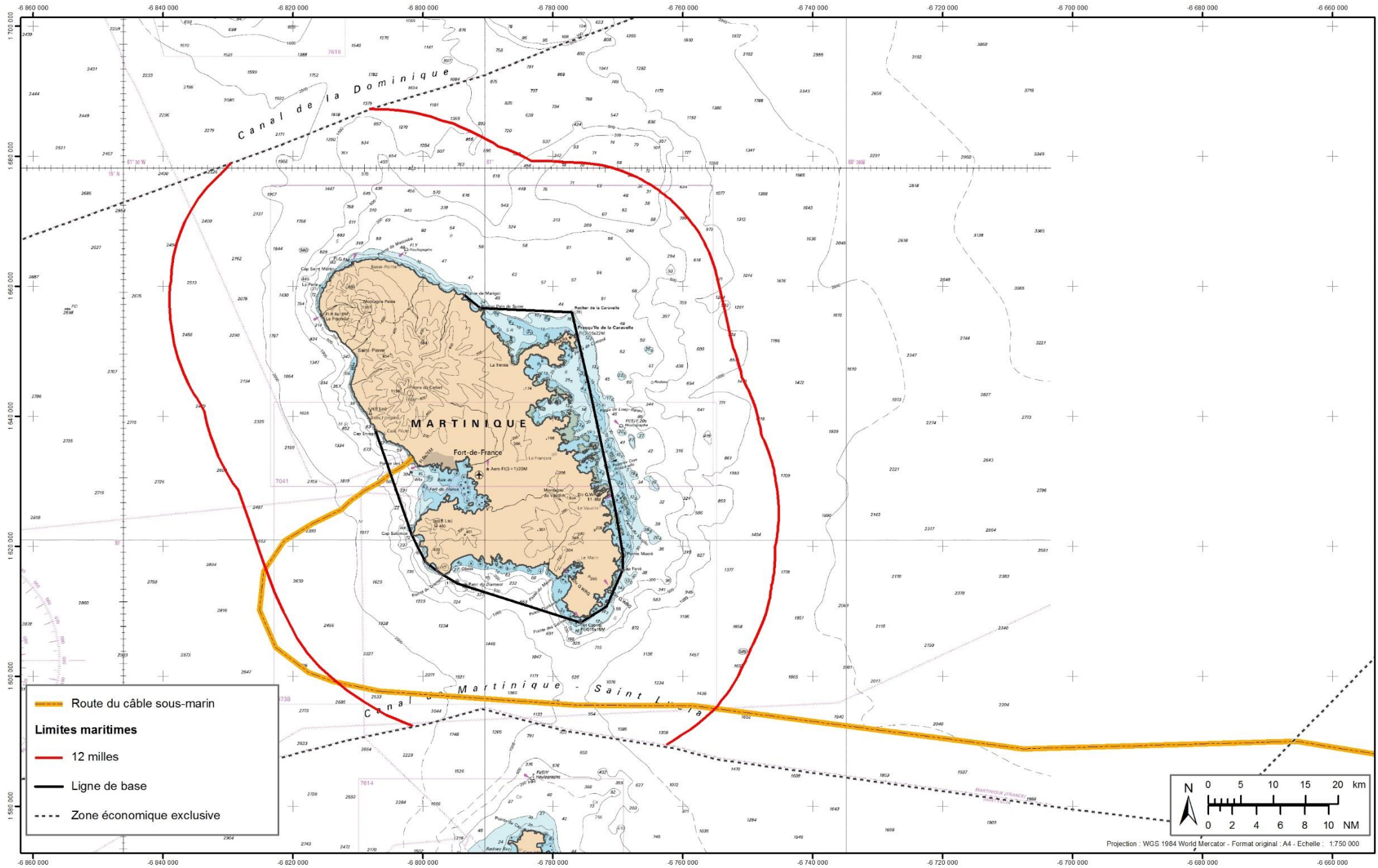
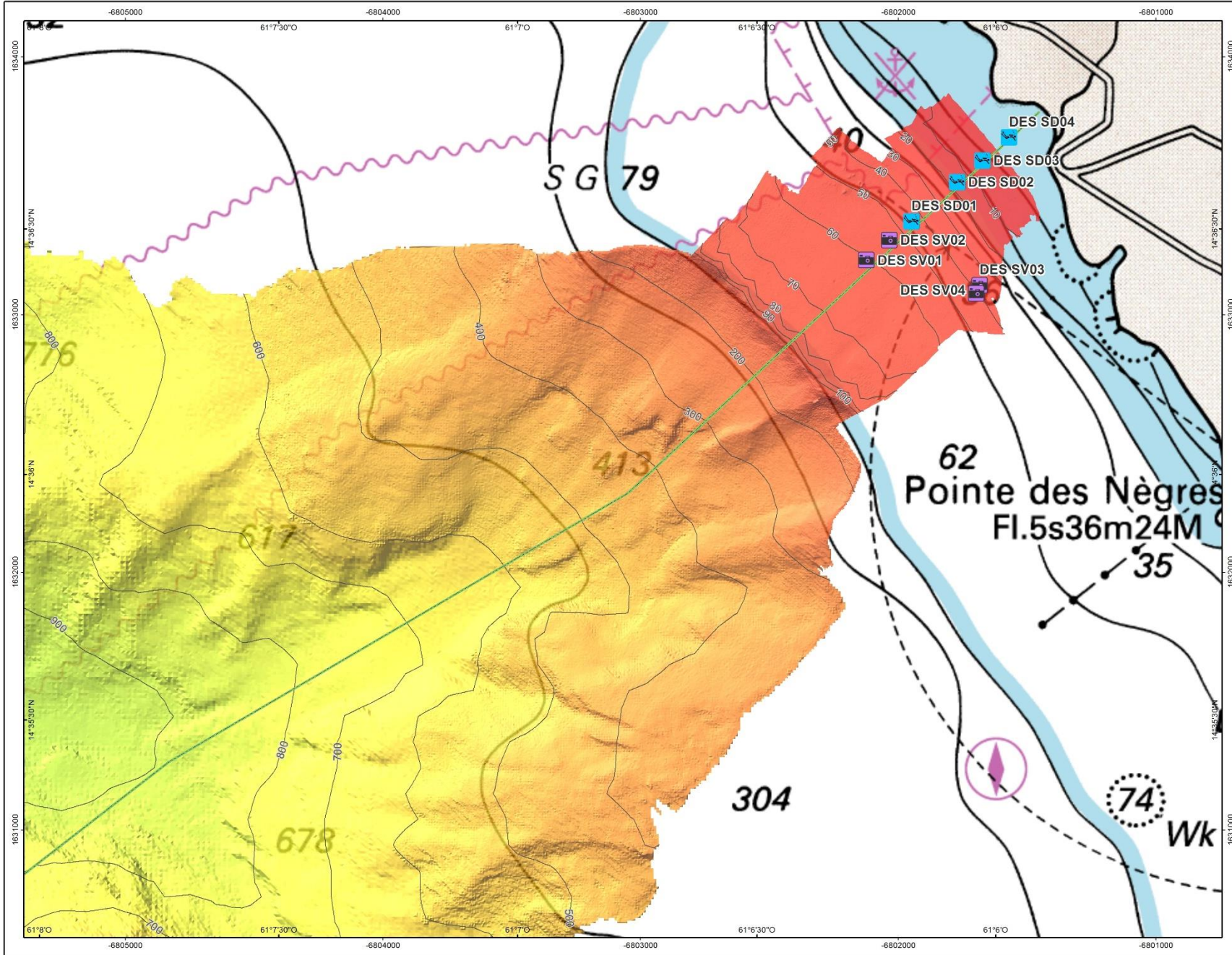


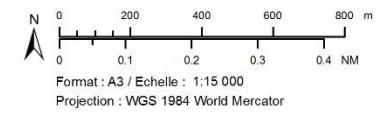
Figure 27 : Rose des vents (<https://fr.windfinder.com>)





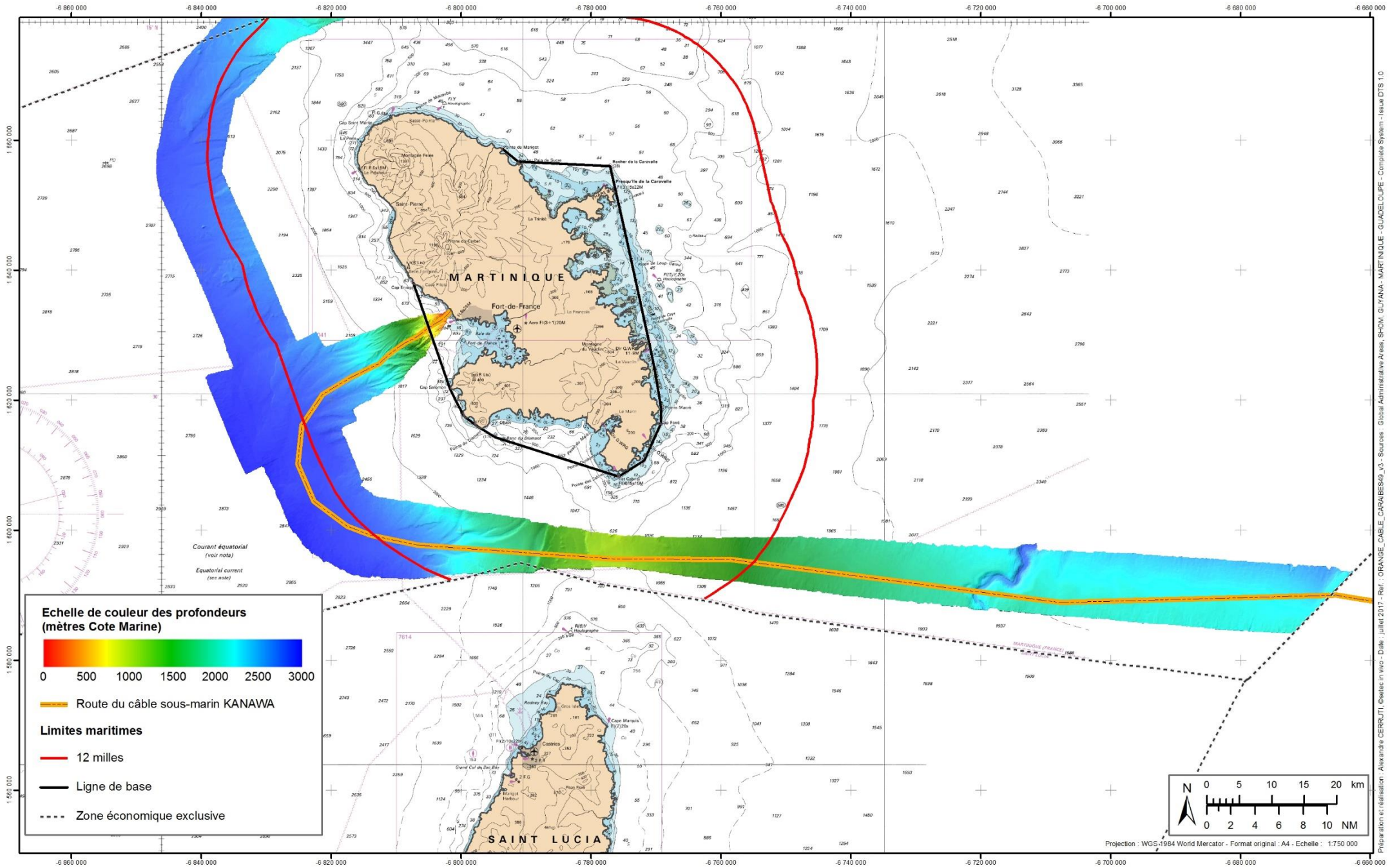
Légende

- Point de plongée
 - Point de plongée
 - Route du câble sous-marin KANAWA
 - Courbes isobathes (mètres Cote Marine)
- Echelle de couleur des profondeurs (mètres Cote Marine)**
-
- 0 500 1000 1500 2000 2500 3000



Réalisation : Alexandre Cernuti, ©setec in vivo
 Date : juillet 2017
 Ref. : ORANGE_CABLE_CARAI BESS2 - Version : 03

Source des données :
 ORANGE (RPL du câble), EGS (Données Bathy),
 SHOM (Carte marine n°ALP_0476),
 Esri Basemap World Imagery,
 setec in vivo



Préparation et réalisation : Alexandre CERJUTTI, géomaticien in vivo - Date : juillet 2017 - Réf. : ORANGE_CABLE_CARIBES04_v3 - Sources : Global Administrative Areas, SHOM, GUYANA - MARTINIQUE - GUADELOUPE - Complète System - Issue DTS 1.0

Les vents dominants à Schœlcher proviennent du secteur nord-ouest mais sont très variables en fonction des saisons. La vitesse moyenne annuelle des vents est très faible, elle est de 1 nœud, les vitesses moyennes mensuelles étant équivalentes.

1.2.3 AGENTS HYDRODYNAMIQUES ET COURANTOLOGIE

1.2.3.1 Marées

Les niveaux caractéristiques de la marée en plusieurs ports le long des côtes françaises sont donnés par le SHOM². Les niveaux d'eau à Fort-de-France sont présentés dans le tableau ci-dessous. La position relative des différents niveaux est illustrée sur la figure suivante.

Site	PBMA (m ZH)	BMVE (m ZH)	NM (m ZH)	PMVE (m ZH)	PHMA (m ZH)	Marnage VE (m)	Marnage maxi (m)
Fort-de-France	0,36	0,55	0,7	0,8	0,98	0,25	0,62

Tableau 11 : Références altimétriques maritimes - Fort-de-France (Shom, 2016)

Avec :

PBMA : plus basse mer astronomique ;

BMVE : basses mers de vives-eaux ;

NM : niveau moyen ;

PMVE : pleines mers de vives-eaux ;

PHMA : plus haute mer astronomique ;

ZH/N Réf : cote du zéro hydrographique dans le système altimétrique légal.

La figure ci-dessous présente un schéma récapitulatif des niveaux caractéristiques de la marée.

² Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

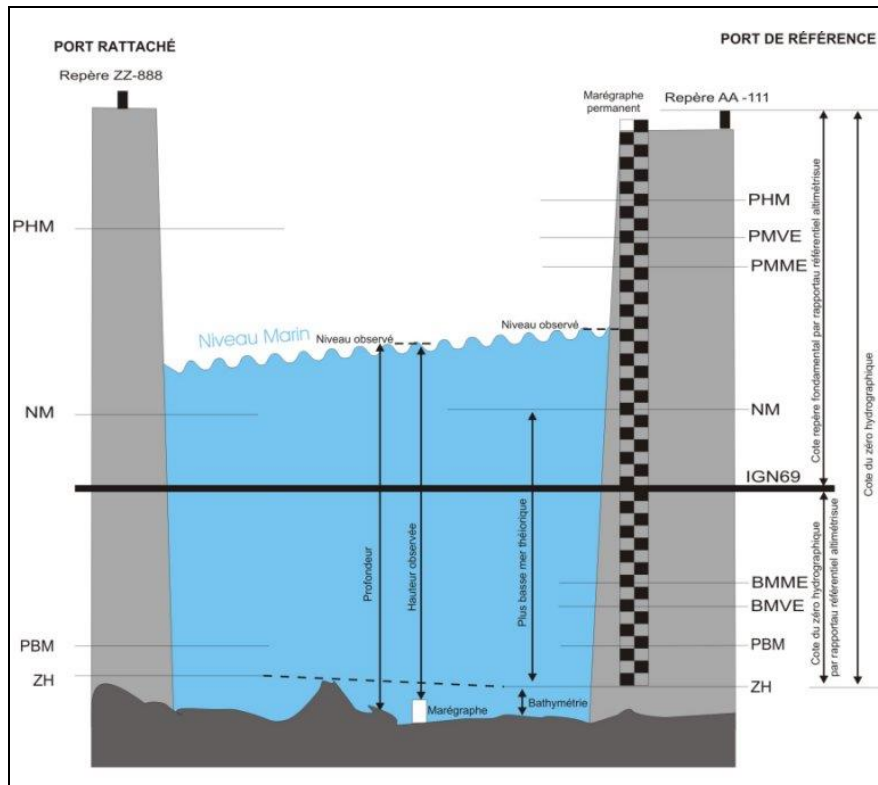


Figure 28 : Schéma récapitulatif des niveaux caractéristiques (www.shom.fr)

Sur la côte ouest de la Martinique, la marée est de type mixte. Le marnage de vive eau à Fort-de-France est de 0,25 m.

1.2.3.2 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. 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 Vénézuéla) 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).

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 (env. 10 cm/s). En Martinique, le courant côtier globalement orienté Nord est faible mis à part dans les canaux (AAMP, 2010a). La côte ouest de la Martinique n'est pas concernée par les grands courants de surfaces puisque l'île

fait barrage. Les courants de surface à l'ouest sont donc de faibles intensités et peuvent être tourbillonnaires à la côte du fait de la morphologie et du relief.

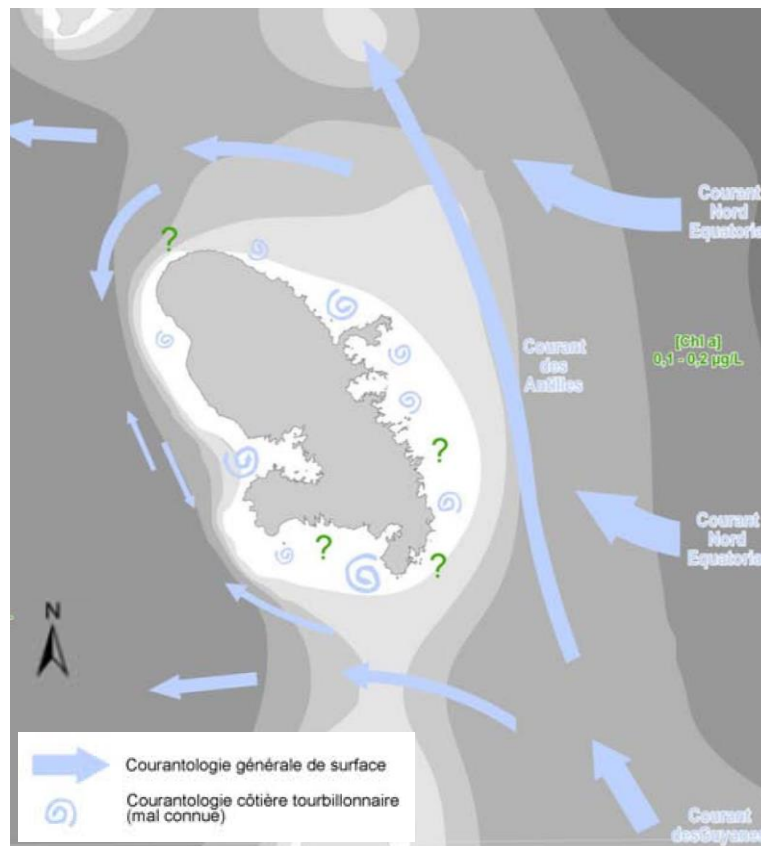


Figure 29 : Courantologie de surface (AAMP, 2010a)

Les courants de surface de la côte ouest de la Martinique sont faibles.

1.2.4 QUALITE DES EAUX

1.2.4.1 Qualité des eaux de baignade

Afin d'évaluer la qualité des eaux environnantes, il est possible de se référer au réseau de surveillance des eaux de baignade. Le principe de classement des eaux de baignade est tout d'abord présenté, puis la qualité des eaux de baignades les plus proches est évaluée.

1.2.4.1.1 Contexte réglementaire

Le contrôle sanitaire des eaux de baignade vise à assurer la protection sanitaire des baigneurs. La surveillance porte sur l'ensemble des zones où la baignade est habituellement pratiquée par un nombre important de baigneurs, qu'elles soient aménagées ou non, et qui n'ont pas fait l'objet d'une interdiction



portée à la connaissance du public. En pratique, les zones de baignades contrôlées sont celles où la fréquentation instantanée pendant la période estivale peut être supérieure à 10 baigneurs.

Le contrôle sanitaire des eaux de baignade, visant à assurer la protection sanitaire des baigneurs, est assuré par les ARS (Agence Régionale de la Santé).

La qualité des eaux de baignade est mesurée par l'Agence Régionale de Santé (ARS) pendant la saison balnéaire et sur les sites fréquentés régulièrement. La surveillance de la qualité des eaux de baignade découle de la directive 2006/7/CE. Deux catégories d'indicateurs sont utilisées pour mesurer la qualité des eaux de baignade : des paramètres microbiologiques et des paramètres physico-chimiques.

L'analyse des eaux de baignade s'appuie cependant avant tout sur le contrôle des paramètres microbiologiques, dont les concentrations indiquent une contamination plus ou moins forte d'origine fécale. Les paramètres physico-chimiques font quant à eux l'objet d'une mesure ou d'une évaluation visuelle ou olfactive sur le terrain.

Le système de classement de la directive 2006/7/CE :

- Le classement prend en compte les quatre dernières années de données (sauf dérogation sur les sites ayant subi des modifications structurelles) ;
- Seuls les indicateurs entérocoques intestinaux (EI) et *E. coli* (EC) sont conservés. Pour qu'un site soit classé dans une catégorie de qualité donnée, les valeurs seuils sur les deux indicateurs doivent être respectées simultanément ;
- Trois catégories de qualité conformes à la baignade sont proposées : Excellente, Bonne et Satisfaisante ;
- Pour chacun des indicateurs (EI et EC), les 90e et 95e percentiles des concentrations mesurées sur chaque site sont calculés.

Paramètre	Excellente Qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante
Entérocoques intestinaux en ufc/100mL	100*	200*	185**
Escherichia Coli en ufc/100mL	250*	500*	500**

*valeurs seuils à comparer au 95e percentile des mesures microbiologiques

**valeurs seuils à comparer au 90e percentile des mesures microbiologiques

Tableau 12 : Seuils et classes de qualité de la Directive 2006/7/CE pour les eaux côtières et de transition (concentration exprimée en unité formant colonies)

À noter que les eaux de baignade sont classées comme étant de « qualité insuffisante » si les valeurs sont moins bonnes que les valeurs de « qualité suffisante ».

1.2.4.1.2 Qualité des points de baignade à proximité de la zone d'étude

La qualité des eaux de baignade sur la commune de Schœlcher est présentée dans le tableau suivant :

Plage	Commune	2013	2014	2015	2016
Lido : Milieu de plage	Schœlcher	Suffisante	Bonne	Bonne	Bonne
Club nautique	Schœlcher	Excellente	Excellente	Excellente	Excellente
Bourg Schœlcher : milieu plage	Schœlcher	Excellente	Excellente	Excellente	Excellente
Madiana	Schœlcher	Insuffisante	Suffisante	Suffisante	Bonne
Batelière	Schœlcher	Excellente	Excellente	Excellente	Bonne

Tableau 13 : Classement des eaux de baignades (<http://baignades.sante.gouv.fr>)

Les zones de baignades sont localisées sur la planche suivante.

Planche 7 : Qualité des eaux de baignade

En 2016, les plages de la commune de Schœlcher présentaient une qualité bonne à excellente.

1.2.4.2 La surveillance spécifique à la directive cadre sur l'eau

La Directive-cadre européenne sur l'Eau (DCE) du 23 octobre 2000 a fixé pour objectif d'atteindre le bon état des masses d'eau (superficielles, souterraines et côtières) à l'horizon 2015. Pour certaines des masses d'eau, l'objectif a été reporté par dérogation et les actions continuent. Pour ce faire, deux outils majeurs doivent être mis en place : un plan de gestion et un programme de mesures pour chaque bassin hydrographique. En Martinique, la dernière version du programme de surveillance a été approuvée en novembre 2016. Depuis 2014, l'Office de l'Eau de la Martinique organise l'ensemble des suivis de la DCE.

La côte nord-ouest de la Martinique est concernée par la masse d'eau littorale FRJC002 « Nord Caraïbe », incluant la côte de la commune de Schœlcher. La carte suivante, issue du programme de surveillance 2016-2021, présente l'état écologique partiel des masses d'eau côtières en 2014.

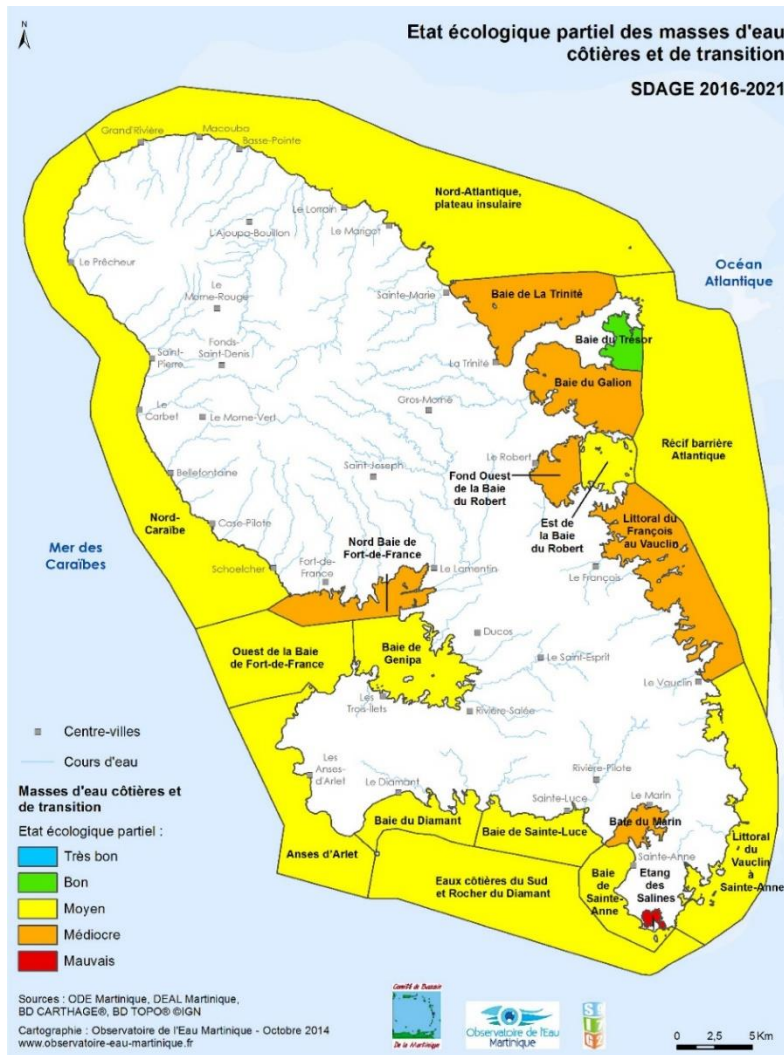


Figure 30 : Etat écologique partiel des masses d'eau côtière de la DCE en 2014 (DEAL, 2016)

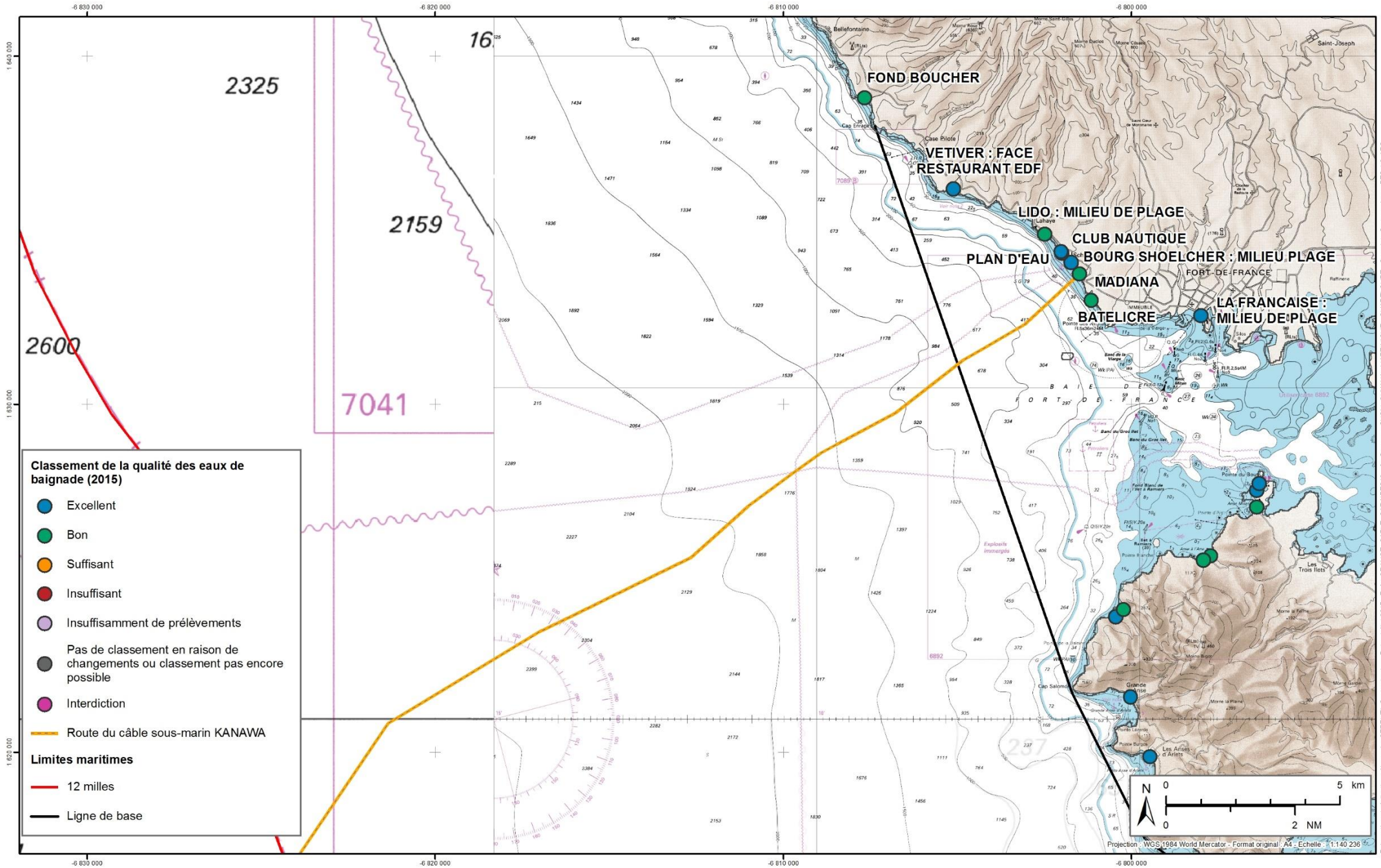
L'état écologique de cette masse d'eau est qualifié de moyen au vu des critères de la DCE.

1.2.5 NATURE DES FONDS

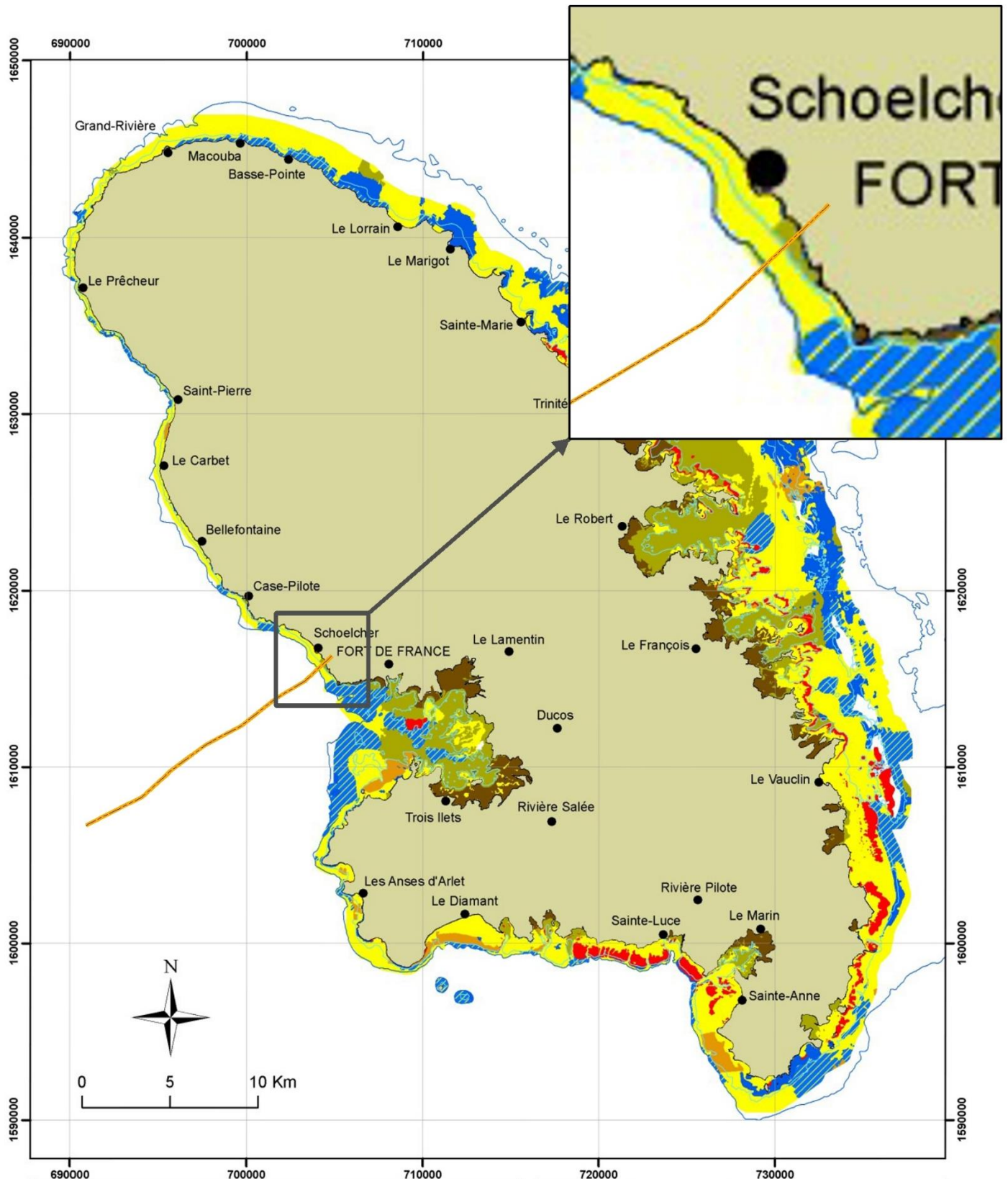
Entre 2006 et 2008, un projet de base de données cartographique des fonds de la Martinique a été lancé par la DIREN et coordonné par l'Observatoire du Milieu Marin Martiniquais. Le rapport réalisé présente les données écologiques de la frange côtière de Martinique entre 0 et 50 mètres de profondeur sous la forme de 3 couches d'information : substrat, biocénoses benthiques et état de santé des biocénoses (Legrand, 2009). La planche suivante présente la couverture sédimentaire de la zone d'étude.

Planche 8 : Nature des fonds sur le littoral de Schœlcher

Le littoral de la commune de Schœlcher présente des fonds sableux à sablo-vaseux.



Préparation et réalisation : Alexandre CERRUTI, Géoec in vivo - Date : juillet 2017 - Ref. : ORANGE_CABLE_GUYANA_MARTINIQUE - Complete System - Issu DTS 1.0_AFS



Substrat	Détritique	10m
Roche	Sablo-vaseux	50m
Corail	Vase	
Sable	Sable et Roche	
Route du câble sous-marin KANAWA		

Source de données :
OMMM – DIREN

Réalisation : Legrand Héléne

Sources : Sotlec in vivo d'après Legrand, 2009

1.3 MILIEU VIVANT : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

1.3.1 LES HABITATS

Quatre grands habitats remarquables sont identifiés en Martinique : les zones humides, les herbiers de phanérogames, les communautés coralliennes constructrices ou non et les plages et les estrans. La planche suivante présente la répartition de ces habitats côtiers remarquables en Martinique.

Planche 9 : Les habitats présents sur le tracé du câble

On constate que le littoral de la commune Schoelcher est principalement concerné par la présence d'herbiers et de communautés coralliennes, les mangroves étant principalement situées dans la baie de Fort-de-France et les plages d'intérêt au sud de l'île (AAMP, 2010a).

1.3.1.1 Les herbiers de phanérogames marines

Il existe 7 espèces de phanérogames marines en Martinique, dont une est invasive. Les herbiers de l'île sont essentiellement composés de *Thalassia testudinum* (herbe à tortue) et de *Syringodium filiforme* (herbe à lamantin). Celles-ci peuvent être présentes séparément ou ensemble dans le cas d'herbier mixte. Les autres espèces présentes sont : *Halodule wrightii*, *Halodule beaudettei*, *Halophila baillonis*, *Halophila decipiens* et *Halophila stipulacea*, espèce invasive, qui couvre désormais de vastes superficies (AAMP, 2010a et Hily, *et al.*, 2010).

Toutes ne répondent pas aux mêmes exigences écologiques et leur installation sur les fonds meubles correspond à une séquence chronologique connue, dont l'espèce climacique est représentée par *Thalassia testudinum*. Cependant, de nombreux auteurs considèrent comme une forme climacique également les herbiers mixtes à *Thalassia* et *Syringodium* lorsque les eaux ne sont pas suffisamment enrichies pour permettre le maintien d'herbiers à *Thalassia* pur.

Halophila stipulacea est l'espèce dominante sur la côte nord-ouest caraïbe (*Halophila decipiens* couvre des superficies beaucoup moins étendues à plus faible profondeur), et donc au droit de la commune de Schoelcher. Cette espèce, originaire de la Mer Rouge, a envahi la Méditerranée. Elle a été observée dans les Caraïbes pour la première fois en 2002 sur l'île de Grenade, puis autour des deux îles de la Dominique (juin 2007) et Sainte-Lucie, entre lesquelles est située la Martinique. Sa vitesse d'expansion très rapide est souvent comparée à celle de l'algue invasive *Caulerpa taxifolia*. Le vecteur de propagation de cette phanérogame invasive serait les bateaux récréatifs en provenance de la Méditerranée. Elle a été observée entre 3 et 26 mètres de profondeur, parfois jusqu'à plus de 35 mètres sur certains sites. *Halophila decipiens* est également présente sur la côte ouest, mais en bien moindre proportion (Hily, *et al.*, 2010).



Les herbiers de phanérogames ont un rôle d'habitat et d'abris pour une faune spécifique, de nurricerie pour les espèces récifales, de forte production primaire et de protection pour les éventuelles communautés coralliennes adjacentes dans la mesure où ils retiennent les sédiments et sont utilisateurs des nutriments d'origine terrigène. En 1997, Chauvaud a estimé les stocks de poissons associés aux herbiers de phanérogames marines à un total de 86 t en Martinique. Le poids moyen des poissons rencontrés sur l'herbier était de 6 à 8 g, ce qui confirme que les herbiers sont propices aux juvéniles et abritent peu de poissons de taille commerciale, ne constituant donc pas une ressource économique appréciable. Ils sont l'habitat d'espèces d'intérêt patrimonial et notamment, l'ourson blanc (*Tripneustes ventricosus*), le lambi (*Strombus gigas*) et la tortue verte (*Chelonia mydas*) (AAMP, 2010a et Hily, *et al.*, 2010). Ces herbiers sont également le lieu de nourrissage des tortues. *Halophila stipulacea* n'est pas l'espèce favorite des tortues qui lui préfère *Thalassia testudinum*.

L'herbier nord-caraïbe représentait selon Legrand, 2009, 226 hectares et s'étend de la commune de le Carbet au nord à Schoelcher au sud. Cet herbier était majoritairement en bon état mais constitués de petites surfaces très morcelées. Il présente en revanche un intérêt majeur puisqu'il permet une connexion importante avec les communautés coralliennes en place. Les petits herbiers entre la pointe des Nègres et Bellefontaine présentent un intérêt prioritaire d'après leur taille, leur état de santé et leur rôle écologique selon l'agence des aires marines protégées (AAMP, 2010a). Cependant, il n'est pas ici question de l'herbier constitué par l'espèce invasive *Halophila stipulacea* présent à Schoelcher.

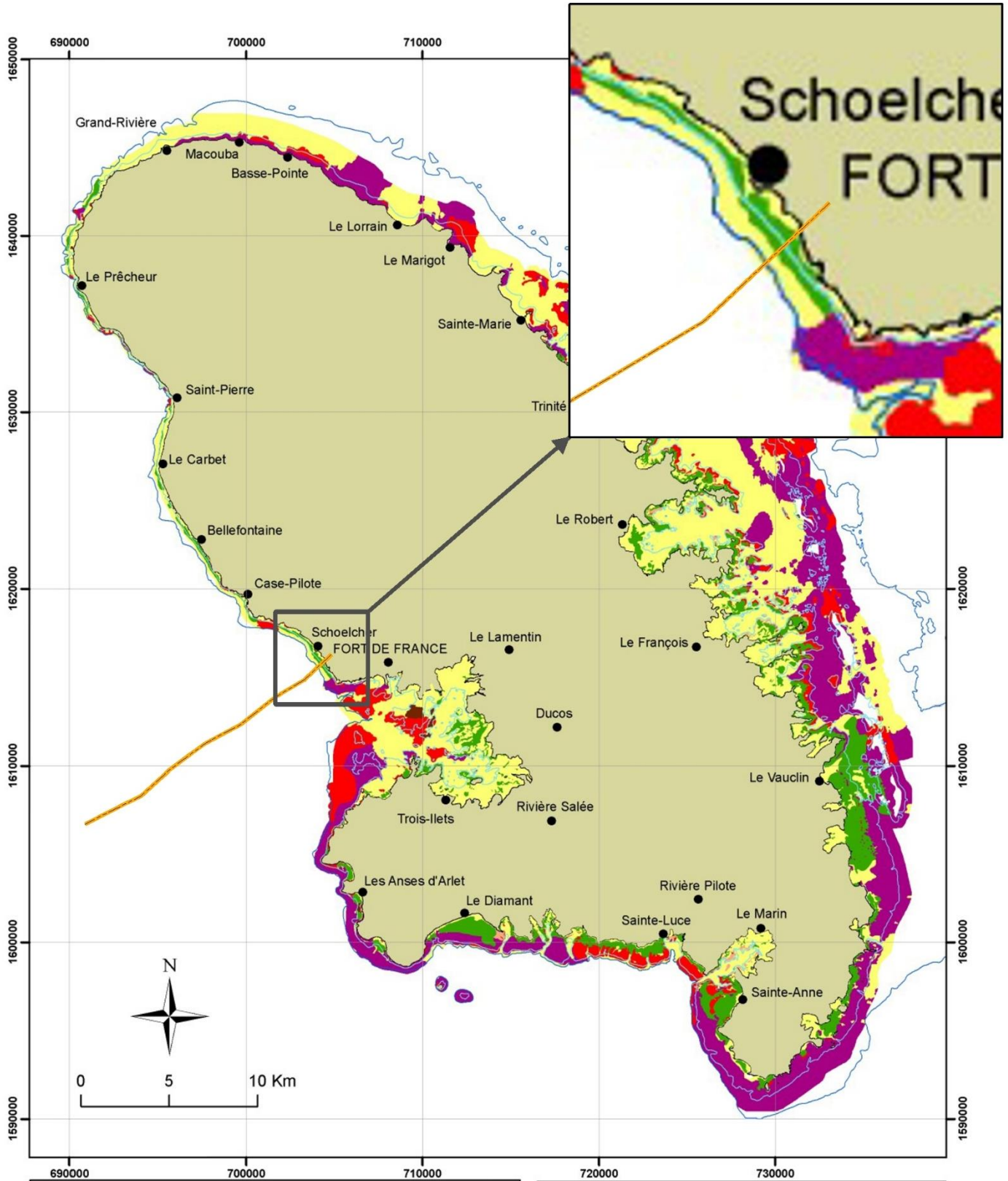
A noter que l'une des dispositions du SDAGE 2016-2021 de la Martinique (III-B-1) implique une préservation des herbiers de phanérogames de toute destruction même partielle.

Les herbiers au droit de la commune de Schoelcher sont constitués d'une espèce de phanérogame invasive, *Halophila stipulacea*, moins appréciée des tortues marines que les autres. Malgré le caractère invasif de l'espèce, l'herbier présente un rôle fonctionnel. D'après le SDAGE, les herbiers doivent être préservés de toute destruction.

1.3.1.2 Les récifs coralliens

On distingue en Martinique deux grands types de communautés coralliennes : celles qui construisent un édifice calcaire (récif) et celles qui n'en construisent pas, indépendamment de leur richesse en espèces de coraux (abordée plus loin). Selon l'OMMM (2009), la Martinique présentait 5 612 ha de communautés coralliennes relativement dégradées.

Mise à part la baie de Fort-de-France, la côte caraïbe de la Martinique est totalement dépourvue de constructions récifales. Cette absence résulte sans doute de plusieurs facteurs limitants et notamment d'une morphologie particulièrement pentue des fonds qui limite les possibilités de colonisation pour les peuplements benthiques de substrats durs. Enfin, les houles cycloniques, et dans la partie nord de l'île, les



Biocénoses

- Communauté corallienne
- Herbiers
- Communauté mixte
- Communauté algale
- Communauté de spongiaires et gorgonaires
- Communauté de fonds meubles nus

10m
 50m
 Route du câble sous-marin KANAWA

Source de données :
OMMM – DIREN




Réalisation : Legrand Hélène

Sources : Sables in vivo d'après Legrand, 2009

apports de cendres volcaniques sont également un frein à la croissance corallienne. On compte dans ce secteur 18 à 19 espèces en moyenne.

D'après la Planche 9, la côte de la commune de Schœlcher ne présente que quelques petites zones coralliennes. Celle située au sud de la commune ne fait pas partie d'un ensemble homogène et présenterait un état dégradé. Quant à la zone nord, elle est constituée de communauté non constructrice et s'étendrait jusqu'à la commune de Bellefontaine. Son état de santé serait bon à dégrader en fonction des secteurs.

A noter que toutes les espèces de coraux présentes en Martinique sont protégées par arrêté préfectoral interdisant leur capture à l'état vivant (AAMP, 2010a). De plus, l'arrêté du 25 avril 2017, fixe une liste de 16 coraux protégés en Guadeloupe, Martinique et Saint-Martin présentés sur la planche suivante. D'après la bibliographie, aucun d'entre eux n'est retrouvé sur le tracé du câble. Les expertises de terrains permettront de mettre en évidence leur présence ou non sur le tracé du câble.

Planche 10 : Présentation des coraux protégés par l'arrêté du 25 avril 2017

La côte de la commune de Schœlcher est peu concernée par les communautés coralliennes.

1.3.2 LES ESPECES

1.3.2.1 Les biocénoses benthiques

Une expédition consacrée au petit bentos côtier a été menée en septembre et octobre 2016 en Martinique. Les prospections se sont principalement concentrées dans la tranche de 0 à 40 mètres de profondeur. Différentes méthodes d'exploration ont été déployées : la pêche à pied, des plongées couplées à des méthodes de prélèvement innovantes (paniers de brossage, aspirateur sous-marin), et le déploiement de petits engins de pêche (drague, nasses) pouvant aller jusqu'à 100 mètres. Neuf stations échantillonnées étaient localisées à Schœlcher, dont six à la drague, une en plongée, une à la nasse et une en brossage. Les résultats ne sont pas encore publiés à ce jour mais quelques éléments généraux peuvent être indiqués. L'expédition a documenté la présence en Martinique de centaines (sans aucun doute plus de 1000) d'espèces qui n'étaient pas encore connues de cette île. Par famille taxonomique, les résultats préliminaires indiquent que :

- Pour les crustacés : il a été constaté la grande diversité du groupe des Majoidea (crabe araignées). Ce groupe de crabe semble être le plus diversifié. De par leur mimétisme et capacités de camouflage, il semble que ce groupe domine les habitats riches en éponges et algues de la Martinique. Concernant les crevettes Palaemonidae vivant en association avec différents hôtes (Cnidaires, Echinodermes, Spongiaires), les 53 espèces référencées à ce jour (correspondant à environ 1500 spécimens collectés) sont toutes de nouvelles occurrences pour la Martinique,



certaines seulement connues de quelques occurrences dans les Caraïbes. De plus, une dizaine d'espèces seraient des espèces nouvelles pour la science.

- Pour les mollusques : des différences importantes sont apparues entre la Martinique et la Guadeloupe malgré leur proximité, reflétant soit un micro-endémisme, soit une saisonnalité des occurrences.
- Pour les éponges : 630 spécimens d'éponges a été collecté, appartenant à environ 200 espèces, réparties en 16 Ordres et 3 Classes. Les identifications finales ne sont pas encore réalisées à ce jour.
- Pour les gorgones : les efforts de prospection lors de l'expédition Madibenthos ont bien mis en évidence la diversité faunistique des gorgones de Martinique comparable au reste des Petites Antilles. Cependant, les assemblages d'espèces semblent avoir changé sur certaines côtes depuis trois décennies, soit par raréfaction d'espèces autrefois abondantes, soit par foisonnement localisé d'espèces habituellement peu denses. La plupart des colonies présentent des impacts anormaux de prédation, infection et dégradation.
- Pour les coraux : Les communautés, sont dans l'ensemble, en meilleur état sur la côte Caraïbe que sur la côte atlantique. Les causes principales de dégradation sont l'eutrophisation des eaux côtières qui conduit à un remplacement des peuplements coralliens par des algues et, dans les baies, un phénomène d'hypersédimentation qui tue les coraux par envasement. Les coraux de Case-Pilote ont été classifiés en bon état de santé. Certaines espèces, autrefois courantes en Martinique se sont raréfiées.
- Pour les poissons récifaux : 121 espèces au total ont pu être observées dans les 21 sites étudiés au cours de la mission démontrant que la biodiversité en poissons n'a probablement pas évolué sur une période de 32 ans en Martinique. Les zones les plus riches sont situées en côte caraïbe (Fond Boucher, Cap enragé, Pointe Lézarde) avec plus de 50 espèces par zone. Les sites les plus pauvres sont situés en côte atlantique (îlet Carlos, îlet à Eau, platier de l'îlet à Rat) où seule une vingtaine d'espèces ont été recensées dans ces trois dernières stations.
- Pour les algues : Une analyse préliminaire des composantes principales sur la base des 64 quadrats a permis de mettre en évidence un fort contraste entre les assemblages algaux de la côte Atlantique et ceux de la côte Caraïbe. On observe notamment des communautés algales globalement dominées par les grandes Sargasses présentes à des profondeurs très variées (3 à 18m) sur la côte Atlantique aussi bien dans le lagon que sur les récifs frangeants. A l'inverse, la flore algale des Caraïbes est caractérisée par des espèces de moindre taille créant des pelouses algales confinées à de faibles profondeurs (0,5 à 3m).

Le mauvais état sanitaire d'un grand nombre d'habitats, essentiellement par hypersédimentation et développement d'une couverture d'algues et de cyanobactéries, est responsable d'un appauvrissement généralisé du benthos et touche sévèrement les épibiontes comme les gorgones et les coraux.



Acropora cervicornis



Agaricia undata



Acropora palmata



Cladocora arbuscula



Acropora prolifera



Dendrogyra cylindrus



Orbicella annularis



Mycetophyllia aliciae



© 2017 Karl Quest

Orbicella faveolata



Mycetophyllia danaana



Orbivella franksi



Mycetophyllia ferox



Agaricia grahamae



Mycetophyllia lamarckiana



Agaricia lamarcki



Oculina diffusa

1.3.2.2 Les tortues marines



Figure 31 : La tortue verte et la tortue imbriquée (www.biosch.hku.hk)

Cinq espèces de tortues marines fréquentent la Martinique : la tortue caouanne, la tortue olivâtre, la tortue imbriquée, la tortue verte et la tortue luth. Les 3 dernières sont les plus fréquemment rencontrées. 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.

Les tortues imbriquées et Luth pondent en Martinique. Les pontes de tortues vertes semblent rares. La saison de ponte s'étant de mars à octobre en Martinique (www.tortuesmarinesmartinique.org). Les tortues luth semblent pondre préférentiellement dans le nord atlantique et dans le sud alors que les imbriquées pondent sur toutes les côtes martiniquaises. En 2009, quelques sites de pontes de tortues vertes étaient recensés. Les plages de la commune de Schœlcher sont visitées par les tortues pour pondre mais ce sont des sites mineurs où l'activité est très restreinte (AAMP, 2010a).

Compte tenu de leur régime alimentaire, les tortues imbriquées pourraient être plus fréquentes dans les secteurs coralliens où les éponges sont abondantes et les tortues vertes dans les secteurs à herbier de phanérogames. Quelques zones présentent des observations de tortues régulières à systématiques : le secteur Perle-Prêcheur surtout pour les tortues imbriquées et le secteur des anses d'Arlet (Anse noire à la pointe Burgos) pour les deux espèces.

Les plages de la commune de Schœlcher sont identifiées comme site de ponte potentiel pour les tortues, bien que n'étant pas des sites préférentiels. Pour l'ensemble des espèces, la saison de ponte s'étale de mars à octobre.



1.3.2.3 Les mammifères marins

La Martinique et son territoire en mer font partie du sanctuaire Agoa, dont l'objectif est de garantir un état de conservation favorable des mammifères marins en les protégeant, ainsi que leurs habitats, des impacts négatifs directs ou indirects, avérés ou potentiels, des activités humaines.

Ainsi, dans le cadre de la réalisation du plan de gestion 2012, un point de situation concernant le peuplement de mammifères marins dans le sanctuaire Agoa a été fait par l'Agence des aires marines protégées en partenariat avec les associations locales, l'observatoire PELAGIS (Université de la Rochelle) et l'Université Antilles-Guyane. 26 espèces de mammifères marins pour lesquelles au moins une observation documentée a été faite dans le périmètre du sanctuaire Agoa (en date de juillet 2014) sont recensées dans le tableau suivant (www.sanctuaire-agoa.fr).

Famille	Genre espèce	Nom d'usage
<i>CETARTIODACTYLA</i> (Cétacés)		
<i>BALAENOPTERIDAE</i>		
	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Petit rorqual
	<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorqual commun
	<i>Balaenoptera edeni</i>	Rorqual de Bryde
	<i>Balaenoptera borealis</i>	Rorqual de Rudolphi
	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleine à bosse
<i>PHYSETERIDAE</i>		
	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalot
	<i>Kogia breviceps</i>	Cachalot pygmée
	<i>Kogia sima</i>	Cachalot nain
<i>DELPHINIDAE</i>		
	<i>Stenella attenuata</i>	Dauphin tacheté pantropical
	<i>Stenella clymene</i>	Dauphin Clymène
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Dauphin rayé
	<i>Stenella frontalis</i>	Dauphin tacheté de l'Atlantique
	<i>Stenella longirostris</i>	Dauphin à long bec
	<i>Steno bredanensis</i>	Sténo rostré
	<i>Feresa attenuata</i>	Orque naine ou pygmée
	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Globicéphale tropical
	<i>Grampus griseus</i>	Dauphin de Risso
	<i>Lagenodelphis hosei</i>	Dauphin de Frazer
	<i>Orcinus orca</i>	Orque
	<i>Peponocephala electra</i>	Dauphin d'Électre ou Péponocéphale
	<i>Pseudorca crassidens</i>	Fausse orque ou Pseudorque
	<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin
<i>ZIPHIIDAE</i>		
	<i>Ziphius cavirostris</i>	Baleine à bec de Cuvier
	<i>Mesoplodon densirostris</i>	Mesoplodon de Blainville
	<i>Mesoplodon mirus</i>	Mesoplodon de True
	<i>Mesoplodon europaeus</i>	Mesoplodon de Gervais

Tableau 14 : Liste des espèces de mammifères marins du sanctuaire Agoa (www.sanctuaire-agoa.fr)

Les suivis des populations menés depuis 14 ans par Association Evasion Tropicale (AET) indiquent des densités faibles à l'intérieur du sanctuaire, avec des ré observations dans le temps de mêmes individus et groupes, sur plus de 10 ans pour certaines espèces. Ces faibles densités ont, pour le moment, été confirmées lors de la campagne de survols REMMOA en 2008 (CRMM /ULR). En Caraïbes, il est constaté que les mammifères marins, principalement les grands cétacés, sont présents pour se reproduire ou mettre bas et s'occuper de leurs petits. Ces activités sont cruciales pour le maintien des espèces. Les populations présentes dans ces eaux sont donc particulièrement vulnérables à la dégradation de leur environnement et aux pressions anthropiques (AAMP, 2012).

Depuis 2012, l'Agence des aires marines protégées en partenariat avec le CAR SPAW³, de nombreuses aires marines protégées et associations locales, a organisé des campagnes d'observation depuis des bateaux afin d'améliorer les connaissances concernant le peuplement de mammifères marins en zone côtière dans le sanctuaire Agoa. L'un des derniers suivis menés a été réalisé de mars 2012 à fin avril 2013 en saison sèche (janvier à juin) et humide (juillet à décembre). 3 sorties ont été faites couvrant le sanctuaire et des îles voisines. Les observations ont été menées par transects de ligne visuelle selon la méthode standard du Distance Sampling (échantillonnage à la ligne distancée). Les résultats, issus de Gandilhon, 2013, ont montré que 11 espèces ont été reconnues avec certitude en Martinique sur les 3 saisons, ce qui représente 78,5% de l'ensemble des espèces vues dans Agoa en 2012 et 2013. Avec des efforts très comparables en distance parcourue le long des côtes martiniquaises, c'est sur la façade caribéenne côtière que le plus d'espèces a été observé (90,9% des taxa recensés en Martinique et 78,5% de ceux affectés au sanctuaire dans sa totalité et dans ces jeux de données). Il est intéressant de noter que les observations de baleines à bosse ont été rares, sachant que la période choisie est fin avril, ce qui peut expliquer ces résultats, en partie si les populations ont démarré leur retour migratoire. Leur localisation reste en Atlantique côtière pour cette période dans ce secteur. Les grands dauphins sont principalement observés en façade atlantique, et une autre population semble évoluer sur la côte Caraïbe. Les occurrences de cachalot sont caribéennes, tout autant que la majeure partie de celles du globicéphale tropical et autres globicéphalinés, sauf l'orque pygmée. Toutefois, sur ce point le découpage Atlantique/Caraïbe influence ce résultat car les groupes pour cette espèce ont plutôt été vus au nord ou au sud de la Dominique et l'observation ne se situe qu'à moins d'une dizaine de kilomètres de cette ligne du découpage théorique.

Le point fort à noter sur la répartition taxonomique en Martinique est que cette île paraît dominée en zone côtière par les rencontres avec les petits delphinidés, avec une sectorisation territoriale semblant intéressante entre les espèces en présence, soit le grand dauphin majoritairement observé en façade atlantique et les stenelles et le dauphin de Fraser sur la côte caribéenne.

Concernant la saisonnalité des cétacés principaux en Martinique, sur ces sorties :

- Les espèces observées sur les 3 saisons 2012 & 2013 sont le globicéphale tropical, le dauphin tacheté pantropical, le grand dauphin, le dauphin de Fraser et le cachalot, bien que les observations de la

³ Centre d'Activités Régional pour le protocole relatif aux zones et à la vie sauvage Spécialement Protégées de la Grande Région Caraïbe



saison sèche 2012 ont été essentiellement acoustiques (données couplées aux observations directes) ;

- Les espèces observées sur les deux saisons sèches sont le dauphin tacheté de l'Atlantique et la baleine à bosse ;
- L'orque pygmée n'a quant à lui été observé que sur une saison sèche et une saison humide.

Sur l'ensemble du sanctuaire, le nombre d'espèces vues en Martinique est supérieur au reste des îles, bien qu'il ne s'agisse pas des mêmes espèces. Le dauphin tacheté pantropical et le dauphin tacheté de l'Atlantique font partie des espèces les plus observées sur l'ensemble du sanctuaire, avec un nombre d'observations supérieur en Martinique, alors que la baleine à bosse et le cachalot, qui font eux aussi partie des espèces les plus rencontrées, l'étaient plutôt en Guadeloupe.

Le bilan des effectifs consolide que les petits delphinidés représentent les effectifs moyens les plus élevés dans le sanctuaire Agoa, en zone maritime côtière. Il s'agit par rang en effectifs moyens pour les principales espèces :

- Du dauphin tacheté pantropical ;
- Du dauphin tacheté de l'Atlantique ;
- Du dauphin de Fraser ;
- Du grand dauphin.

En Martinique, une diversité importante de mammifères marins est constatée avec une dominance des petits delphinidés en façade caribéenne, toutes saisons confondues.

1.3.2.4 Les poissons

Le peuplement des herbiers de phanérogames est constitué d'espèces de petite taille et de juvéniles. Sur la côte entre la pointe des Nègres et Bellefontaine, la biodiversité y est élevée, sans doute en partie du fait de la présence de la mosaïque constituée par les deux habitats (coraux et herbier) et de la complexité des substrats. Ainsi, on y constate une forte diversité spécifique en poissons côtiers notamment, avec 94 espèces à Fond Boucher pour une richesse totale de 104 espèces observées sur cette côte (AAMP, 2010b). Plus précisément, les familles les plus retrouvées sont les Scaridae, les Lutjanidae et les Haemulidae (Bouchon-Navaro *et al.*, 1992 in Hily *et al.*, 2010). Concernant les familles de brouteurs présentes dans les herbiers, deux familles sont principalement présentes : les Scaridés (poissons perroquets), les Acanthuridés (poissons chirurgiens) et les Labridés (comm. pers). Mais la diversité et le nombre des poissons se nourrissant de phanérogames sont faibles, ils préfèrent leurs épiphytes. On recense également dans les herbiers des prédateurs (omnivores, planctonophages, carnivores, piscivores) qui profitent de l'abondante production primaire des herbiers pour s'y nourrir même s'ils n'y résident pas de façon permanente : poisson flûte (*Fistularia tabacaria*), poisson trompette (*Aulostomus maculatus*), poissons lézards (*Synodus sp.*), serpentines (*Myrichthys sp.*), *etc.* Des espèces emblématiques comme les hippocampes (*Hippocampus reidi* et *H. erectus*) et les syngnathes se retrouvent également sur les herbiers de la côte Caraïbe. D'après des

constats visuels, il semblerait que les herbiers à *Halophila stipulacea* de la côte ouest soient riches en juvéniles et concentrent parfois des espèces de façon importante (poissons razons *Xyrichtys* sp. notamment). Sur un même secteur, ils apparaissent souvent plus riches en termes de biomasse que les herbiers formés par d'autres espèces (Hily *et al.*, 2010).

Concernant les poissons pélagiques, plusieurs grandes familles de prédateurs sont présentes en Martinique :

- le groupe des thons et bonites : 6 espèces ;
- les poissons à rostre : 5 espèces ;
- les dorades Coryphènes : 2 espèces ;
- les thazards : 3 espèces.

Trois espèces sont principalement exploitées en Martinique sous les DCP : le thon noir, le marlin bleu et l'albacore. De très jeunes thons noirs (25 cm, 4 mois) sont observés quasiment toute l'année dans les captures commerciales, suggérant un recrutement relativement constant. Doray (2006) suggère que les abords de la Martinique constituent une nurserie pour les jeunes de 25 cm, qu'ils quitteraient pour revenir à 1,5 an (AAMP, 2010a).

Les herbiers présentent une diversité et une biomasse importante en poissons côtiers. Les côtes de la Martinique constitueraient une nurserie pour les thons noirs.

1.3.2.5 La faune profonde

Les prélèvements, réalisés il y a plus de 20 ans, étaient tous localisés sur les côtes méridionales et caraïbes. Ceux-ci ont permis d'identifier 19 espèces de coraux vrais, 9 espèces de Stylasteridae et 13 espèces de gorgones profondes en Martinique. Au moins trois espèces potentiellement constructrices ont été observées : *Dendrophylla alternata*, *Madracis myriaster* et *Solenosmilia variabilis*.

Sur la vingtaine de stations prospectées en milieu profond, quelques stations seulement ont montré la présence de gorgones. Elles sont toutes localisées sur les façades caraïbes (principalement au sud) et méridionales. En effet, compte tenu de la morphologie des fonds (accores) et de la proximité du canal de Sainte-Lucie (accélération du flot entre les deux îles), les fonds situés entre les anses d'Arlet et les îlets de Sainte-Anne sont probablement les plus propices à accueillir des habitats coralliens profonds.

Concernant les mollusques, la faune profonde, à partir de 40 m, est assez peu diversifiée en raison de l'absence de substrats durs (AAMP, 2010a).

La planche suivante présente la localisation des espèces des milieux profonds en fonction des données disponibles.

Planche 11 : Localisation des cnidaires profonds



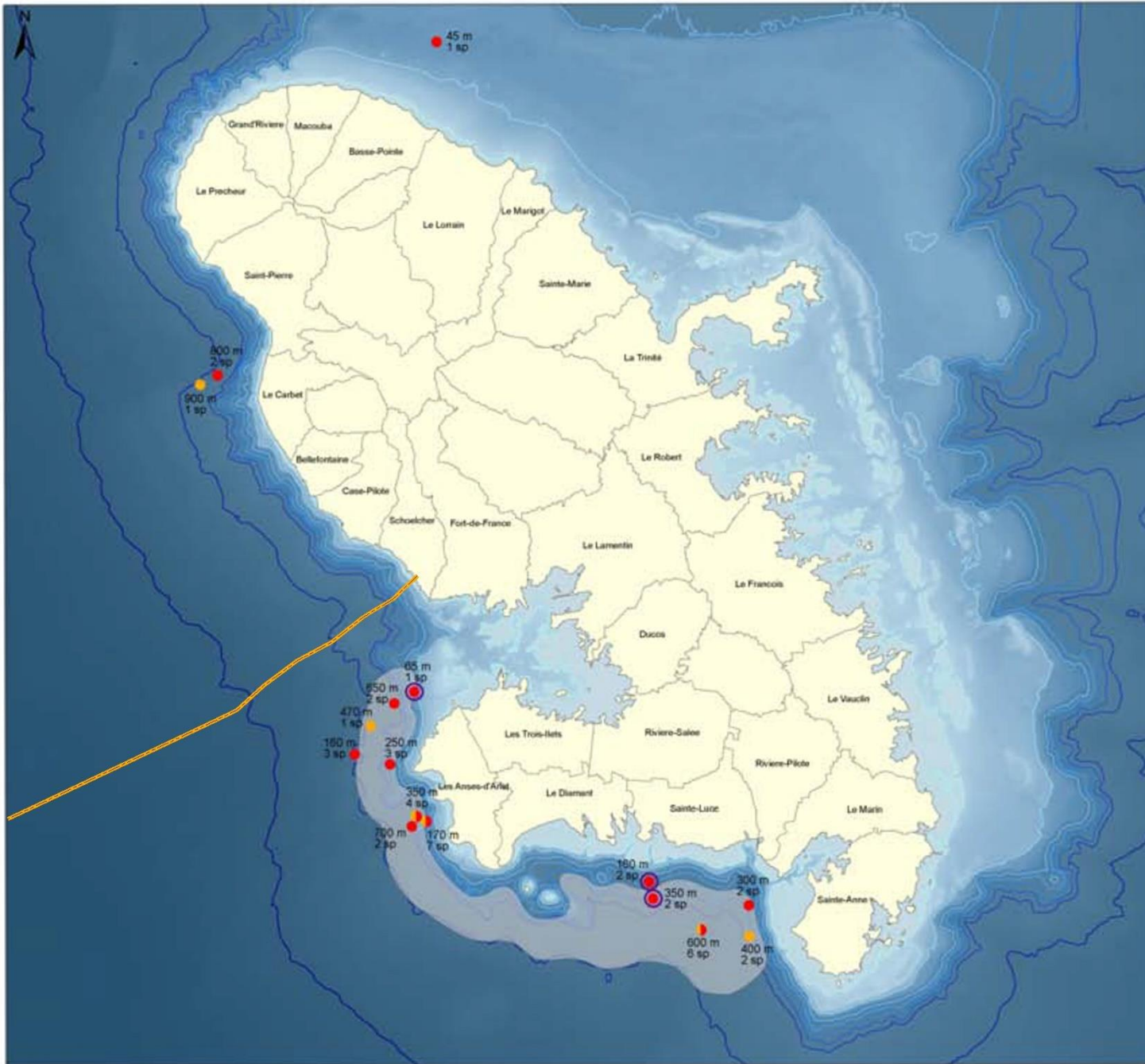
Les habitats coralliens profonds sont situés au sud de la côte Caraïbes, du fait de l'hydrodynamisme du secteur. La zone au large de Schœlcher présenterait donc peu d'intérêt écologique en zone profonde.

1.3.2.6 L'avifaune

Sept espèces d'oiseaux marins nichent en Martinique et six sont présentes régulièrement sur des sites-dortoirs. Pour certaines espèces, comme la sterne de Dougall, la Martinique est le premier site de ponte des Antilles françaises. Ces sites sont cependant répartis sur les côtes rocheuses de la Martinique. Ce sont les îlots et falaises rocheuses isolés qui représentent des zones de reposoirs ou de nidification pour les oiseaux marins. Les 2 sites les plus importants sont les îlets de Percé, Burgaux, Hardy et Poirier à la pointe de Saint-Anne, qui accueille 95 % des couples nicheurs de Martinique et le rocher du Diamant. Le littoral de Schœlcher ne présente pas cette fonctionnalité (AAMP, 2010b).

Potentiellement, 35 espèces de limicoles fréquentent les zones humides martiniquaises pour la grande majorité de manière ponctuelle ou accidentelle. Les tournepierres, les bécasseaux et les pluviers semi-palmés sont les espèces les plus communes. Leur répartition se localise principalement à Pointe Rouge, Genipa, Macabou, habitation Caritan, Fond Moustique et Salines. Les espèces limicoles sont toutes migratrices. Les pics d'abondance en Martinique s'observent de septembre à novembre sur les zones humides (mangroves, étangs salins, littoraux...). Ces habitats ne sont pas présents sur le littoral de Schœlcher (AAMP, 2010a).

Le littoral de la commune de Schœlcher ne présente pas d'intérêt spécifique pour les oiseaux marins et les limicoles.



**ANALYSE STRATEGIQUE REGIONALE
 MARTINIQUE**

PATRIMOINE NATUREL

Cnidaires profonds

— Route du câble sous-marin KANAWA

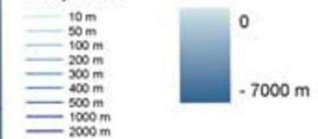
● Présence de coraux profonds

● Présence de gorgones profondes

○ Présence d'espèces constructrices

■ Zone de présence potentielle de cnidaires profonds

Bathymétrie



Sources des données :
 - Cairns S., 1979, 1986, 1999, 2000.
 - Dawson J.P., 2002.
 - Olu K., 2004.
 - Paulmier G., Durand, 1997.
 - Philpott, 1987.
 - IGN
 - SHOM (Bathymétrie)

Système de coordonnées :
 Géographique WGS84

Réalisation :
 Agence des aires marines protégées - Novembre 2009

1.4 MILIEU VIVANT : CAMPAGNE D'ETUDE 2017

1.4.1 LE CONTEXTE

Le câble sous-marin de télécommunication, arrivant du large, sera installé transversalement à la côte, au sein de l'écosystème côtier : herbier dense à phanérogames (magnoliophytes) marines composé en majorité de l'espèce introduite *Halophila stipulacea* de la côte jusqu'à une profondeur d'environ 35 m. Si cet herbier est en grande partie composé d'une espèce introduite, il abrite néanmoins de nombreuses autres espèces indigènes, voire endémiques, appartenant à divers taxons (poisson, échinodermes, crustacés, mollusques, etc.) qu'il convient de connaître avant de pouvoir en évaluer la sensibilité écologique. Les herbiers à phanérogames marines sont également reconnus pour leurs fonctionnalités écologiques originales (nurseries de poissons et de langouste) et pour leur cortège d'espèces caractéristiques (perroquet de prairie, lambi, etc.).

Dans ce contexte, l'objectif de la présente étude est quadruple. Il consiste à :

- Rendre compte de la vérité terrain en plongée sous-marine et par vidéo, le long du tracé optimisé d'installation du câble, sur les stations susceptibles de présenter un enjeu écologique significatif de la côte à 60 m de profondeur,
- Réaliser l'état écologique initial des stations d'enjeu écologique significatif localisées sur le tracé optimisé du câble - en déduire la sensibilité écologique des stations,
- Recenser les effets supposés du projet et identifier des indicateurs écologiques pertinents d'évaluation de leurs incidences - en déduire les impacts attendus du projet sur les biocénoses,
- Proposer des mesures d'évitement et de réduction des impacts supposés du projet sur les biocénoses.

1.4.2 MATERIEL ET METHODES

Un total de 8 stations a été localisé le long du tracé optimisé du câble de télécommunication et sur les habitats voisins, susceptibles d'abriter des communautés biologiques d'intérêt significatif. L'ensemble des stations identifiées a été échantillonné les 9 et 10 juin 2017, à des profondeurs comprises entre 3 et 60 m. Elles sont localisées sur la planche suivante. La carte des habitats présentée ici (Planche 12) est issue de l'interprétation des données d'acquisition sonar de la campagne géophysique menée en juin 2017 par la société EGS (pour Orange Marine), validée par la vérité terrain menée au cours de cette étude.

Planche 12 : Plan d'échantillonnage de la campagne d'état initial sur le tracé du câble sous-marin de télécommunication - Schœlcher, côte martiniquaise. Source EGS - Campagne géophysique juin 2017



1.4.2.1 Mise en œuvre générale

Deux méthodes d'intervention ont été mises en œuvre afin de répondre aux objectifs fixés (Erreur ! Source u renvoi introuvable.) :

- Un recensement vidéo par caméra numérique tractée depuis la surface (stations SV),
- Un recensement visuel en plongée sous-marine (UVC) (stations SD).

Le recours aux méthodes de recensement vidéo a permis une prévisualisation des stations et une planification optimale des interventions subaquatiques sur les stations présentant les enjeux écologiques les plus élevés. L'ensemble des points est fourni dans le tableau suivant.

En complément de ces investigations ponctuelles, une radiale continue, transversale à la côte, a été parcourue en plongée sous-marine le long du tracé théorique optimisé du câble entre 45 m (SD01) et 3 m (SD04) de profondeur, afin de confirmer et d'affiner la localisation précise des interfaces entre habitats.

Points	Type d'investigation	Coordonnée		Profondeur
		Latitude	longitude	
SD01	Investigation en plongée	14° 36.515' N	61° 6.177' O	45 m
SD02	Investigation en plongée	14° 36.595' N	61° 6.081' O	15 m
SD03	Investigation en plongée	14° 36.639' N	61° 6.028' O	5 m
SD04	Investigation en plongée	14° 36.686' N	61° 5.973' O	3,5 m
SV01	Investigation en vidéo	14° 36.436' N	61° 6.271' O	60 m
SV02	Investigation en vidéo	14° 36.477' N	61° 6.223' O	55 m
SV03	Investigation en vidéo	14° 36.385' N	61° 6.034' O	37 m
SV04	Investigation en vidéo	14° 36.368' N	61° 6.041' O	42 m

Tableau 15 : Coordonnées, profondeurs et type d'investigation menée sur la campagne d'état initial sur le tracé du câble sous-marin de télécommunication - Schœlcher, côte martiniquaise.

Toutes les méthodes mises en œuvre au cours de cette étude sont issues de publications scientifiques, rapports techniques ou manuels méthodologiques et sont largement employées dans le cadre d'évaluation environnementale des milieux récifaux de la zone Caraïbes.

1.4.2.2 Recensement vidéo par caméra numérique

Les recensements vidéo par caméra numérique ont été réalisés à partir du pont du navire affrété pour l'opération. Le dispositif, composé d'une « cage métallique » permettant la fixation, la stabilisation et la protection de la caméra et des éclairages, était ainsi fixé à un bout gradué de 100 m (Figure 32). La caméra était installée de manière à filmer le substrat à une hauteur minimale d'environ 50 cm lorsque le dispositif était posé sur le fond. Une fois le navire stabilisé sur la station souhaitée et la profondeur mesurée au sondeur, le dispositif était descendu manuellement jusqu'au fond. Il était ensuite remonté de quelques mètres afin d'enregistrer une vue d'ensemble du site prospecté, avant d'être remonté à bord du navire.

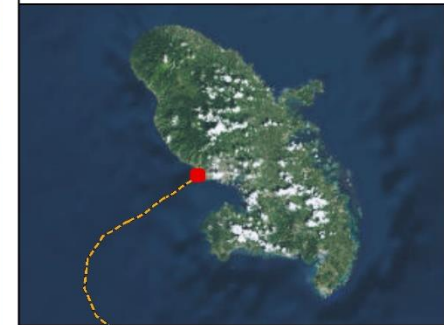
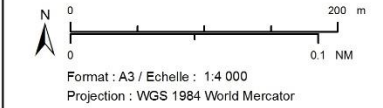


Légende

- Point de vidéo
- Point de plongée
- Route du câble sous-marin KANAWA
- Courbes isobathes (mètres Cote Marine)

Nature des fonds

- Fond sableux abiotique
- Fonds sablo-vaseux à nombreux terriers et tumuli (crustacés, polychètes, bivalves)
- Herbier clairsemé à *Halophila stipulacea* dominante sur fond sablo-vaseux
- Herbier dense à *Halophila stipulacea* dominante sur fond sablo-vaseux
- Roches fortement envasées



Réalisation : Alexandre Cerruti, @setec in vivo
 Date : juillet 2017
 Ref. : ORANGE_CABLE_CARAI BES52B - Version : 03

Source des données :
 ORANGE (RPL du câble), EGS (Données Bathymétriques, Nature des fonds),
 SHOM (Carte marine n°ALP_0476),
 Esri Basemap World Imagery,
 setec in vivo

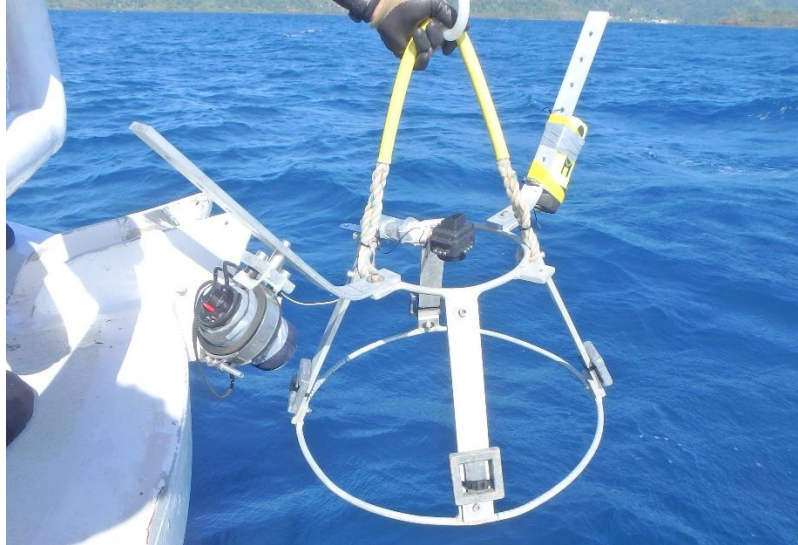


Figure 32 : Le dispositif de prise de vue en vidéo

Chaque séquence vidéo représente un enregistrement d'environ 5 min d'images, dont 1'30 à 3'30 au fond. Le dispositif vidéo étant manipulé depuis la surface, sans retour d'image en direct, et la caméra étant orientée à la verticale du substrat, les séquences analysées ont fourni un aperçu d'une petite surface de substrat, estimée entre 25 à 50 m², échantillonnée de manière aléatoire. Il est ainsi possible que certaines formations géomorphologiques situées proches des stations de recensement vidéo n'aient pas été prises en compte dans cette étude.

Ces séquences ont permis de décrire succinctement la **nature du substrat**, la **géomorphologie**, les **principales espèces benthiques observées** et d'estimer la **densité de recouvrement des substrats meubles par les herbiers à phanérogames marines**. Des extractions d'écran ont également permis l'**illustration des cartes de sensibilité écologique**.

1.4.2.3 Recensement visuel en plongée sous-marine

Les recensements visuels réalisés en plongée sous-marine sur les stations SD01 à SD04 ont été réalisés en alternance par 2 équipes de 2 plongeurs préalablement inter-calibrées pour les méthodes d'échantillonnage mises en œuvre. Chaque immersion a duré entre 25 et 30 min à des profondeurs évoluant entre 3 et 45 m.

Le parcours de la radiale en plongée sous-marine, destiné à délimiter les habitats de l'aire d'étude, a été réalisé en une seule plongée, par les 4 plongeurs scientifiques simultanément. Cette unique plongée d'environ 500 m de long durant 45 min, entre l'isobathe des -45 m (immersion) et des -3 m (émersion), a permis de couvrir une largeur estimée à 20 m de part et d'autre du tracé théorique optimisé du câble.

Sur chacune des 4 stations échantillonnées (SD01 à SD04), le rôle des 2 plongeurs des 2 groupes était défini comme suit :



- Le premier plongeur, équipé d'une ardoise sous-marine, était en charge de la mise en œuvre des méthodes de recensement visuel *stricto sensu*, à l'aide de métriques semi-quantitatives adaptées aux différents indicateurs étudiés.
 - L'échantillonnage des principales espèces de poissons et de leur abondance relative était réalisé en début de plongée en raison du caractère fuyant de certaines espèces.
 - L'estimation du taux de recouvrement des substrats par les organismes benthiques, notamment les phanérogames marines, ainsi que la hauteur moyenne de la canopée de l'herbier étaient ensuite renseignées.
- Le second plongeur, équipé d'un appareil photographique numérique et d'un gabarit (plaquette plastique de 20 cm de long permettant de fournir une échelle de grandeur aux sujets photographiés), était en charge des prises de vues.
 - Au cours d'un rapide cheminement, 4 à 10 photos des paysages les plus caractéristiques de l'habitat prospecté étaient prises.
 - Ensuite, 10 photos verticales aléatoires d'environ 1m² de substrat (quadrats) étaient prises en intégrant le gabarit dans le champ de vision (Figure 33).
 - Enfin, des photos des espèces remarquables (lambi, hippocampe, langouste, nacre, tortue, éponge, antipathaire, etc.) et de toute originalité écologique étaient prises jusqu'à achèvement de la plongée.

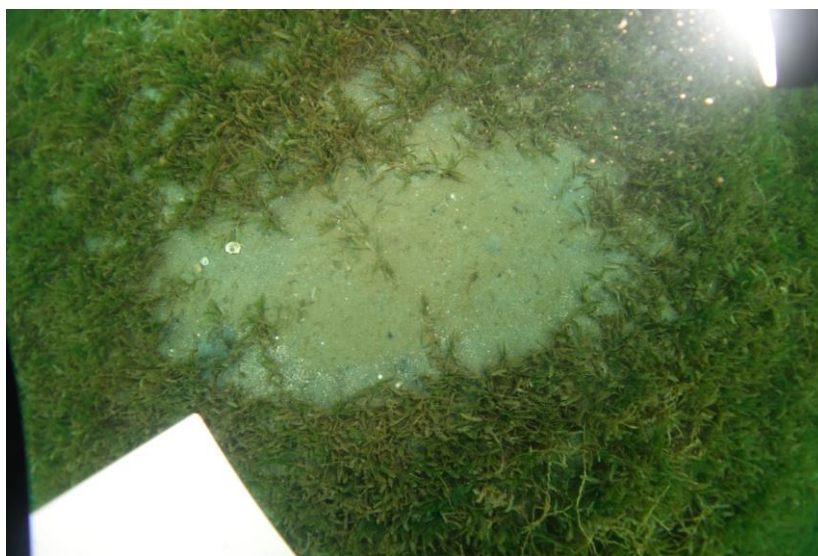


Figure 33 : Exemple de « photo quadrat » avec la plaquette (gabarit) incluse dans le champ de vision

1.4.2.4 Variables mesurées et rôle bioindicateur

1.4.2.4.1 Etude des peuplements benthiques

Différents paramètres ont été relevés sur le terrain pour évaluer la qualité de l'herbier et de l'écosystème associé, échantillonné sur ou à proximité du tracé du câble et le risque d'incidence environnementale lié à l'immersion et l'exploitation du câble sous-marin.

● **Richesse spécifique**

La richesse spécifique représente le nombre d'espèces recensées durant un temps et/ou sur une surface délimités et selon une méthodologie déterminée. Elle se distingue de la biodiversité par son aspect non exhaustif et sa focalisation sur un ou plusieurs groupes d'organismes. Dans le cas présent, il s'agit d'une estimation de la richesse spécifique en phanérogames marine, macroalgues et, dans une moindre mesure, spongiaires et antipathaires, pour les organismes benthiques fixes, et en mollusques (gastéropodes, bivalves), échinodermes (holothuries, oursins, astérides, gorgonocéphales) et crustacés (langoustes, crabes) pour les organismes benthiques mobiles. Plus un site présentera une richesse spécifique élevée plus il sera jugé sensible aux effets du projet, une attention particulière étant apportée aux espèces protégées.

Ce recensement a été réalisé en partie *in situ*, sur la base des observations directes du premier plongeur, et *a posteriori*, à partir des différentes prises photographiques réalisées par le second plongeur et d'ouvrages spécialisés dans la reconnaissance des différents taxons analysés.



Figure 34 : Second plongeur au cours du recensement des principaux organismes mobiles benthiques - ici l'étoile de mer commune *Oreaster reticulatus*



• Taux de recouvrement des substrats meubles par les organismes benthiques fixes

Les taux de recouvrement, estimés en pourcentage de substrat colonisé, illustrent la densité des peuplements benthiques fixes selon une projection verticale sur le substrat. Cet indicateur renseigne sur la vitalité des peuplements (classés par embranchements), sans distinction de famille, de genre ni de volume occupé par les organismes. Il n'informe pas non plus sur la taille des organismes impliquée dans ce recouvrement. Des valeurs élevées de recouvrement, principalement par les phanérogames marines dans le cas présent, seront associées à une forte sensibilité écologique.

La cotation de Dahl (1981) a fourni un référentiel visuel d'estimation *in situ* des pourcentages de recouvrement (densité, inclusions sédimentaires et fragmentation) (Figure 35). En complément, l'étude des photos verticales (quadrats) a permis d'estimer le pourcentage relatif des différentes espèces fixes de substrats meubles au sein du peuplement d'herbier.

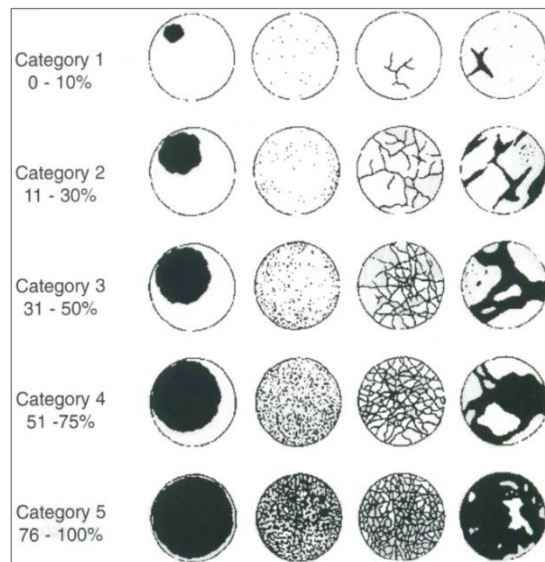


Figure 35 : Cotation semi-quantitative d'évaluation visuelle des pourcentages de recouvrement des substrats par les organismes benthiques fixes (Dahl, 1981), disponibles sur le dos d'une ardoise immergeable.

• Richesse spécifique et abondance des principaux organismes benthiques mobiles

L'abondance des espèces benthiques mobiles, notamment les espèces protégées ou dont l'exploitation par la pêche fait l'objet d'une réglementation (oursins blancs, langoustes, lambis), peut renseigner sur la pression de pêche exercée sur l'habitat échantillonné ou sur le caractère stratégique du site comme habitat privilégié d'espèces d'intérêt commercial et patrimonial élevé. La conservation de ces habitats à enjeux peut alors être d'intérêt prioritaire. De fortes abondances en ces organismes seront associées à une sensibilité élevée.

Les abondances ont été estimées visuellement *in situ* au cours d'un court cheminement aléatoire. Les valeurs d'abondance relative des organismes mobiles ont été notées par rapport à une échelle de valeurs de 1 à 5 selon la méthode de Pinault *et al.* (2016) :

- 5. Dominante (>100 ind.100m⁻²),

- 4. Abondante (10 - 100 ind.100m-2),
- 3. Occasionnelle (1 - 10 ind.100m-2),
- 2. Rare (<1 ind.100m-2),
- 1. Recensement indirect (empruntes, tests, coquilles, carapaces).

• Hauteur de la canopée de l'herbier

Cette dernière valeur fournit une estimation du potentiel d'habitabilité de l'herbier, notamment de son aptitude à dissimuler certains organismes (souvent juvéniles) cherchant à se substituer à la vue de leurs prédateurs potentiels. Une hauteur importante de la canopée associée à une forte densité d'herbier sera associée à une sensibilité élevée.

Cette hauteur moyenne a été estimée *in situ* en enfouissant verticalement dans l'herbier une plaquette sous-marine graduée en cm et en observant la hauteur de la canopée.

1.4.2.4.2 Etude des peuplements ichthyologiques

• Richesse spécifique, indice d'abondance et stade de maturité

Comme pour les peuplements benthiques, la notion de richesse spécifique informe sur la diversité relative du peuplement ichthyologique. Plus le nombre d'espèces recensées en un temps donné est élevé, plus il est probable que le peuplement de poissons soit riche, structuré et présente une sensibilité écologique élevée.

L'indice d'abondance, attribué à chaque espèce, permet de connaître les espèces dominant le peuplement, mais également la densité de certaines espèces remarquables, comme les grands prédateurs, en forte raréfaction en Martinique en raison d'une pêche intensive. La présence en grand nombre de certaines de ces espèces sera associée à une sensibilité écologique élevée.

Enfin, le stade de maturité a consisté à attribuer à chaque individu recensé la précision adulte (adu.) ou juvénile (juv.). Cette précision apporte principalement une information sur la fonctionnalité écologique des habitats (nursérie, frayère).

La richesse spécifique et les indices d'abondance ont été mesurés *in situ*. Le plongeur ichthyologue réalisait un cheminement aléatoire de 15 min sur l'ensemble des habitats rencontrés en notant chaque espèce observée ainsi que son abondance relative selon la méthode de Schmitt et *al.* (2002). Ainsi, l'abondance était estimée selon des intervalles à croissance logarithmique :

- [1] individu unique (S : Single) ;
- [2-10] quelques individus épars (F : Few) ;
- [11-100] nombreux individus (M : Many) ;
- [>100] espèces dominante (A : Abundant).



L'indice d'abondance a également été calculé par station selon la formule suivante :

$$\text{Indice d'abondance global} = (\Sigma S \times 1) + (\Sigma F \times 2) + (\Sigma M \times 3) + (\Sigma A \times 4)$$

La distinction entre juvénile et adulte a été faite sur des critères ontogéniques (livrée juvénile ou adulte, changement de sexe) et de taille (taille de l'individu par rapport à la taille supposée maximale de son espèce), les individus inférieurs à 35% de la taille maximale de l'espèce étant considérés comme juvéniles (Pinault, 2013).

● Intérêt halieutique

Cette variable fournit une information indirecte sur les usages pratiqués sur les stations échantillonnées et sur leur potentiel d'exploitation halieutique. Il est à rapprocher de l'indicateur d'abondance de la faune mobile benthique dont la pêche est réglementée. Les sites présentant des abondances élevées en espèces d'intérêt commercial pourront être considérés comme stratégiques, dans un contexte de raréfaction de la ressource halieutique en Martinique.

L'attribution d'un degré d'importance commerciale a été effectuée par croisement de plusieurs sources : données des débarquements de pêche, observations des principales espèces présentes sur les lieux de débarquement des différentes pêcheries et expérience des auteurs sur les peuplements de poissons de l'île. Seul l'intérêt commercial halieutique a été pris en compte. Trois catégories d'intérêt commercial croissant sont proposées dans le tableau suivant.

Intérêt commercial	Critères choisis pour l'attribution d'un degré d'intérêt commercial
Aucun	Espèces jamais (ou exceptionnellement) observées/mentionnées dans les captures
Moyen	Espèces occasionnellement observées/mentionnées dans les captures. Il s'agit généralement d'espèces constituant des captures accessoires, notamment dans le cadre de petites pêcheries très spécifiques.
Important	Espèces fréquemment observées/mentionnées parmi les captures. Il s'agit d'espèces classiquement référencées comme d'intérêt halieutique local

Tableau 16 : Caractéristiques utilisées pour l'attribution d'un intérêt commercial local aux espèces de poissons

● Affinité avec l'habitat

Le degré d'affinité et de dépendance des espèces avec leur habitat physique a été estimé en adaptant aux récifs coralliens la classification développée par Nakamura (1985) dans le cadre de l'étude de récifs artificiels. Trois types écologiques sont ainsi définis en fonction de leur affinité décroissante avec l'habitat (Figure 36) :

- **les espèces de type A** sont intimement dépendante de leur habitat ; elles s'y réfugient à l'approche du danger et s'alimentent à proximité ; elles sont les plus sensibles aux dégradations mécaniques de l'habitat,
- **les espèces de type B** sont des espèces nomades, pouvant être en bancs ; elles utilisent l'habitat pour la protection qu'il fournit, mais s'y alimentent rarement ; elles peuvent effectuer quotidiennement des déplacements important entre leurs zones d'alimentation et de repos,

- les espèces de type C sont des espèces pélagiques et semi-pélagiques ; elles n'utilisent l'habitat que pour des raisons d'orientation, de regroupement ou alimentaires (chasse) mais ne présentent aucune fidélité au site.

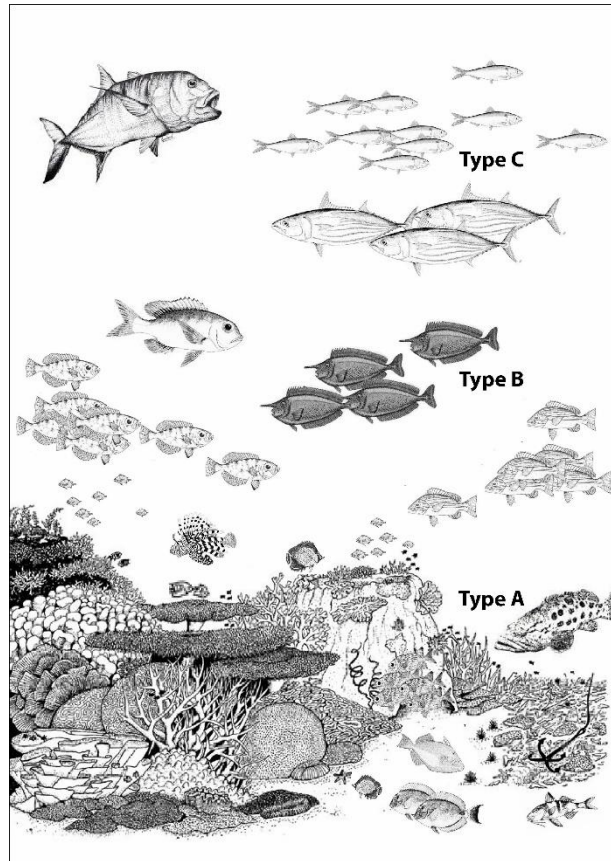


Figure 36 : Types écologiques des espèces de poissons définis en fonction de leur position par rapport au substrat (Pinault et al., 2016).

Plus les abondances de poissons se déplacent du type A vers le type C, plus les liens qu'entretiennent les espèces avec leur habitat sont ténus, et donc moins l'habitat possède un rôle prépondérant dans l'établissement de leurs populations.

• Informations complémentaires sur les espèces

Pour chaque espèce recensée, les informations liées à l'alimentation (régimes trophiques principaux et secondaires), aux tailles adultes théoriques (taille maximale et taille commune) et aux profondeurs de rencontre (profondeurs minimale et maximale) ont été collectées sur le site internet Fishbase - <http://www.fishbase.org>. Ces informations complémentaires ont permis d'affiner l'analyse comportementale et écologique des peuplements de poissons échantillonnés.



1.4.2.5 Analyse statistique des données

Les relations d'interdépendance entre variables numériques mesurées ont été évaluées par la mesure du coefficient de corrélation de Pearson (R) compris entre 0 et 1. Plus la valeur de R est proche de 1, plus le lien entre les variables testées est étroit. Les valeurs négatives de R indiquent une relation inversement proportionnelle tandis que les valeurs positives indiquent une relation proportionnelle.

La significativité de ces liens a ensuite été testée par un test de corrélation du même nom. Les variables sont considérées comme significativement interdépendantes pour une valeur de $p < 0,05$ (* : relation significative $p\text{-value} < 0,05$; ** : relation très significative $p\text{-value} < 0,005$), que ce lien soit de nature proportionnelle ou inversement proportionnelle. Toutes les analyses ont été réalisées sous le logiciel d'analyse R (R Development Core team, 2017).

1.4.3 RESULTATS/DISCUSSIONS

1.4.3.1 Caractérisation des habitats

La caractérisation des habitats a été réalisée à la fois par méthodes vidéo et en plongée sous-marine. Les résultats font mention de 3 grandes typologies d'habitats, échantillonnées au cours de cette étude, dont une description est proposée dans les différentes parties de ce chapitre.

Fond sablo-vaseux à terriers et tumuli

Le profil le plus commun de l'aire d'étude au-delà de 35 m de profondeur est sans conteste la plaine à sédiments sablo-vaseux plus ou moins pulvérulents (de plus en plus grossier du large vers la côte). Cette formation ne présente pas de grande originalité, si ce n'est, vers le large, la localisation de zones de dégazage - ou pockmarks - en provenance du sous-sol d'origine et de nature inconnue (méthane). Ces zones forment localement des monticules de sédiment plus ou moins concrétionnés semblables à de petits volcans.

Le long du tracé du câble, les sédiments observés présentaient de nombreux terriers et tumuli (Figure 37), témoignant d'une forte activité de remaniement et d'oxygénation des couches superficielles de sédiments par l'action de la faune endogée (bioturbation). Cette faune vivant enfouie principalement dans les 10 premiers centimètres du sédiment, peut se composer à la fois de crustacés, notamment du genre *Glypturus* (famille des Callianassidés), d'annélides polychètes arénicoles ou encore de mollusques bivalves.



Figure 37 : Illustration des stations sablo-vaseuses de fond de baie

Les herbiers à *Halophila stipulacea* dominante sur fond sablo-vaseux

Les phanérogames marines sont des plantes à fleur qui constituent les herbiers ou "prairies sous-marine". Ces végétaux se développent sur des fonds sableux, dans des zones calmes comme les baies protégées de la Martinique. Les herbiers sont indispensables à la stabilisation des substrats meubles. La densité et la profondeur des racines retiennent les masses sableuses. La production primaire des prairies immergées est considérable et favorise l'oxygénation de l'eau.

Malgré le caractère introduit de l'espèce dominante l'herbier de l'aire d'étude (*Halophila stipulacea*), l'écosystème qu'il abrite n'en demeure pas moins relativement complexe et structuré. Il est en outre le lieu de reproduction et de développement de nombreuses espèces de poissons et d'invertébrés, notamment de la langouste des Caraïbes *Panulirus argus*. Ils constituent une source de nourriture pour les tortues. Beaucoup d'autres espèces y vivent de façon permanente, notamment le lambi (*Lobatus gigas*) qui se nourrit du film de microalgues qui recouvre les feuilles, les holothuries (*Isostichopus badionotus*, *Holothuria mexicana*), ou l'étoile de mer commune (*Oreaster reticulatus*), comme en témoigne les figures suivantes.

Deux faciès sont présents sur l'aire d'étude :

- Le faciès à herbier dense,
- Le faciès à herbier clairsemé.



Figure 38 : Illustration des stations d'herbier dense à Halophila stipulacea, ici en présence d'une tortue imbriquée Eretmochelys imbricata observée par 13 m de profondeur.



Figure 39 : Illustration de l'herbier clairsemé à Halophila stipulacea autour de sa limite inférieure vers 35m , ici en présence de l'étoile de mer Oreaster reticulatus,

Les fonds sableux

En approchant de la plage, à partir de 3,5 m de profondeur, l'herbier se fragmente et se clairseme jusqu'à disparaître totalement et laisser place à un sable isométrique grossier de bas de plage (infralittoral) d'origine bioclastique couvert de nombreux débris végétaux (feuilles d'herbier, bois) et de déchets humains (vêtements, bouteilles, plastique). Ce sable, remanié en permanence par l'action de déferlement de la houle, n'a permis le recensement que de rares espèces opportunistes au cours des investigations. Il est toutefois probable que certaines espèces de poissons (petits pélagiques) fréquentent cette zone,

notamment à l'aube et au crépuscule. Elles n'ont cependant pas été observées au cours de l'échantillonnage.



Figure 40 : Illustration de la zone sableuse de bas de plage jonchée de nombreux déchets végétaux

1.4.3.2 Etat écologique initial de l'aire d'étude

1.4.3.2.1 Les investigations en vidéo

Les résultats des observations en vidéo sont fournis dans le tableau suivant. Ils précisent la nature des fonds et ont permis de prospecter les horizons les plus profonds de l'aire d'étude en confirmant la présence de sédiments sablo-vaseux.

Station : SV01 Méthode : Vidéo verticale Coordonnées : 14° 36.436' N, 61° 6.271' O Profondeur : 60 m Date : 10/06/17 Heure d'immersion : 10:55 Temps d'observation : 5 min Visibilité : <10m Température de l'eau : 28°C Géomorphologie : Fond sédimentaire sablo-vaseux Taux de recouvrement du substrat par l'herbier : <5% Autres organismes benthiques : coquilles de bivalves, gorgonocéphale Sensibilité écologique : Faible	Station : SV02 Méthode : Vidéo verticale Coordonnées : 14° 36.477' N, 61° 6.223' O Profondeur : 55 m Date : 10/06/17 Heure d'immersion : 11:09 Temps d'observation : 5 min Visibilité : <10m Température de l'eau : 28°C Géomorphologie : Fond sédimentaire sablo-vaseux Taux de recouvrement du substrat par l'herbier : <5% Autres organismes benthiques : tâches de cyanobactéries Sensibilité écologique : Faible
Station : SV03 Méthode : Vidéo verticale Coordonnées : 14° 36.385' N, 61° 6.034' O Profondeur : 37 m Date : 10/06/17 Heure d'immersion : 11:22 Temps d'observation : 5 min Visibilité : <10m Température de l'eau : 28°C Géomorphologie : Affleurement rocheux fortement envasé Taux de recouvrement du substrat par l'herbier : <5% Autres organismes benthiques : cyanobactéries, éponges Sensibilité écologique : Faible à Moyenne	Station : SV04 Méthode : Vidéo verticale Coordonnées : 14° 36.368' N, 61° 6.041' O Profondeur : 42 m Date : 10/06/17 Heure d'immersion : 11:30 Temps d'observation : 5 min Visibilité : <10m Température de l'eau : 28°C Géomorphologie : Affleurement rocheux fortement envasé Taux de recouvrement du substrat par l'herbier : <5% Autres organismes benthiques : cyanobactéries, éponges Sensibilité écologique : Faible à Moyenne

Tableau 17 : Résultats des investigations en vidéo

1.4.3.2.2 Les investigations en plongée

Si la géomorphologie et le taux de recouvrement des substrats meubles par l'herbier ont pu être estimés sur l'ensemble des stations (vidéo et plongée), en revanche, l'estimation des indicateurs complémentaires n'a été réalisée que sur les stations échantillonnées en plongée sous-marine. Cette partie de l'étude traite donc de ces 4 stations.

- Analyse des peuplements benthiques fixes de substrats meubles

La majorité des substrats meubles de l'aire d'étude est colonisée par un herbier dominé par l'espèce introduite *Halophila stipulacea*, de densité (5 à 85%) et de hauteur de canopée (3 à 15 cm) variables. Sur l'ensemble des 4 stations, un total de 6 espèces vivant fixées au substrat a été recensé, parmi lesquelles 2 espèces de phanérogames, dont l'espèce minoritaire est *Syringodium filiforme* (herbe à lamantin). Deux espèces de macro-algues vertes (*Penicillus capitatus* et *Caulerpa* sp.) et l'éponge-corde à pores dispersés (*Aplysina fulva*) colonisent progressivement le substrat à mesure que l'on se rapproche de la côte (Figure 41). Au large, au delà de la limite de développement de l'herbier *stricto sensu* (environ 37 m), les sédiments sont colonisés par quelques antipathaires (*Stichopathes lutkeni*) et spongiaires épars. Des tâches de cyanobactéries couvrent également par endroit les sédiments sablo-vaseux.



Figure 41 : Exemple d'organismes de la communauté benthique fixe : A. Jeune pousse d'*Halophila stipulacea* ; B. Herbier mixte à *H. stipulacea* et *Syringodium filiforme* ; C. Algue verte *Penicillus capitatus* ; D. Eponge-corde *Aplysina fulva*.

L'étude des stations de suivi révèle que la hauteur de la canopée de l'herbier et la richesse en espèces vivant fixées au substrat augmentent significativement à mesure que la profondeur décroît ($p\text{-value}=0,04$ et $0,05$ respectivement). L'augmentation de la hauteur de la canopée est probablement l'effet cumulé d'une meilleure pénétration de la lumière à faible profondeur et de l'inclusion progressive de l'espèce *Syringodium filiforme*, de hauteur supérieure à *H. stipulacea*, à mesure que l'on se rapproche de la côte. Les richesses spécifiques restent faibles et l'espèce *H. stipulacea* est extrêmement dominante (78 à 95% du peuplement benthique fixe de substrat meuble - Figure 42).

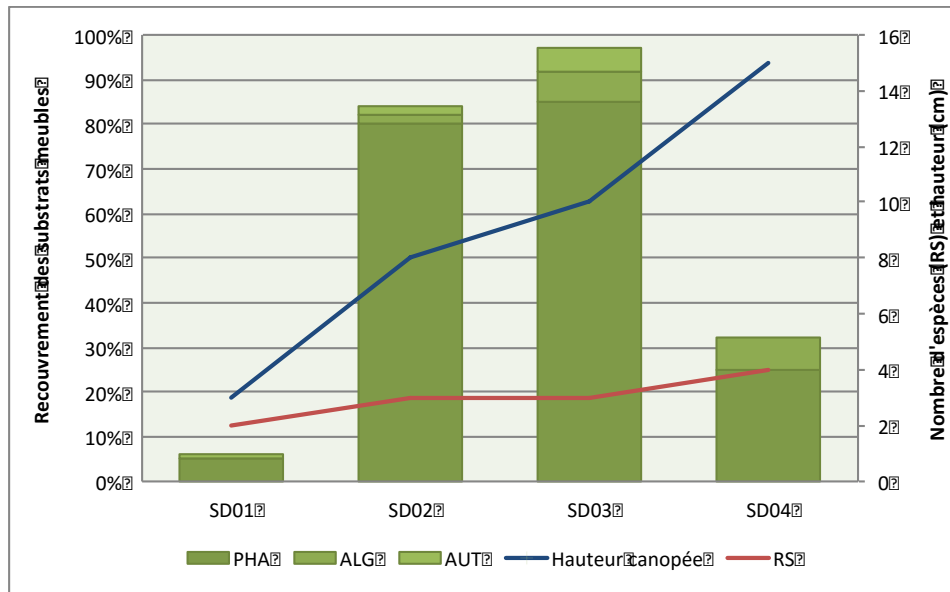


Figure 42 : Représentation des pourcentages de recouvrement par les différentes catégories d'organismes benthiques fixes (PHA=Phanérogames, ALG=Macro-algues, AUT=Autres organismes), de la richesse spécifique (RS) et de la hauteur de la canopée de l'herbier recensés par station échantillonnée en plongée.

○ **Analyse de la faune benthique mobile de substrats meubles**

L'étude de la communauté benthique mobile a révélé la présence de 13 espèces sur l'aire d'étude appartenant à 4 embranchements différents (Figure 44) :

- Les échinodermes (8 sp.) : l'oursin blanc (*Tripneustes ventricosus*), l'oursin rouge (*Astropyga magnifica*), les holothuries (*Actinopyga agassizii*, *Holothuria mexicana*, *Astichopus multifidus*, *Isostichopus badionotus*), l'étoile de mer commune (*Oreaster reticulatus*) et le gorgonocéphale géant (*Astrophyton muricatum*).
- Les mollusques (3 sp.) : le casque flamme (*Cassis flamma*), la nacre des Caraïbes (*Atrina rigida*) et le lambi (*Lobatus gigas*).
- Les crustacés (1 sp.) : la langouste des Caraïbes (*Panulirus argus*).
- Les annélides (1 sp.) : le ver marin polychète (*Sabellastarte magnifica*).



Le nombre et la densité d'espèces recensées augmente de la côte vers le large, de manière proportionnelle à la profondeur (p -value=0,02 et 0,05) et inversement proportionnelle à la richesse en espèces benthiques fixes (p -value=0,01 et 0,02) et à la hauteur de leur canopée (p -value=0,02 et 0,03).

Les espèces protégées ou faisant l'objet d'une réglementation liée à leur exploitation (langouste, oursin blanc, lambi) se rencontrent à partir de 5 m de profondeur, principalement où l'herbier est le plus dense (entre 5 à 25 m). Sur les stations SD02 et SD03, leur abondance globale est forte pour la langouste (10 à 100 ind.100m⁻²) et modérée à faible pour le lambi et l'oursin blanc (<1 à 10 ind.100m⁻²).

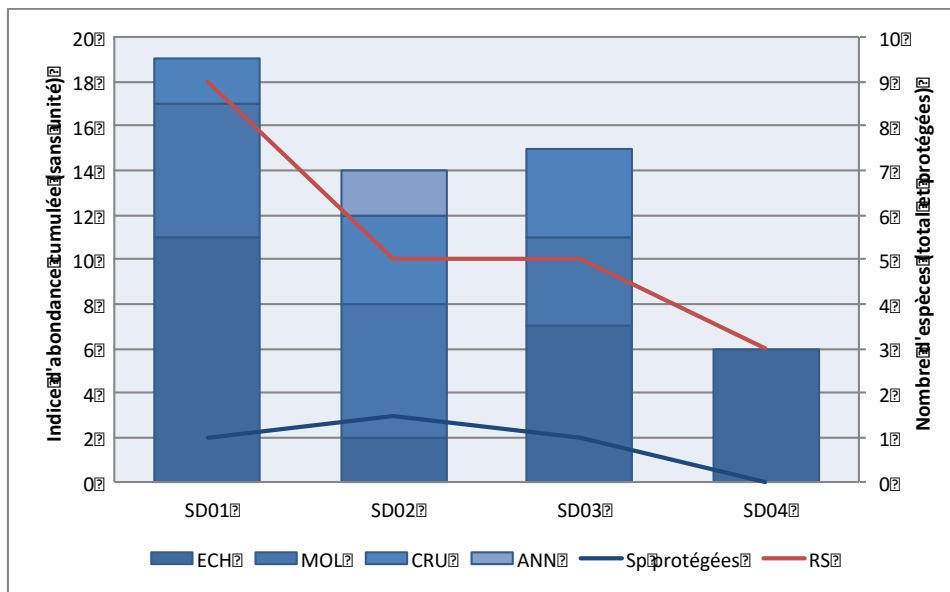


Figure 43 : Représentation des abondances des différents embranchements de la communauté mobile benthique (ECH=Echinodermes, MOL=Mollusques, CRU=Crustacés, ANN=Annélides), de la richesse spécifique (RS) et du nombre d'espèces protégées recensés par station échantillonnée en plongée.

La présence d'un plus grand nombre d'espèces, en plus forte densité, de faune benthique mobile en profondeur pourrait être le fait de la plus grande stabilité sédimentaire rencontrée au-delà de la zone de déferlement de la houle. Ce phénomène pourrait également être amplifié par le pouvoir de dissimulation des organismes par la canopée de l'herbier, à mesure que celle-ci devient plus haute. Il est ainsi possible qu'une part de la communauté ait été sous-estimée, lors des recensements visuels, car plus difficile à observer, cachée sous les plus longues feuilles de l'herbier.



Figure 44 : Exemple d'organismes de la communauté benthique mobile : A. Casque flamme *Cassis flammea* ; B. Jeune lambi *Lobatus gigas* ; C. Langouste des caraïbes *Panulirus argus* ; D. Oursin blanc *Tripneustes ventricosus*.

- Analyse des peuplements ichthyologiques

L'ichtyofaune échantillonnée se composait d'un total de 36 espèces appartenant à 19 familles (annexe). L'ensemble des espèces recensées était composé de poissons osseux (ostéichthyens). Aucun poisson cartilagineux (chondrichthyens - raies, requins) n'a été observé au cours de cette étude. Les familles les plus diversifiées étaient les Labridae et les Scaridae (4 espèces chacune - 22% du nombre total d'espèces recensées NTSp), puis les Chaetodontidae, les Haemulidae et les Serranidae (3 espèces chacune - 25% NTSp). Presque la moitié des familles (9) n'étaient représentées que par une seule espèce.

Les espèces recensées contenaient une proportion très faible de grandes espèces. Seules 12 espèces (33% NTSp) possédaient une taille adulte supérieure à 30 cm et 4 espèces une taille adulte supérieure à 50 cm (*Myrichthys ocellatus*, *Scomberomorus regalis*, *Gymnothorax moringa* et *Sphyraena barracuda*). Elles étaient également plutôt inféodées à la frange littorale peu profonde avec 21 espèces (58% NTSp) exclusivement rencontrées dans l'horizon 0 à 50 m et seulement 5 espèces potentiellement rencontrées au delà de 100 m de profondeur (*Chromis enchrysurus*, *Cephalopholis fulva*, *Gymnothorax moringa*, *Selar crumenophtalmus* et *Ocyurus chrysurus*). Enfin, elles présentaient une forte affinité avec le substrat avec seulement 4 espèces pélagiques et semi-pélagique (*Caranx ruber*, *Selar crumenophtalmus*, *Scomberomorus regalis* et *Sphyraena barracuda*), capables d'effectuer des déplacements journaliers sur de longues distances, sans lien direct avec l'habitat.



Bien que les indices d'abondance ne permettent pas une comparaison directe des résultats avec ceux d'études réalisées en comptage exhaustif, les peuplements recensés peuvent être caractérisés de moyennement denses. Les carnivores sont globalement majoritaires, avec 66% du peuplement échantillonné, viennent ensuite les herbivores (24%) et les omnivores (10%). La proportion de juvéniles y est élevée, avec 64% des abondances recensées. En outre, au sein du peuplement d'adulte, 43% possédaient un régime alimentaire composé majoritairement de petits poissons (*Pterois volitans*, *Haemulon vittatum*, *Scomberomorus regalis*, *Cephalopholis fulva*, *Diplectrum formosum*, *Sphyræna barracuda*, *Diplectrum formosum*), laissant supposer la présence d'une nurserie, parcourue par une forte proportion de prédateurs piscivores.

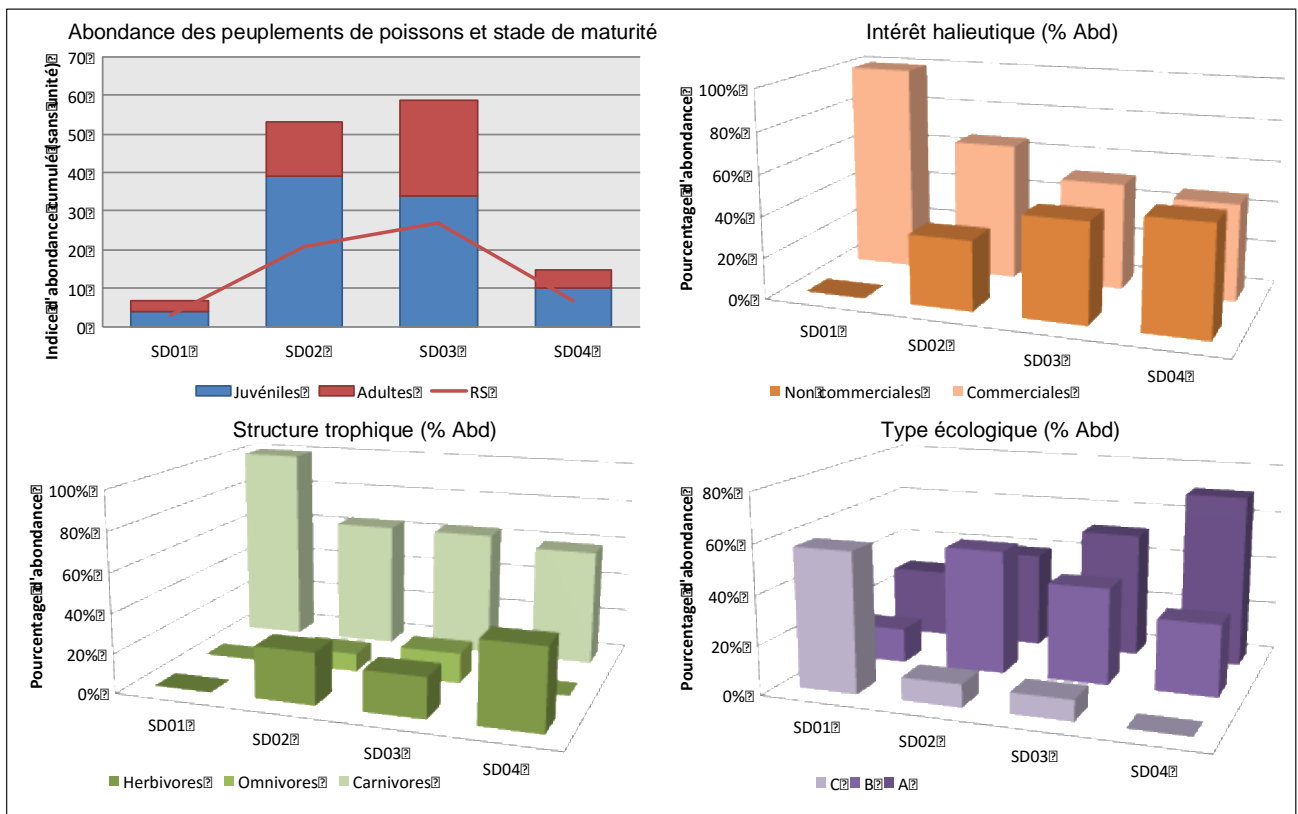


Figure 45 : Représentation des abondances de poissons, de leur intérêt halieutique, de leur structure trophique et des types écologiques (légende A, B et C : Cf. Matériel et méthodes).

Si l'on étudie la distribution des valeurs de richesse spécifique et d'abondance par station, il apparaît en premier lieu que ces deux grandeurs sont intimement corrélées entre elles et à la densité de l'herbier (p -value=0,01 et 0,0005 respectivement) (Figure 46). Ainsi, plus le substrat sera densément peuplé par les phanérogame marines, plus les peuplements de poissons seront riches et abondants. Si l'on considère les pourcentages d'abondance des différentes catégories trophiques, halieutiques et d'affinité avec l'habitat, il ressort que les proportions de poissons carnivores, recherchés par les pêcheurs et à caractère pélagique ou semi-pélagique (type C) sont significativement liées à la profondeur (p -value=0,01 ; 0,002 et 0,01 respectivement). De la même manière, les proportions de poissons herbivores, intimement dépendants de

leur habitat (type A) sont significativement corrélées à la hauteur de la canopée de l'herbier (p -value=0,02 et 0,005 respectivement).



Figure 46 : L'espèce rare d'hippocampe des Caraïbes (*Hippocampus reidi*) a été photographiée sur l'herbier dense à *H. stipulacea* de la station SD03.

Ainsi, la plupart des variables ichthyologiques mesurées présentent un lien de corrélation significatif avec les indicateurs de développement de l'herbier à phanérogames marines (densité, hauteur de canopée) ou avec la profondeur. Les liens entre les valeurs de richesse spécifique, d'abondance et de densité de l'herbier peuvent s'expliquer par la plus grande protection offerte par un herbier dense, notamment face aux attaques de piscivores sur les poissons juvéniles.

La relation liant les plus fortes proportions de poissons carnivores aux horizons profonds a été amplement documentée dans la littérature scientifique. Elle pourrait être le fait qu'une large majorité des carnivores recensés s'alimentent de crabes, vers, et autres invertébrés enfouis dans le sédiment (61% de l'abondance totale en carnivores). Ces organismes étant plus abondants dans les sédiments profonds, comme en témoignent les nombreux terriers et tumuli, il n'est pas surprenant de les rencontrer en plus grand nombre sur ces horizons.

Les caractéristiques écologiques des poissons d'intérêt commercial les identifient par ailleurs comme comprenant une part importante de carnivores, à caractère pélagique ou semi-pélagique. Il semble alors cohérent que les espèces recherchées par les pêcheurs et de type c soient également situées plus en profondeur.

Le lien significatif observé entre proportions d'herbivores et hauteurs de la canopée de l'herbier peut être rattaché au régime alimentaire préférentiel des herbivores recensés, se nourrissant essentiellement de



feuilles de phanérogames et d'épiphytes. En ce sens, il peut paraître cohérent qu'une plus grande longueur de feuilles fournisse une plus large surface de colonisation par les épiphytes et donc une plus grande quantité de nourriture. Rappelons que cette variable est également liée à la profondeur. Les eaux superficielles, permettant une meilleure pénétration de la lumière, elles favorisent également, par le biais de la photosynthèse, la régénération des feuilles consommées.

Enfin, l'affinité des poissons fortement inféodés à leur habitat (type A) avec les plus hautes canopées de l'herbier pourrait provenir des opportunités offertes par cette canopée pour se dissimuler. Elle pourrait également provenir de l'exclusion sur les horizons superficiels des espèces les plus mobiles qui, comme nous l'avons vu précédemment, semblent davantage affectionner les profondeurs plus importantes.

1.4.4 SENSIBILITE ECOLOGIQUE DES STATIONS ECHANTILLONNEES

Dans le contexte d'un écosystème nouveau, s'étant développé autour de l'espèce introduite *Halophila stipulacea*, originaire de Mer Rouge, qui se propage dans la région Caraïbe depuis 2002 après avoir été recensée pour la première fois en 2006 sur la côte Ouest de la Martinique, il est difficile de conclure sur la sensibilité de l'herbier *stricto-sensu*.

Toutefois, un premier travail de recherche réalisé par l'OMMM en 2010 (Carturan, 2011) fournit une évaluation des différences entre les peuplements ichtyologiques et de macro-invertébrés des herbiers endémiques de Martinique (dominés par *Thalassia testudinum*) et ceux des herbiers à *H. stipulacea*. Les résultats de cette étude ne montraient pas de différence significative entre les peuplements ichtyologiques des deux types d'herbiers : la richesse spécifique, la densité et le nombre d'herbivores et de juvéniles étaient équivalents. Seules certaines espèces, comme *Serranus baldwini*, semblaient favorisées par la structure de l'habitat créé par *H. stipulacea* (canopée courte, dense et homogène). Les données obtenues sur les peuplements des macro-invertébrés ne permettaient pas une analyse comparative rigoureuse entre les deux types d'herbiers.

Au regard des résultats de ce travail antérieur, confirmés par les investigations menées au cours du présent travail, il apparaît que les fonctions écologiques principales associées aux herbiers dominés par *T. testudinum* (nursérie de poissons, habitat essentiel de nombreuses espèces parmi lesquelles les oursins blancs, les lambis et les langoustes, qui présentent un enjeu lié à la pêche important) sont conservées au sein des herbiers à *H. stipulacea*. En outre, l'arrachage de rhizomes et de racines d'*H. stipulacea* pourrait favoriser sa dissémination et donc la colonisation de zones littorales encore épargnées par cette invasion biologique. Des mesures d'ancrage peu invasives devront être choisies afin d'éviter l'arrachage de l'herbier ou la désolidarisation des rhizomes au substrat. **Dans ce contexte il apparaît que le faciès à herbier dense à *H. stipulacea* possède une sensibilité écologique MOYENNE à FORTE et que le faciès à herbier clairsemé possède une sensibilité FAIBLE à MOYENNE.**

En ce qui concerne les sédiments sablo-vaseux à terriers et tumuli, bien qu'ils recèlent une certaine richesse en faune mobile benthique, ils restent très pauvres en peuplements benthiques fixes et en poissons. Leur fonctionnalité écologique supposée d'alimentation des populations ichtyologiques carnivores de l'herbier les plus mobiles n'est en outre que peu sensible aux modifications environnementales. **Pour l'ensemble de ces raisons, la sensibilité écologique des sédiments sablo-vaseux peut être qualifiée de FAIBLE.**

Enfin, la zone sableuse infralittorale, perpétuellement remaniée par l'action de la houle, ne permet pas l'installation d'une faune ni d'une flore significative. Seules quelques espèces de passage ont pu y être observées et principalement au niveau de l'interface avec le début de l'herbier qui se densifie rapidement vers le large (station SD04). **La sensibilité de la zone sableuse infralittorale peut donc être estimée comme FAIBLE.**

Le tableau suivant présente les observations en plongée.

Station : SD01 Plongeurs : M. Pinault (MAREX), M. Chenoz (IN VIVO - SETEC) Coordonnées : 16° 10.506'N, 61° 28.438'O Profondeur : 45 m Date : 09/06/17 Heure d'immersion : 13:30 Temps de plongée : 25 min Visibilité : <10m Courant : Faible Température de l'eau : 28°C Géomorphologie : Herbier clairsemé sur sédiment sablo-vaseux Taux de recouvrement du substrat par l'herbier : 5% Autres organismes benthiques : Antipathaires, holothuries, gastéropodes Abondance et richesse de l'ichtyofaune : Très faible Sensibilité écologique : Faible	Station : SD02 Plongeurs : M. Chenoz (IN VIVO - SETEC), B. de Montgolfier (AQUASEARCH) Coordonnées : 16° 10.521'N, 61° 28.538'O Profondeur : 15 m Date : 09/06/17 Heure d'immersion : 14:30 Temps de plongée : 25 min Visibilité : 10m Courant : Faible Température de l'eau : 28°C Géomorphologie : Herbier dense sur sédiment sablo-vaseux Taux de recouvrement du substrat par l'herbier : 80% Autres organismes benthiques : Langoustes, nacres, oursins blancs Abondance et richesse de l'ichtyofaune : Moyenne à Forte Sensibilité écologique : Moyenne
Station : SD03 Plongeurs : J. Wickel (MAREX), M. PINAULT (MAREX) Coordonnées : 16° 10.467'N, 61° 28.458'O Profondeur : 5 m Date : 09/06/17 Heure d'immersion : 10:00 Temps de plongée : 35 min Visibilité : 10m Courant : Faible Température de l'eau : 28°C Géomorphologie : Herbier dense sur sédiment sablo-vaseux Taux de recouvrement du substrat par l'herbier : 85% Autres organismes benthiques : Langoustes, nacres, oursins blancs Abondance et richesse de l'ichtyofaune : Forte Sensibilité écologique : Moyenne à Forte	Station : SD04 Plongeurs : M. Pinault (MAREX), M. Chenoz (IN VIVO - SETEC) Coordonnées : 16° 10.648'N, 61° 28.571'O Profondeur : 3,5 m Date : 09/06/17 Heure d'immersion : 10:00 Temps de plongée : 25 min Visibilité : <10m Courant : Faible Température de l'eau : 28°C Géomorphologie : Interface entre herbier et fond sableux bioclastique Taux de recouvrement du substrat par l'herbier : 25% Autres organismes benthiques : Holothuries, oursin rouge Abondance et richesse de l'ichtyofaune : Faible Sensibilité écologique : Faible à Moyenne

Tableau 18 : Résultats des investigations en plongée sous-marine

La planche suivante illustre les résultats obtenus sur les différentes stations. Elle donne également la sensibilité écologique de chaque station.

Planche 13 : Sensibilité écologique des stations échantillonnées



1.5 PATRIMOINE NATUREL ET ARCHEOLOGIQUE

Parmi l'ensemble des zones d'inventaires scientifiques ou de protections réglementaires liées au patrimoine naturel, seules celles présentes sur ou à proximité du tracé du câble sont décrites.

1.5.1 ZNIEFF

Le programme ZNIEFF⁴ est un inventaire national démarré en 1989, qui a pour vocation de recenser l'ensemble du patrimoine naturel de la France. Il trouve son équivalent européen par le biais du programme CORINE BIOTOPES.

Les inventaires réalisés par les scientifiques ont permis de déterminer des espaces du territoire français qui ont été classés en ZNIEFF de type I ou II.

Cet inventaire est validé par le Muséum National d'Histoire Naturelle et archivé dans chaque DREAL. La méthode pour la définition d'une ZNIEFF est maintenant bien standardisée et éprouvée. La rédaction des fiches sur les zones s'appuie sur des caractéristiques géographiques et administratives, un descriptif sommaire du milieu naturel concerné, une liste des espèces animales et végétales présentes et enfin détermine le contour de la zone.

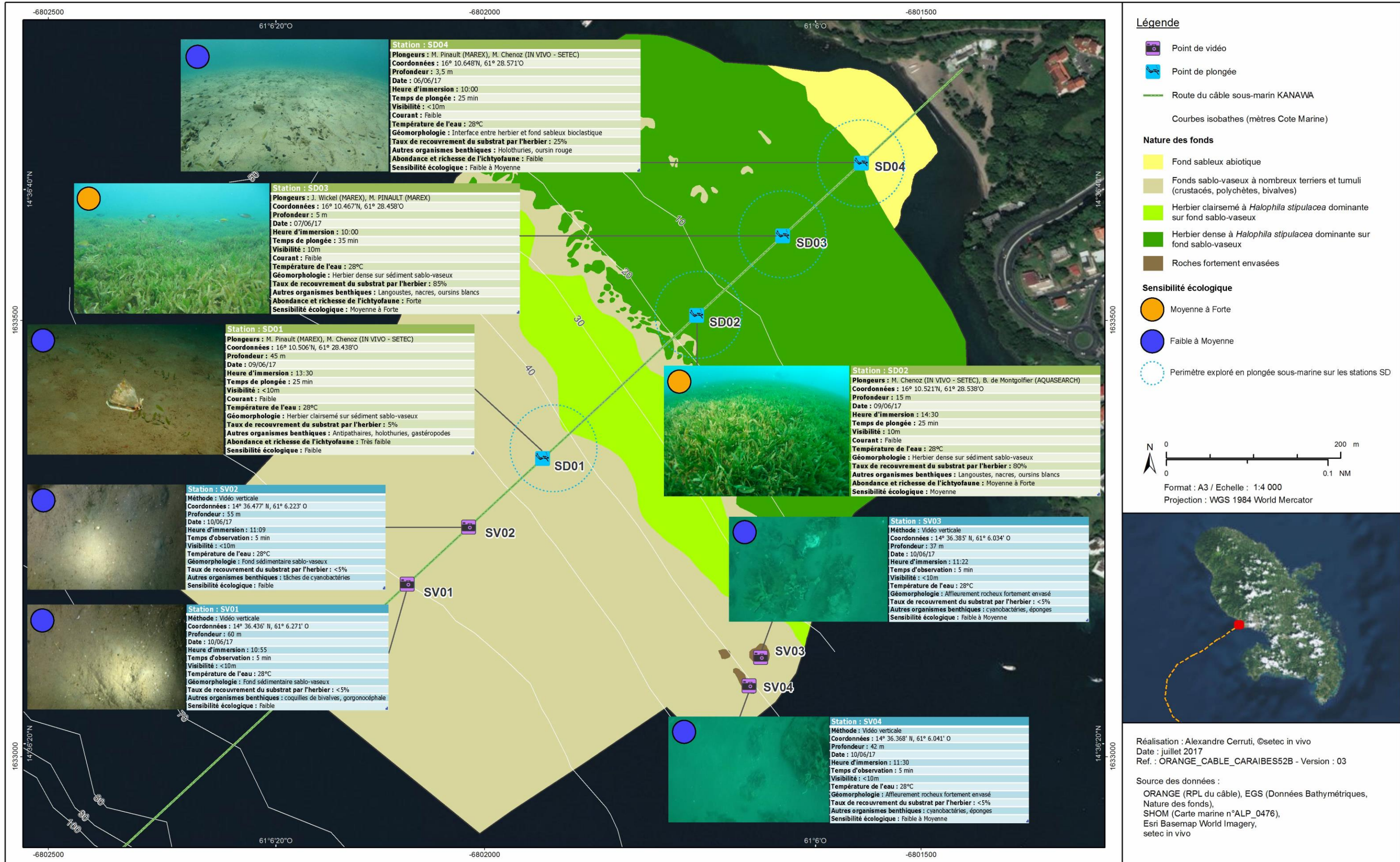
On distingue les ZNIEFF :

- de type I, quand elles sont caractérisées par la présence d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques ;
- de type II, quand il s'agit de grands ensembles naturels (écosystèmes) riches, offrant des potentialités importantes.

L'inventaire ne dispose d'aucune source réglementaire opposable directement aux tiers. Il reste une base de connaissance accessible à tous et consultable avant tout projet d'aménagement. Néanmoins à travers la jurisprudence, il prend une valeur juridique de fait, comme une expertise écologique.

La Martinique a entamé depuis le début des années 1990 un inventaire permanent des ZNIEFF. On trouve sur la commune de Schœlcher, à proximité de la plage de Madiana, une ZNIEFF de type 2 « le fond Rousseau, case-navire, Terreville ». Cette ZNIEFF, bien qu'assez anthropisée et transformée dans le passé, héberge plusieurs espèces arborées qui sont parmi les plus rares de la Martinique, comme le bois amer (*Picrasma excelsa*), le chou piquant ou palmiste piquant de zone basse (qui serait le véritable *Aiphanes minima*) et *Brosimum alicastrum*, une des plus rares espèces non seulement de la Martinique, mais aussi de toutes les Petites Antilles.

⁴ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique



La zone d'atterrage et le tracé du câble ne sont pas concernés par cette ZNIEFF.

1.5.2 PROTECTIONS REGLEMENTAIRES

1.5.2.1 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 protégées) de la convention de Carthagène en 2012. La gestion du sanctuaire est assurée par l'Agence française pour la biodiversité, établissement public sous la tutelle du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie officiellement depuis novembre 2013.



Figure 47 : Périmètre du sanctuaire Agoa (www.sanctuaire-agoa.fr)

Le sanctuaire Agoa a pour objectif de garantir un état de conservation favorable des mammifères marins en les protégeant, ainsi que leurs habitats, des impacts négatifs directs ou indirects, avérés ou potentiels, des activités humaines. La déclaration de création du sanctuaire précise cinq grands principes d'action à mettre en œuvre sur le long terme :

1. Limiter les interactions négatives entre activités humaines (directes ou indirectes, potentielles ou avérées) et mammifères marins et rechercher des dispositifs innovants pour limiter l'impact de ces activités.



2. Approfondir la connaissance concernant les populations de mammifères marins et de leurs habitats ainsi que les pressions anthropiques et menaces, avérées ou potentielles, s'exerçant sur ces espèces.
3. Diffuser la connaissance (information, sensibilisation, éducation) et faire connaître le sanctuaire Agoa, les mammifères marins et l'environnement marin de manière générale.
4. Mettre en œuvre les moyens nécessaires à la surveillance du sanctuaire dans le cadre d'une mutualisation des moyens de l'État.
5. Coopérer avec les autres États de la Caraïbe et tout particulièrement les parties contractantes à la Convention de Carthagène et à son protocole SPAW ainsi que les États partageant des populations de mammifères marins pour favoriser la mise en place de mesures de protection et de gestion similaires à celles du sanctuaire Agoa.

Le littoral de la commune de Schoëlcher, comme l'ensemble de la zone économique exclusive de la Martinique fait partie du sanctuaire Agoa.

1.5.2.2 Parc naturel marin de Martinique

Le décret interministériel de création du Parc naturel marin de Martinique a été signé vendredi 24 mars 2017 par la ministre en charge de l'Environnement, Ségolène Royal. Avec une superficie de 47340 km², ce neuvième parc marin couvre l'ensemble de la zone économique exclusive autour de la Martinique. C'est le second plus grand parc naturel marin français après celui de Mayotte.

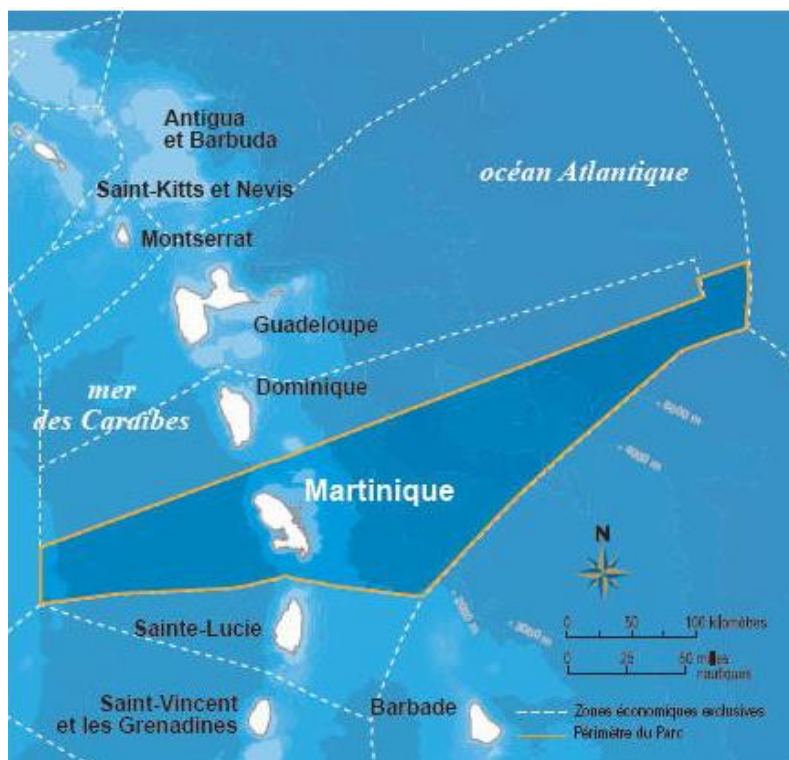


Figure 48 : Périmètre du parc naturel marin de Martinique (www.aires-marines.fr)



Le littoral de la commune de Schœlcher, comme l'ensemble de la zone économique exclusive de la Martinique fait partie du parc naturel marin de la Martinique.

A noter que la commune de Schœlcher n'est pas concernée par une réserve naturelle, un arrêté de protection de biotope, un site classé ou inscrit, une réserve biologique intégrale, un site RAMSAR ou encore un site du conservatoire du littoral.

1.5.3 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE ET CULTUREL

Il n'y a pas de site d'intérêt culturel dans la zone d'étude. La zone d'atterrage ne se situe pas à proximité d'un site classé ou d'un monument historique à terre.

La planche suivante présente les épaves recensées sur la zone d'étude.

Planche 14 : Les épaves de la zone d'étude

Il n'y a pas d'épave recensée sur le trajet du câble. Les levés géophysiques réalisés par la société EGS pour Orange Marine dans le cadre de ce projet n'ont pas mis en évidence d'anomalie interprétée comme pouvant appartenir au patrimoine archéologique.

Par ailleurs une consultation a été lancée auprès du DRASSM pour confirmer ces données.

1.6 ACTIVITES HUMAINES

1.6.1 CANALISATIONS ET CABLES SOUS-MARINS

La carte suivante présente les câbles existants sur l'aire d'étude.

Planche 15 : Localisation des câbles sur l'aire d'étude

Deux câbles atterrissent sur la commune de Schœlcher au niveau de la zone interdite au mouillage au droit de la plage de case navire. Un troisième câble sort de la baie de Fort-de-France.

D'après sa route, le câble croisera un câble hors service (le TC Martinique-St Thomas) et 3 autres câbles dans les eaux territoriales (AMERICAS2 segD, ECFS seg7 et TC St-Lucie-Dominica). Il en croise encore d'autres ensuite, dans la zone contiguë.

Les croisements de câbles sont courants et maîtrisés par la profession.

D'autres projets de câble sont par ailleurs à l'étude en Martinique :

- Le câble NEMO, associé au projet d'énergie thermique en mer porté par DCNS et Akuo Energy, qui relierait le site situé à 5 km au large de la commune de Bellefontaine et la commune.
- Un câble électrique porté par EDF de 36 kV qui traversera la baie de Fort-de-France pour arriver dans la rivière de Schœlcher. Il croiserait la route du câble Guyane-Antilles. Son tracé potentiel est présenté sur la figure suivante.

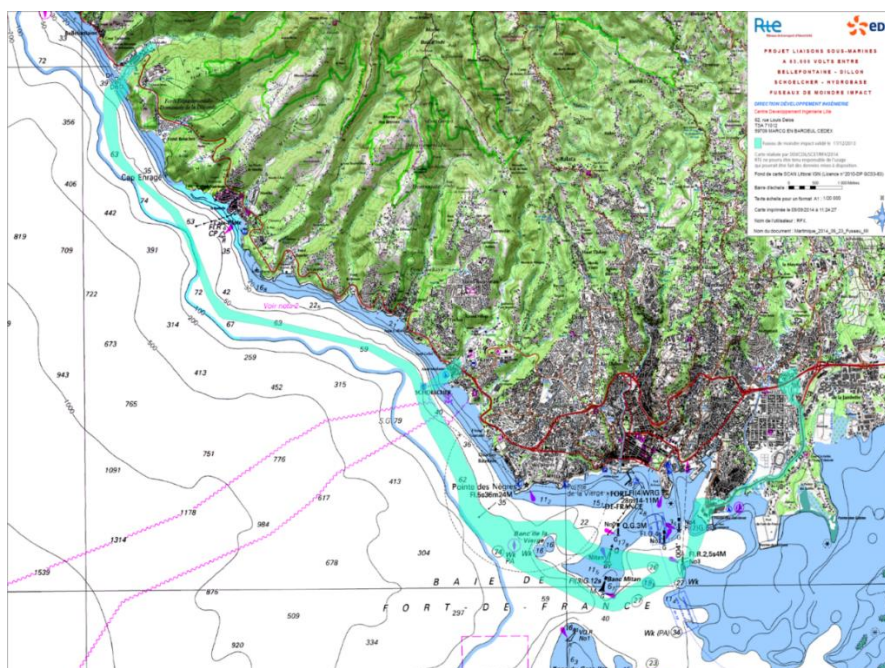
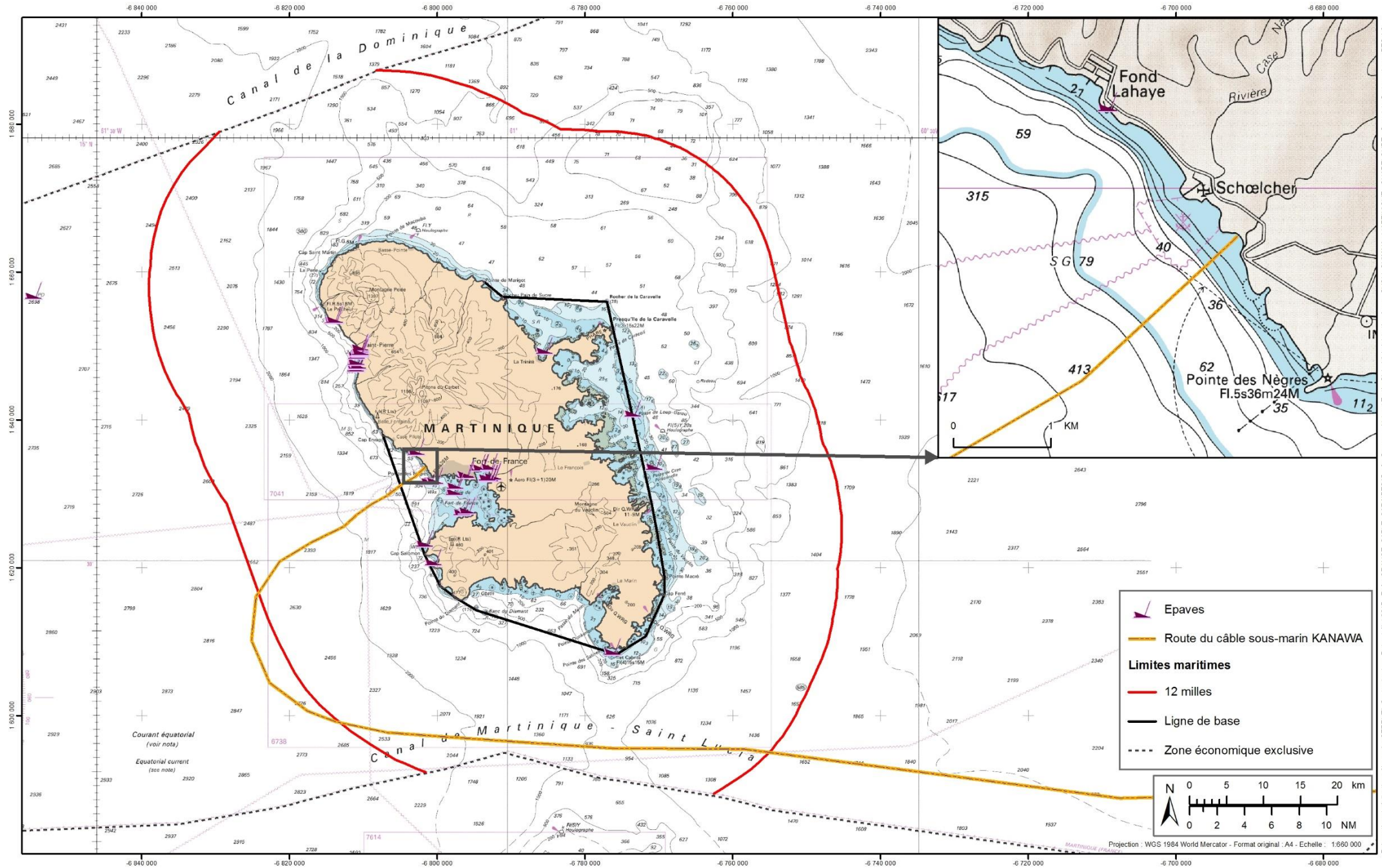
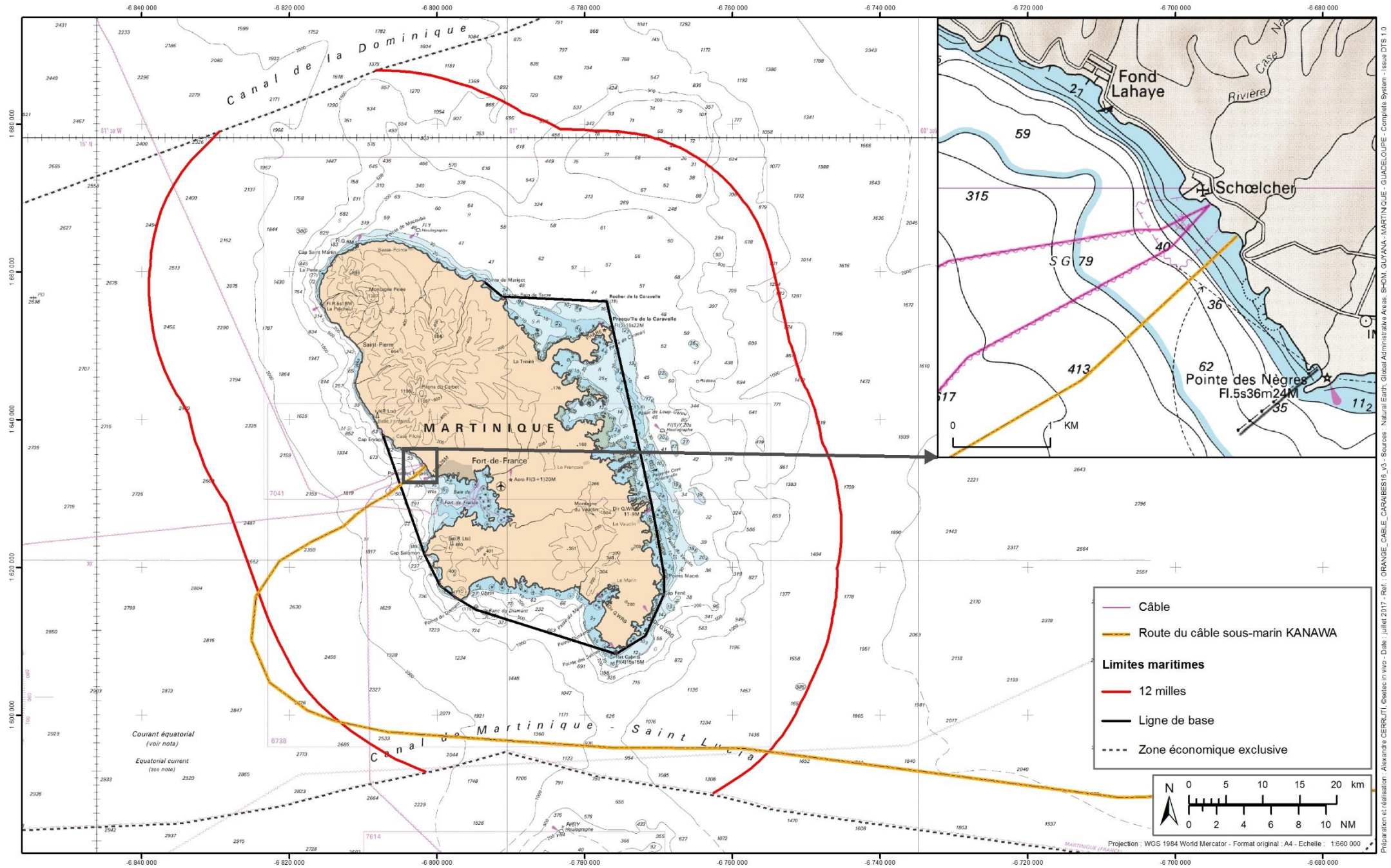


Figure 49 : Projet de tracé du câble EDF (fuseau de moindre incidence) (EDF)





Préparation et réalisation : Alexandre CERRUTI, gisec in vivo - Date : juillet 2017 - Réf. : ORANGE_CABLE_CARABES16_v9 - Sources : Natural Earth, Global Administrative Areas, SHOM, GUYANA - MARTINIQUE - GUADELOUPE - Compiète System - Issue DTS 1.0

Concernant les canalisations, l'observatoire du milieu marin martiniquais (OMMM) a été autorisé en 2014 pour 10 ans à installer une prise d'eau de mer servant à alimenter des aquariums pour étudier et réaliser des tests sur le poissons-lions. 70 m de tuyaux sont présents en mer, lestés par des corps morts au nord de la plage de case navire. L'extrémité du tuyau se trouve à un mètre du fond.



Figure 50 : Localisation de la canalisation de pompage d'eau de mer de l'OMMM

Le câble KANAWA croisera d'autres câbles sur sa route. Le tracé du câble sera déclaré au SHOM pour être reporté sur les cartes marines après sa pose. Une canalisation est présente au nord de l'embouchure de la rivière de Schœlcher, sans interaction directe avec le câble KANAWA.

1.6.2 ZONES MARITIMES REGLEMENTEES

A Schœlcher, un plan de balisage a été mis en place pour réglementer les diverses activités du littoral. Il est situé à plus de 300 m de la côte et il délimite (arrêté préfectoral n° 11 - 03929) :

- Une zone d'activités nautiques qui s'étend du fond Bernier jusqu'à la pointe des Nègres ;
- Un chenal d'accès au ponton du bourg ;
- Un chenal d'accès au ponton situé au droit de l'hôtel Framissima ;
- Deux zones de baignades aménagées : à l'anse Madame et à Madiana ;
- Trois zones de mouillage des navires à moteur et à voile : à fond Lahaye, au bourg côté anse Madame et à Framissima au nord du chenal.

A l'intérieur des zones réservées à la baignade, la circulation et le mouillage de tous navires, véhicules nautiques à moteur et toutes activités sportives nautiques sont interdites, sauf autorisation préalable particulière. Hors des zones de mouillage dédiées, il est interdit de mouiller des ancres dans l'ensemble du



plan d'eau de la bande littorale maritime des 300 mètres sauf dans le cas d'absolue nécessité découlant d'un danger immédiat.

D'après la carte du SHOM, on trouve encore deux autres zones réglementées en mer dans l'aire d'étude (<http://data.shom.fr>) :

- Une zone interdite au mouillage au nord de la plage de Madiana, au droit de la plage de case navire, pour protéger les deux câbles qui atterrissent sur la plage ;
- Un secteur réservé à l'attente des pétroliers au sud de Schœlcher à l'entrée de la baie de Fort-de-France. Dans la pratique cette zone est plus étendue que celle indiquée sur les cartes marines (com. pers. M. Delarue, direction de la mer).

Les zones réglementées dans l'aire d'étude sont données sur la planche suivante :

Planche 16 : Les zones réglementées en mer

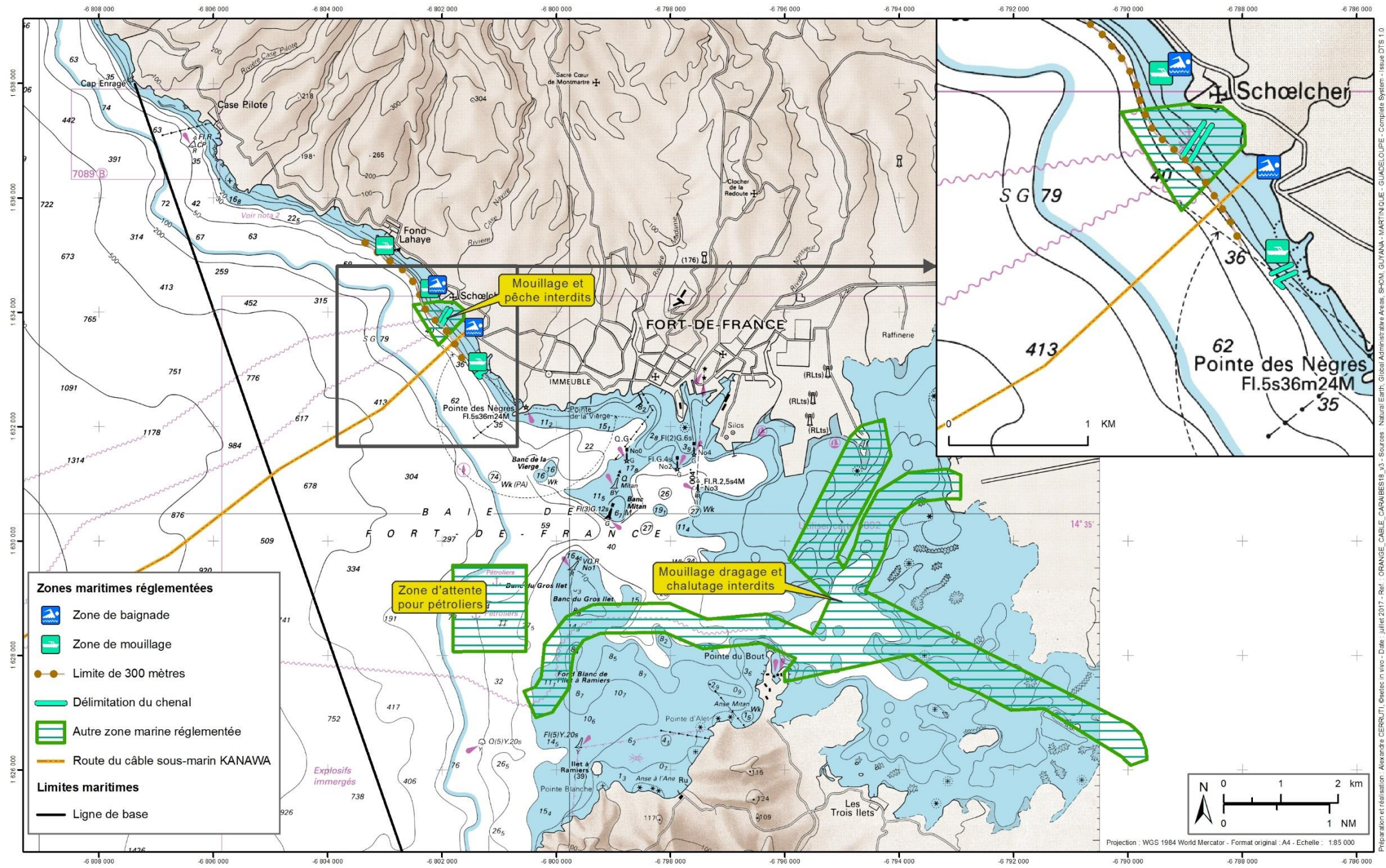
Deux zones maritimes réglementées sont identifiées dans l'aire d'étude, une zone de mouillage interdit et une zone d'attente pour les pétroliers. La commune possède également un plan de balisage des activités littorales. Le câble passera dans la zone de baignade de la plage de Madiana.

1.6.3 INFRASTRUCTURES PORTUAIRES DE COMMERCE ET NAVIGATION

Le plus gros port de la Martinique est le port de Fort-de-France. Se prolongeant d'est en ouest sur 2,7 km de quais et proposant plus de 30 hectares de terre-pleins, le port de Fort-de-France traite à la fois le trafic de marchandises, de passagers et la réparation navale. Il possède également des appontements spécialisés (hydrocarbures, céréales...). Il est géré depuis 2013 par l'Etablissement Public « Grand Port Maritime de la Martinique ».

Le port accueille près de 1000 escales de navires de commerce par an et 3,1 millions de tonnes de marchandises embarquées et débarquées. La grande majorité des marchandises provient de France métropolitaine (80%), le reste se répartissant entre l'Europe, la Guadeloupe et les Caraïbes.

La pointe des grives est un terminal entièrement consacré à l'activité de manutention des conteneurs. 159 474 conteneurs, soit 1 063 829 t de marchandises en conteneurs ont transité par le port en 2015. Le secteur de l'Hydrobase abrite un appontement pétro-minéralier, un pôle vraquier et une zone de marchandises hors conteneurs aménagée pour les bateaux rouliers. L'appontement de la pointe Simon et le quai des tourelles sont des appontements de croisières. Après avoir connu une forte fréquentation, dans les années 1995-2000, le trafic des passagers de croisières n'a cessé de décroître. Les acteurs locaux se sont mobilisés pour redynamiser l'activité et notamment par la rénovation de la gare maritime mise en service en 2010. Située sur le quai ouest, elle possède une capacité de 1 000 passagers. Deux compagnies de



Préparation et réalisation : Alexandre CERRUTI, gescac in vivo - Date : juillet 2017 - Réf. : ORANGE_CABLE_CARIBES16_v9 - Sources : Natural Earth, Global Administrative Areas, SHOM, GUYANA - MARTINIQUE - GUADELOUPE - Complet System - Issue DTS 1.0

transport maritime sont présentes en Martinique pour le transport de passagers : Madinina et l'express des îles. En 2015, 663 255 passagers ont transité par le port, soit une hausse de 24% par rapport à 2014.



Figure 51 : Le port de Fort-de-France (www.martinique.port.fr)

Enfin, le bassin de Radoub est une zone spécifique pour la réparation navale. Elle peut accueillir des navires jusqu'à 20 000 tonnes jauge brute (tjb) en cale sèche soit environ 56 600 m. Une quinzaine d'entreprises artisanales de réparation viennent compléter l'offre de services proposés (www.martinique.port.fr).

Concernant le trafic, plusieurs lignes maritimes régulières desservent le port de Fort-de-France pour des marchandises diverses :

- les lignes océaniques (Europe du Nord/Antilles et Méditerranée/Antilles), ce trafic est desservi par quatre compagnies ;
- les lignes trans-caraïbes ;
- les lignes Pointe-à-Pitre - Fort-de-France.

D'autres débarquements plus spécifiques interviennent également :

- le transport de clinker pour l'usine Lafarge ;
- Le transport d'engrais granulé destiné aux professionnels de l'agriculture ;
- Le transport de véhicules automobiles ;
- L'approvisionnement de bitume.

Enfin, quatre carrières exportent par voie maritime des matériaux en vrac au départ de la Martinique : trois sont localisées à Saint-Pierre et une sur la commune du Robert (AAMP, 2010a).



L'ensemble de l'activité de trafic maritime est concentré sur le port de Fort-de-France entraînant la présence de gros navires en sortie de la baie.

1.6.4 LA PECHE ET L'AQUACULTURE

1.6.4.1 La pêche professionnelle

La petite pêche est l'activité la plus développée dans la ZEE de Martinique. C'est une pêche artisanale. La flottille représente la quasi-totalité des embarcations de pêche en Martinique et assure environ 90 % des apports débarqués. Elle est constituée d'unités non pontées, ou yole, de longueur moyenne entre 6 et 8 mètres et propulsées par un ou deux moteurs hors-bord de forte puissance. La Martinique comptait en 2014, 804 navires actifs à la pêche (sur 1220 inscrits) pour 1402 marins. Ces chiffres sont assez stables depuis 10 ans. A noter qu'une part importante des activités de pêche est le fait d'une population de pêcheurs non officiels (« pêcheurs marrons »). Il peut s'agir de pêcheurs non enrôlés, se livrant à la pêche à temps plein ou partiel (certains ont une autre activité), soit de « plaisanciers » vendant leurs captures à des particuliers.

68% des navires, soit 545, ont un rayon d'action côtier, c'est-à-dire qu'ils pratiquent leur activité 75% du temps dans les 12 milles marins. Le port de Vauclin est le port d'exploitation qui compte le plus d'embarcations de pêche avec 56 navires comptabilisés en 2014. Vient ensuite le port de Case Pilote, de Petite Anse et de Sainte Luce avec respectivement, 41, 34 et 32 navires. Les navires sont donc répartis sur l'ensemble du littoral que ce soit sur la côte caraïbe ou atlantique ou méridionale (Ifremer, 2017a).

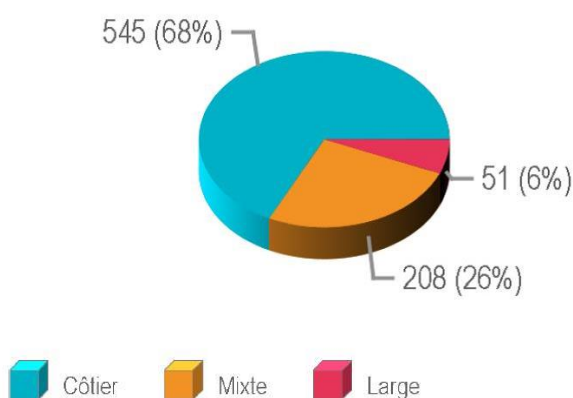


Figure 52 : Nombre de navires par rayon d'action (Ifremer, 2017a)

On ne constate pas de saisonnalité de l'activité de pêche. Les navires sont actifs toute l'année. L'engin le plus utilisé est le casier, avec 464 navires (soit 58%) qui l'utilisent, puis viennent ensuite la ligne traînante (376 navires, 47%) et le filet maillant fixe (192 navires, 24%).

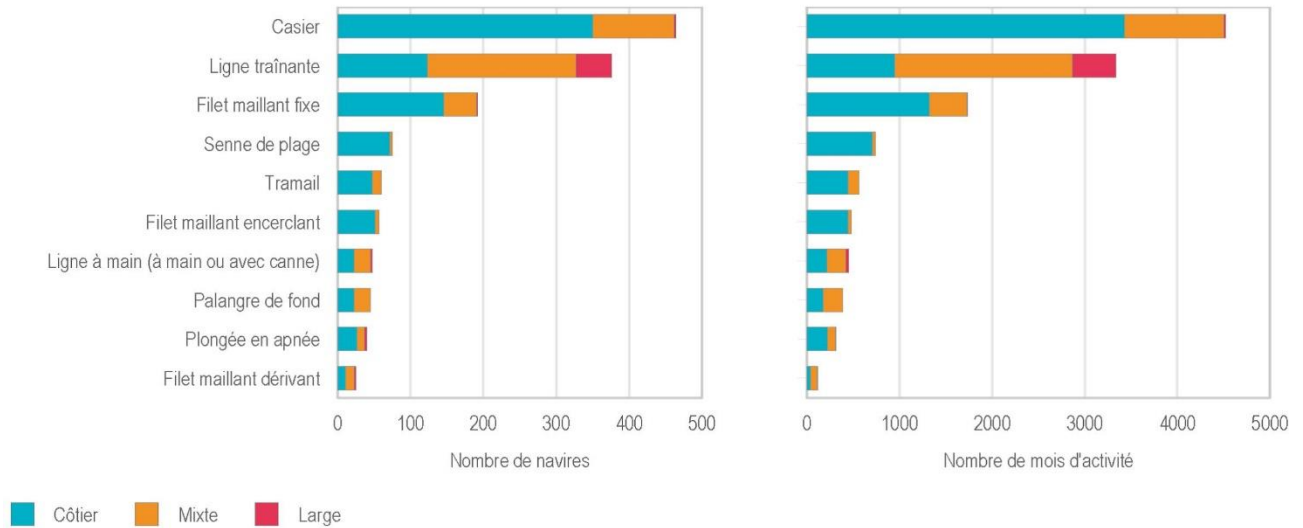


Figure 53 : Type d'engin utilisé (Ifremer, 2017a)

Le casier, ou « nasse », fait partie des métiers pratiqués en zone côtière. C'est le principal engin utilisé sur le plateau continental.

La nasse est calée entre 0 et 80 m de profondeur. Les espèces ciblées sont multiples et différent selon les type de casiers utilisés (sardes, murènes, colas, langoustes, vivaneaux, crabes, ciriques, congres, crevettes, poulpe, ti-yeux, oreilles noirs, tou'teaux.). La taille de la maille est réglementée à 31 mm. Le filet fait également partie de ces métiers pratiqués à la côte. Plusieurs types de filet sont utilisés : le trémail, le filet de surface, le filet de fond, le filet à langoustes, le filet à mullets ou encore la senne de plage (AAMP, 2010a).

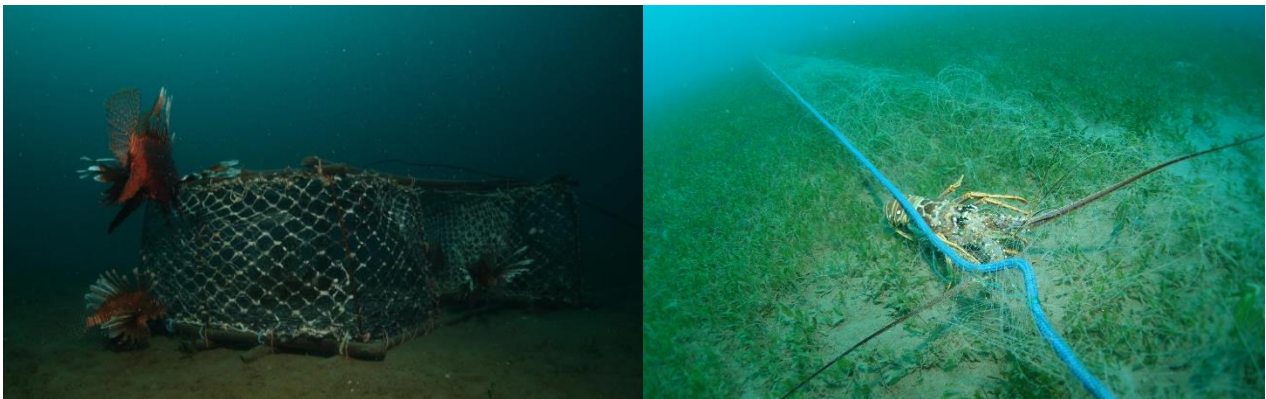


Figure 54 : Casier et filet observés au droit de la plage de Madiana



Métier *	Nombre de navires	Nombre de mois d'activité	Nombre moyen de mois d'activité par navire
Nasses (casiers non spécifiés) à poissons (divers)	445 (55%)	4 327	9,7
Hameçons et lignes (non spécifiés) à grands pélagiques	307 (38%)	2 714	8,8
Lignes de traîne à grands pélagiques (divers)	230 (29%)	1 791	7,8
Filets maillants câlés à poissons (divers)	154 (19%)	1 379	9,0
Nasses (casiers non spécifiés) à langoustes (divers)	123 (15%)	1 175	9,6
Sennes de plage à petits pélagiques (divers)	69 (9%)	673	9,8
Filets maillants câlés à langoustes (divers)	54 (7%)	468	8,7
Filets maillants encerclants à demi-becs (divers)	51 (6%)	417	8,2
Trémails à langoustes (divers)	41 (5%)	387	9,4
Nasses (casiers non spécifiés) à vivaneaux (divers)	34 (4%)	332	9,8

* Liste non exhaustive. Ne sont présentés que les 10 métiers principaux.

Tableau 19 : Les principaux métiers de pêche pratiqués (Ifremer, 2017a)

La ligne, utilisée en dérivant ou non, cible principalement les grands pélagiques. Elle est pratiquée au large et s'associe souvent au dispositif de concentration à poissons (DCP). Ces DCP, constitués de bouées, de feuillages ou branchages ou encore de bâches, créés des zones d'ombre et attirent les grands pélagiques en migrations, qui s'y regroupent. Ils ont été introduits en Martinique en 1993.

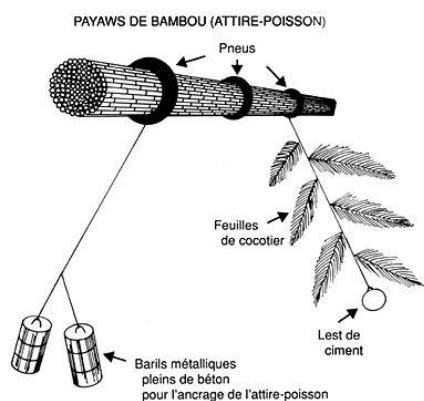
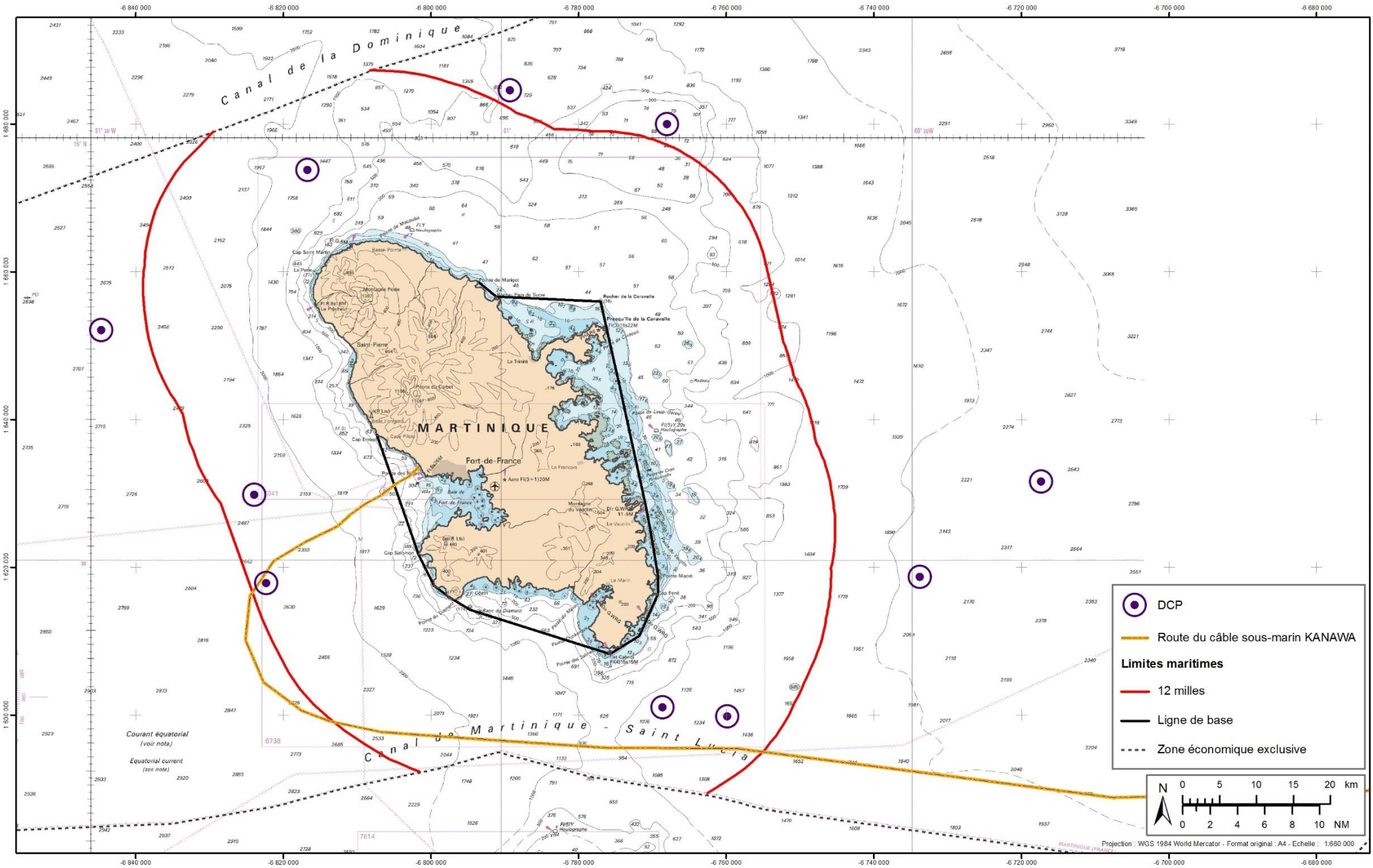


Figure 55 : Exemple de DCP (www.prog-rahui.com)

La planche suivante présente la localisation des DCP connus en Martinique.

Planche 17 : Localisation des DCP dans les eaux martiniquaises



Préparation et réalisation : Alexandre CERRUTI, gisecac in vivo - Date : juillet 2017 - Réf. : ORANGE_CABLE_CARIBESIT_v9 - Sources : Natural Earth, Global Administrative Areas, SHOM, GUYANA - MARTINIQUE - GUADELOUPE - Complete System - Issue DTS 1.0

Ils sont généralement localisés entre 7 et 24 milles des côtes et sur des fonds compris entre 1 500 et 2 600 m. Leur nombre et leur localisation sont difficiles à estimer car ce sont les pêcheurs eux même qui les installent sans forcément les signaler aux autorités. Ainsi, en moyenne, on estime à 30 le nombre de DCP présent (AAMP, 2010a).

268 navires ont déclaré en 2015 pratiquer cette activité en Martinique. Les principaux poissons capturés en tonnage sont le Makaïre bleu (76,4 t en moyenne pour 2015), l'albacore (59,8 t en moyenne pour 2015), la dorade coryphène (25,6 t en moyenne en 2015). L'ensemble des espèces est présenté sur la figure suivante (Ifremer, 2017b).

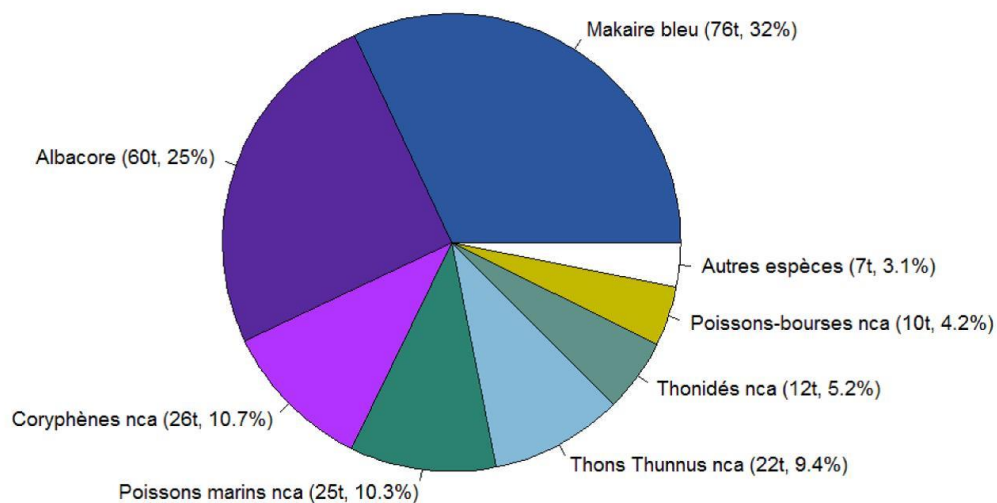


Figure 56 : Les captures estimées sur DCP en 2015 (en poids vif) (Ifremer, 2017b)

Sur l'ensemble de l'activité de la pêche côtière en Martinique, c'est le vivaneau qui représente les tonnages les plus importants avec 51 tonnes en 2014. Vient ensuite le Makaïre bleu, l'albacore, le thon à nageoires noires, le mérrou la coryphène commune... pour un total des captures estimé à 204 tonnes en 2014, pour une valeur de 1 671 000 euros.

Sur le nombre de navires actifs, 241 ont déclarés avoir travaillé dans le secteur côtier (jusqu'au 12 milles marins) « quadrant ouest Martinique » pour un nombre moyen de 9,1 mois d'activités par navire sur le secteur. Cette zone est un peu moins fréquentée que le « quadrant sud » et le « quadrant est », respectivement fréquentés par 319 et 307 navires, mais cette différence n'est pas significative (Ifremer, 2017a). Il existe 169 points de débarquement de pêche en Martinique, disséminés sur l'ensemble des côtes avec une forte concentration dans les villes du sud du littoral atlantique (François, Vauclin, Trinité et Robert) et dans la baie de Fort-de-France. A Schoelcher, le ponton situé sur la plage de case navire est fréquemment utilisé.

Il existe en Martinique 3 cantonnements de pêche (aires marines délimitées) dans lesquels l'exercice de la pêche est interdite, à titre professionnel ou de loisir (y compris la pêche sous-marine), dont un situé à Case



Pilote. Dans ces zones, la capture des animaux marins et la récolte de tous les organismes marins vivants ou morts du règne animal et du règne végétal y sont interdites sous toutes ses formes. Ces zones sont localisées sur la figure suivante (www.observatoire-eau-martinique.fr). La plus proche de la zone de travaux se situe à Case Pilote.

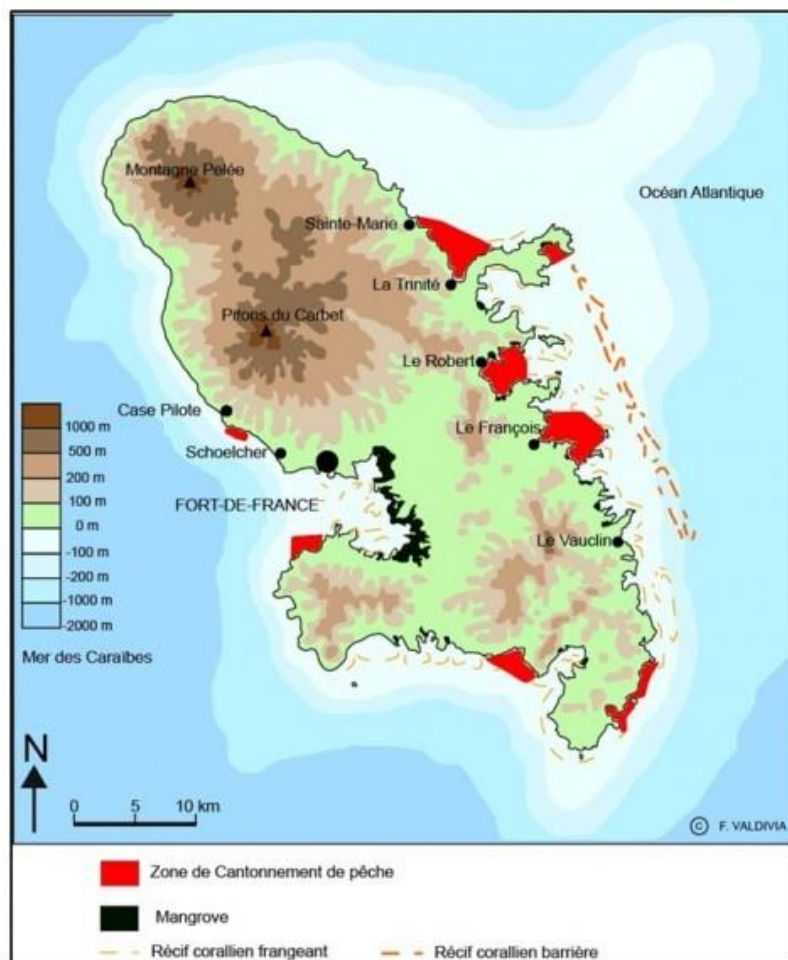


Figure 57 : Localisation des cantonnements de pêche en Martinique
(<https://etudescaribeennes.revues.org/6800>)

La zone côtière de l'ouest de la Martinique est très fréquentée pour les pêcheurs professionnels. Le métier principal pratiqué à la côte est la nasse à poissons. Au large, c'est la ligne qui est majoritaire avec la présence des DCP. Des débarquements sont réalisés sur le ponton de case navire à Schœlcher. Une zone de cantonnement de pêche est présente à Case Pilote.

1.6.4.2 La pêche de loisirs

Le nombre de pratiquants de la pêche de loisirs est totalement inconnu. Il existe des règles limitant le nombre d'engins de pêche que peut posséder un pêcheur plaisancier, ainsi que des règles de non-commercialisation des produits de la pêche de loisir.

On trouve également des pratiquants de chasse sous-marine, qui constitue une activité de loisirs pour de nombreux pratiquants. Elle est également assez souvent pratiquée par les jeunes pêcheurs professionnels. Cette activité permet de diversifier leur pêche en chassant des poissons récifaux très appréciés. Le nombre de pratiquants n'est là aussi pas connu. Certaines zones sont particulièrement fréquentées pour la chasse sous-marine : rocher de la Caravelle, Loup Garou, baie des Mulets, cap Macré, anse Trabaud, les Salines, îlets Cabris, Anses d'Arlet, pointe des Nègres et la Perle. Signalons qu'une espèce, le labre capitaine (*Lachnolaimus maximus*), n'est capturée qu'en chasse sous-marine. La pratique s'observe sur l'ensemble des côtes de l'île. Cependant, en raison de conditions plus favorables sur la côte caraïbe (mis à l'eau facilitée, mer plus clémente), on observe une répartition des zones de pratique entre professionnels (côte atlantique) et particuliers (côte Caraïbe) (AAMP, 2010a).

Des pêcheurs plaisanciers et des chasseurs sous-marins pratiquent leur activité de loisirs sur l'ensemble des côtes de la Martinique.

1.6.4.3 L'aquaculture

Au début des années 1980, une première action menée conjointement par Association pour le Développement de l'Aquaculture en Martinique, l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes (institut ayant précédé l'Ifremer) et l'UAG a porté sur l'évaluation des potentialités aquacoles de certaines espèces locales. Parallèlement, la première ferme privée d'élevage de poissons marins AQUAMAR s'est lancée dans l'élevage du bar européen dans la baie du Robert. Cette activité a dû être arrêtée quelques années plus tard en raison de problèmes pathologiques. En 1985, des martiniquais regroupés au sein de l'ADAM ont introduit dans l'île l'ombrine tropicale, communément appelée loup des Caraïbes. Un partenariat avec l'Ifremer a débouché en 1993 sur la maîtrise zootechnique du cycle biologique de cette espèce (www.technopolemartinique.org).

Actuellement, on dénombre 11 fermes aquacoles en Martinique (www.martinique-peche.info). Elles sont localisées à Carbet (3), Anse d'Arlet (1), Saint-Anne (1), Vauclin (3), François (1) et Le Robert (4). La majorité des concessions exploitent le loup des Caraïbes, les fermes des Anses d'Arlet et l'ADAM du Robert élèvent également régulièrement du cobia. Toutes les entreprises martiniquaises de ces secteurs, commercialisant chacune de 5 à 20 tonnes par an de poissons, sont artisanales et la production est distribuée localement. La production annuelle représentant environ 1 % de la consommation locale des produits de la mer (www.technopolemartinique.org).

Il n'existe pas de ferme aquacole sur le tracé du câble Guyane-Antilles.



1.6.5 LA PLAISANCE

On dénombre six marinas et ports de plaisance en Martinique :

- Le port du Marin est le plus grand port de plaisance de la Martinique. Il propose 640 places à quai et 70 corps morts ainsi que tous les équipements et services ;
- La marina d'Etang Z'abricot à Fort-de-France, situé dans le prolongement de la pointe des Grives (340 anneaux) ;
- Le port de Case Pilote avec 270 places ;
- La marina de la pointe du Bout aux Trois Îlets (120 places) ;
- Le Yacht Club de Fort-de-France (80 places) ;
- Le Jennifer Evasion (Le Robert), possède 30 places à quai ;
- La marina du François (40 places)
- Le Port Cohé (30 places) au Lamentin ;
- Le Neptune au Lamentin.

En compléments, plus d'une centaine de mouillages sont répertoriés sur les côtes de la Martinique, dont la moitié est situé sur la côte au vent. La commune de Schœlcher possède trois zones de mouillage : à fond Lahaye, au bourg côté anse Madame et à Framissima au nord du chenal.

L'activité de plaisance est peu développée sur la côte nord-caraïbe. Elle se concentre principalement sur la côte sud caraïbe (Trois îlets, Anse d'Arlet) et sud Atlantique (Robert, François, Vauclin et Sainte-Anne).

L'activité de plaisance est majoritairement développée au sud de la Martinique. La commune de Schœlcher possède trois zones de mouillage.

1.6.6 TOURISME ET ACTIVITES DE PLEINE NATURE

En 2015, le tourisme en Martinique affichait une croissance positive (+ 9,8 %) pour la quatrième année consécutive. Ce sont 789 456 visiteurs qui ont été comptabilisés. Alors que la fréquentation des touristes de séjour était en berne (- 0,4 %), celle des croisiéristes affichait des résultats particulièrement encourageants (+ 35,9 %). Les stratégies mises en place pour promouvoir l'escale Martinique ont permis de reconquérir les armateurs. Les recettes touristiques ont augmenté de 2,8 % par rapport à 2014 (www.insee.fr).

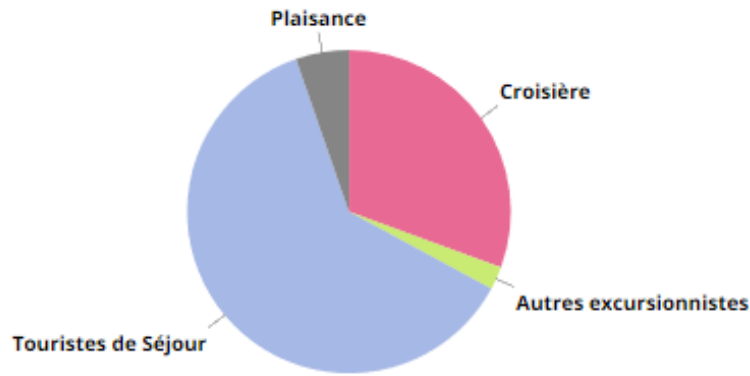


Figure 58 : Répartition des types de tourisme en Martinique en 2015 (en %) (www.insee.fr)

Concernant l'hébergement, 63 % de la capacité d'hébergement (chambres et lits) est installée dans le sud caraïbe. Trois Îlets, Sainte-Luce et Sainte-Anne concentrent ainsi à elles seules 43,5% de la capacité de réception en nombre de lits (CMT, 2006 in AAMP, 2010a).

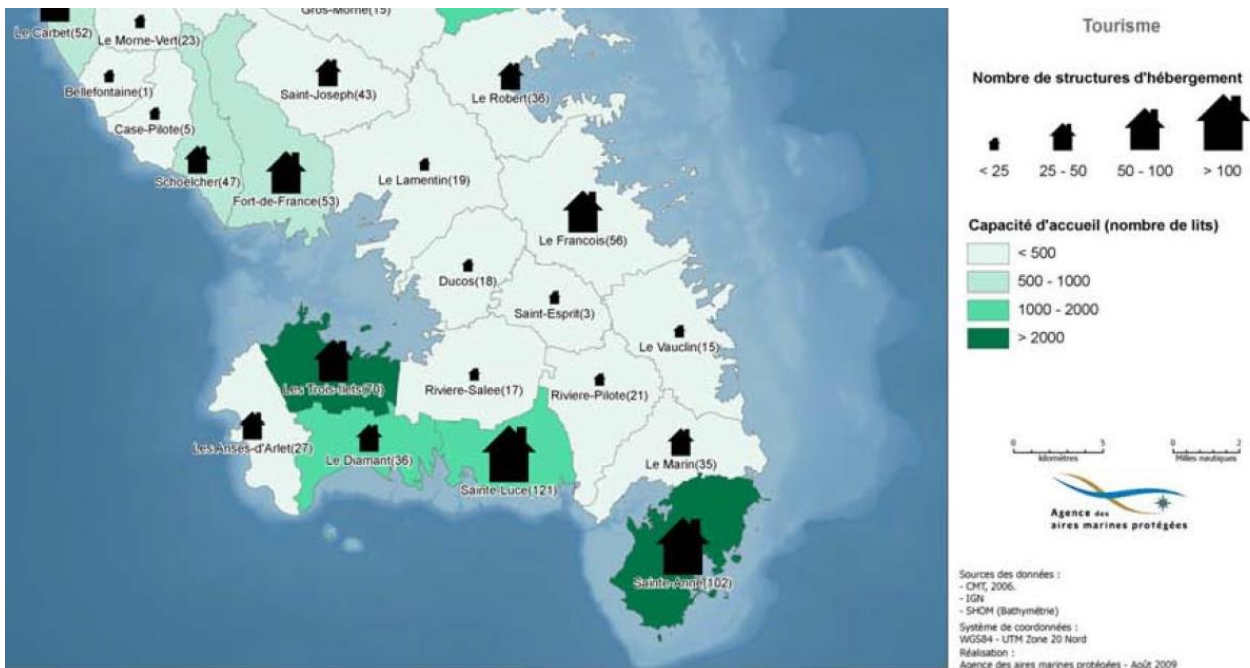


Figure 59 : Répartition de l'offre d'hébergement de tourisme par commune (d'après CMT, 2006 in AAMP, 2010a)

La commune de Schœlcher propose un nombre important de structures d'hébergements touristiques (estimés à 47 en 2006) avec une offre comprise entre 500 et 1000 lits (CMT, 2006 in AAMP, 2010a).

La commune propose en effet de nombreux attraits et notamment ces plages, qui sont nombreuses. La plage de Madiana, petite anse de sable gris, large et bien aménagée, en fait partie. Son calme, à l'écart de la zone urbaine, est apprécié et la plage est très fréquentée le week-end.



La commune de Schœlcher possède un club nautique : le cercle nautique de Schœlcher. Il propose des cours de voiles, planche à voile, de la location de paddle et de kayak et des randonnées nautiques le long du littoral (www.cnschoelcher.net). On trouve également un club de plongée au niveau de la plage PLM à l'hôtel la Batelière. Les activités nautiques sont cependant essentiellement développées dans le sud de l'île en lien avec les zones les plus touristiques. Il en est de même pour les sites de plongée les plus fréquentés.

Schœlcher est une commune accueillant du tourisme, dans une moindre mesure par rapport au sud de l'île. La plage de Madiana est fréquentée, notamment pendant les week-ends.

1.7 SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL

Les points importants de l'état initial sont repris dans le tableau suivant :

Thème	Compartiment	Caractéristique
Milieu physique	Bathymétrie	Le câble passe majoritairement dans des secteurs de plus de 1000 m de fonds et jusqu'à 2800 m. Il rejoint la côte en suivant la ligne de plus grande pente.
	Le vent	Les vents dominants à Schœlcher proviennent du secteur nord-ouest mais sont très variables en fonction des saisons. La vitesse moyenne annuelle des vents est très faible, elle est de 1 nœud, les vitesses moyennes mensuelles étant équivalentes.
	Marées	Le marnage de vive eau à Fort-de-France est de 0,25 m.
	Courants	Les courants de surface de la côte ouest de la Martinique sont faibles.
	Qualité des eaux de baignade	En 2016, les plages de la commune de Schœlcher présentaient une qualité bonne à excellente.
	Masse d'eau DCE	L'état écologique de la masse d'eau FRJC002 « Nord Caraïbe » est qualifié de moyen au vu des critères de la DCE.
	Nature des fonds	Le littoral de la commune de Schœlcher présente des fonds sableux à sablo-vaseux.
Milieu vivant	Les habitats	<p>Les herbiers au droit de la commune de Schœlcher sont constitués d'une espèce de phanérogame invasive, <i>Halophila stipulacea</i>, moins appréciée des tortues marines que les autres. Malgré le caractère invasif de l'espèce, l'herbier présente un rôle fonctionnel. D'après le SDAGE, les herbiers doivent être préservés de toute destruction.</p> <p>Les herbiers au droit de la commune de Schœlcher sont constitués d'une espèce de phanérogame invasive, moins appréciée des tortues marines que <i>Thalassia testudinum</i> considérée comme le stade climacique du développement des herbiers de phanérogames.</p> <p>La côte de la commune de Schœlcher est peu concernée par les communautés coralliennes.</p>
	Les espèces	<p>Le mauvais état sanitaire d'un grand nombre d'habitats, essentiellement par hypersédimentation et développement d'une couverture d'algues et de cyanobactéries, est responsable d'un appauvrissement généralisé du benthos et touche sévèrement les épibiontes comme les gorgones et les coraux.</p> <p>Les plages de la commune de Schœlcher sont répertoriées comme site de ponte des tortues marines, bien que n'étant pas des sites préférentiels. La saison de ponte s'étale de mars à octobre.</p> <p>Une diversité importante de mammifères marins est constatée avec une dominance des petits delphinidés en façade caribéenne, toutes saisons confondues.</p> <p>Les herbiers présentent une diversité et une biomasse importante en poissons côtiers. Les côtes de la Martinique constitueraient une nurserie pour les thons noirs.</p> <p>Les habitats coralliens profonds sont situés au sud de la côte Caraïbes, du fait de l'hydrodynamisme du secteur. Les mollusques sont peu diversifiés à partir de 40 m de fonds. La zone au large de Schœlcher présenterait donc peu d'intérêt écologique en zone profonde.</p>
	Les oiseaux	Le littoral de la commune de Schœlcher ne présente pas d'intérêt particulier pour les oiseaux marins et les limicoles.



	Campagne de terrain 2017	<p>Les résultats de caractérisation des habitats font mention de 3 grandes typologies d'habitats : les fonds sablo-vaseux à terriers et tumuli, les herbiers à <i>Halophila stipulacea</i> dominante sur fond sablo-vaseux et les fonds sableux.</p> <p>Leurs sensibilités écologiques ont été évaluées : Pour les herbiers à <i>H. stipulacea</i> elles sont moyenne à forte pour le faciès à herbier dense, faible à moyenne pour le faciès à herbier clairsemé ; pour les sédiments sablo-vaseux et la zone sableuse infralittorale elles sont qualifiées de faible.</p>
	Patrimoine naturel et archéologique	<p>Le littoral de la commune de Schoelcher, comme l'ensemble de la zone économique exclusive de la Martinique fait partie du sanctuaire Agoa et du parc naturel marin de la Martinique.</p> <p>Il n'y a pas d'épave recensée sur le trajet du câble. Une consultation a été lancée auprès du DRASSM pour confirmer ces données.</p>
Milieu humain	Canalisations et câbles	Le câble KANAWA croisera d'autres câbles sur sa route. Le tracé du câble sera déclaré au SHOM pour être reporté sur les cartes marines après sa pose. Une canalisation est présente au nord de l'embouchure de la rivière de Schoelcher, sans interaction directe avec le câble KANAWA.
	Zones maritimes réglementées	Deux zones maritimes réglementées sont identifiées dans l'aire d'étude, une zone de mouillage interdit et une zone d'attente pour les pétroliers.
	Ports et navigation maritime	L'ensemble de l'activité de trafic maritime est concentré sur le port de Fort-de-France entraînant la présence de gros navire en sortie de la baie.
	Pêche et aquaculture	<p>La zone côtière de l'ouest de la Martinique est très fréquentée pour les pêcheurs professionnels. Le métier principal pratiqué à la côte est la nasse à poissons. Au large, c'est la ligne qui est majoritaire avec la présence des DCP. Des débarquements sont réalisés sur le ponton de case navire à Schoelcher.</p> <p>Il n'existe pas de ferme aquacole sur le tracé du câble.</p>
	Plaisance	L'activité de plaisance est majoritairement développée au sud de la Martinique. La commune de Schoelcher possède trois zones de mouillage.
	Tourisme	Schoelcher est une commune accueillant du tourisme, dans une moindre mesure par rapport au sud de l'île. La plage de Madiana est fréquentée, notamment pendant les week-ends.

Tableau 20 : Principales caractéristiques de l'état initial

2 ANALYSE DES INCIDENCES

L'analyse des incidences du projet sur l'environnement est présentée selon les différentes familles d'incidences liées à l'aménagement, avec une évaluation des atteintes potentielles de chacune des options et la vulnérabilité du territoire mis en cause. Classiquement, il est distingué les incidences des travaux, de ceux des ouvrages une fois réalisés.

2.1 DEFINITION DES INCIDENCES

Les incidences peuvent être classées selon leur nature et leur importance.

La nature des incidences peut être classée comme suit :

- **Incidence directe** : incidence directement attribuable aux travaux et aménagements projetés ;
- **Incidence indirecte** : incidence différée dans le temps ou dans l'espace, attribuable à la réalisation des travaux et aménagements ;
- **Incidence temporaire** : incidence liée à la phase de réalisation des travaux, nuisances de chantier, notamment la circulation des bateaux, bruit, turbidité, vibrations, odeurs. L'incidence temporaire s'atténue progressivement jusqu'à disparaître ;
- **Incidence permanente** : incidence qui ne s'atténue pas d'elle-même avec le temps. Une incidence permanente est dite réversible si la cessation de l'activité la générant suffit à le supprimer.

L'importance des incidences peut être classée comme suit :

- **Incidence nulle** : le projet ne présente pas d'interaction avec la composante de l'environnement ;
- **Incidence négligeable** : incidence suffisamment faible pour que l'on puisse considérer que les nouveaux aménagements n'ont pas d'incidence ;
- **Incidence mineure** : incidence dont l'importance ne justifie pas de mesure environnementale, réductrice ou compensatoire ;
- **Incidence modérée** : incidence dont l'importance peut justifier une mesure environnementale, réductrice ou compensatoire ;
- **Incidence majeure** : incidence dont l'importance justifie une mesure environnementale, réductrice ou compensatoire.



2.2 ETUDE DES INCIDENCES EN PHASE TRAVAUX DE POSE

La réalisation d'ouvrages en contact avec le milieu marin peut occasionner des impacts préjudiciables pendant la période transitoire du chantier. Malgré le caractère temporaire de ces travaux, les impacts pendant la période de travaux peuvent éventuellement porter atteinte aux milieux aquatiques, aux ouvrages voisins, aux activités humaines et au cadre de vie général des riverains.

2.2.1 INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

2.2.1.1 Incidence sur la qualité des eaux

Sur les secteurs qui vont être ensouillés, les sédiments sablo-vaseux seront remis en suspension lors de l'action de la lance à eau sur le fond. La tranchée sera cependant de faible emprise au sol et la quantité de sédiments remis en suspension sera donc faible. Le nuage turbide produit sera dispersé par les courants du secteur. Les travaux étant de très courte durée et la tranchée de faible volume, la qualité des eaux ne sera pas dégradée significativement au cours de cette opération.

Lors de la réalisation de la tranchée sur la plage, il y aura très peu de contact avec le milieu marin. Il n'y aura donc quasiment pas de particules remises en suspension au niveau de la plage. De plus, les sédiments étant sableux, ils seront vite redéposés.

Les incidences des travaux d'installation du câble sur la qualité de l'eau seront directes, mineures et temporaires.

2.2.1.2 Incidence sur la nature des fonds

Les sédiments seront remaniés lors de l'ensouillage du câble par l'action physique de la lance à eau. Cependant, la tranchée ne sera réalisée que sur 1 m de profondeur, épaisseur sur laquelle on peut considérer que le sédiment marin est homogène. La tranchée sera rebouchée naturellement par les dépôts des sédiments remis en suspension. Ils seront donc de même nature sédimentaire. Ainsi, la nature des fonds ne sera pas modifiée durant les travaux sur les substrats nus.

En revanche, sur l'herbier, le câble sera seulement posé sur le fond créant ainsi un « substrat » dur sur une zone de sédiment meuble. Ce substrat, constitué par le câble, sera de très faible surface. Il sera vite colonisé par le fouling et intégré dans l'herbier. La modification de la nature du fond sur l'herbier sera très réduite.

Sur la plage, le câble sera enterré à 2 m sous le sable et la tranchée créée sera rebouchée par le sable préalablement retiré. Il n'y aura donc pas de changement de nature du substrat.

Les incidences des travaux d'installation du câble sur la nature des fonds seront directes, mineures et permanentes sur la zone d'herbier. Elles seront nulles sur le reste du tracé du câble.

2.2.2 INCIDENCES SUR LE MILIEU VIVANT

2.2.2.1 Incidences sur l'endofaune

Du fait de l'ensouillage du câble, l'endofaune présente dans les substrats meubles pourra subir des dommages sous l'action de la lance à eau sur l'emprise de la tranchée réalisée, un risque de déplacement, de blessure et d'écrasement dans le pire des cas. La tranchée représentera une surface réduite sur une faible longueur (860 m en tout). Le nombre d'espèces subissant d'éventuels dommages sera donc réduit également. Ces espèces déplacées pourront se réinstaller à proximité car la nature du fond meuble est relativement homogène dans le secteur du tracé du câble. La zone d'emprise de la tranchée, une fois rebouchée, pourra être recolonisée de proche en proche par les espèces qui retrouveront un substrat équivalent.

Les incidences des travaux d'installation du câble sur l'endofaune seront directes, mineures et temporaires.

2.2.2.2 Incidences sur l'herbier d'*Halophila stipulacea*

Le câble ne sera pas ensouillé sur la zone d'herbier. Il sera simplement posé. Sa surface d'emprise au sol étant réduite, les individus de phanérogame écrasés par le câble seront peu nombreux. Le câble sera ensuite ancré dans l'herbier pour éviter tout risque de mouvement susceptible d'arracher les plants. Les ancres seront positionnées tous les 50 m environ en privilégiant les zones de sable dans la mesure du possible. L'arrachage de brins liés à la pose des ancres sera là aussi réduit. Les plongeurs qui opéreront seront de plus sensibilisés au risque de dispersion de l'espèce.

En revanche, l'ensouillage du câble de chaque côté de l'herbier entraînera une remise en suspension des sédiments marins limitée, du fait de la surface concernée par la tranchée. Une remobilisation sédimentaire peut être à l'origine de la diminution la transparence de l'eau (et donc de la photosynthèse) et de dépôts sur les espèces (hypersédimentation) lors de la retombée des particules. Cette remise en suspension sera de courte durée et le nuage turbide sera dispersé puisque les sédiments sont relativement fins. La baisse de la lumière ne sera pas significative et n'entraînera donc pas de conséquences sur l'herbier. Les dépôts seront de faibles volumes puisque la quantité de sédiments remis en suspension sera réduite. Ils n'auront pas d'incidences importantes sur l'herbier. Ces conséquences seront d'autant plus limitées car un barrage anti-matière en suspension sera déployé entre l'herbier et l'atelier d'ensouillage, côté plage, pour éviter toute atteinte. Côté large l'ensouillage débutera à 40 m de fond ce qui est au-delà de la limite



inférieure de l'herbier, notamment de la partie présentant une densité significative de feuilles se situant à environ 70m en direction de la côte.

Les incidences des travaux d'installation du câble sur les herbiers de phanérogames seront directes, mineures et temporaires.

2.2.2.3 Incidences sur les récifs coralliens

Il n'y aura pas d'atteinte directe possible des coraux dans le secteur lors de la pose du câble, car il n'y a aucun corail recensé sur le tracé du câble. Les récifs coralliens les plus proches de la zone de travaux seront trop éloignés pour subir les conséquences de la remise en suspension des sédiments lors de l'ensouillage du câble. Le nuage turbide sera trop peu important pour risquer de les atteindre. Il sera dispersé.

Les incidences des travaux d'installation du câble sur les récifs coralliens seront nulles.

2.2.2.4 Incidences sur les tortues marines

La plage de Madiana à Schœlcher est un site très peu fréquenté par les tortues pour pondre. Pour autant, la période de travaux choisie se situe en dehors de la période de ponte, soit en février ou début mars, pour éviter tout risque de dérangement des individus et tout risque de dommages sur d'éventuels nids.

Compte tenu de l'impossibilité de prévoir précisément le début de la période de ponte, un suivi régulier de la plage sera mené pour rechercher les éventuels nids de ponte marquant le début de cette période. Le protocole de suivi sera étudié en concertation avec la coordination du Plan National d'Actions Tortues Marines de Martinique qui se trouve être l'ONF. Ainsi la date de début du suivi, les fréquences des visites de site, le périmètre retenu, le choix de l'observateur et les autres détails du protocole seront discutés et validés avec la coordination du PNA.

En dehors de la période de ponte, la présence des plongeurs, des engins et des navires pourront occasionner un dérangement des tortues sur le site en les faisant éviter la zone durant le temps des travaux qui sera, rappelons-le, de faible durée. Elles ne se seront donc pas atteintes par le nuage turbide créé lors des opérations d'ensouillage, qui sera de plus relativement circonscrit. Par ailleurs, l'herbier au droit de la plage de Madiana ne constitue pas une zone d'alimentation préférentielle pour les tortues qui pourront trouver des zones de repli équivalentes.

Les incidences des travaux d'installation du câble sur les tortues marines seront directes, mineures et temporaires.

2.2.2.5 Incidences sur les mammifères marins

Les incidences potentielles principales des travaux de pose du câble sur les mammifères marins sont le dérangement par le bruit et le risque de collision avec les navires.

Dans le milieu marin, la principale source de pollution sonore anthropique (20 - 200 Hz) provient des hélices et moteurs des navires de la marine marchande (Hildebrand, 2009). Le bruit provoqué par les navires dépend du type, de la taille, de l'entraînement, de la vitesse, *etc* de ce dernier. La plus grande partie du bruit dégagé provient de la rotation des hélices, mais aussi du fonctionnement des machines et des turbulences générées. Quelques ordres de grandeur peuvent être fournis :

- Navires de petite taille (< 50 m) : 160-175 dB ; la fréquence est plus haute que les navires de plus grande taille avec une fréquence se situant généralement entre 1 kHz pour les machines et 10 kHz pour la cavitation. Ce type de navire correspond aux navires d'intervention en exploitation et en maintenance.
- Navires de moyenne taille (50 à 100 m) : 165-180 dB ; la bande de fréquence est basse (< 1 kHz). Il s'agit de navires évoluant plutôt dans des eaux côtières.
- Navires de grande taille comme les navires câbliers (plus de 100 m de long) : 180-190 dB ; la fréquence est basse.

Les mammifères marins soumis à des niveaux élevés de bruit en mer peuvent subir des lésions, dans les cas les plus graves, la perte de l'habitat, des changements de comportement, l'altération des communications par phénomène de masquage et un stress physiologique (Nowacek *et al.*, 2007; Rolland *et al.*, 2012).

Les nuisances sonores associées à la présence du navire câblé dans les eaux territoriales et aux navires-supports mis en œuvre dans les opérations d'atterrage seront minimales, ou du moins n'augmenteront pas significativement le bruit ambiant lié à la circulation dans un secteur proche de l'entrée de la baie de France où le trafic maritime est assez important. Le navire câblé sera le seul gros navire et son temps d'intervention sur la zone sera réduit à quelques jours. Les petites unités seront peu nombreuses et également présentes peu de temps. Le dérangement des mammifères marins sera donc faible et très limité dans le temps.

Les opérations d'ancrage seront réalisées avec des moyens peu bruyants ne faisant pas appel à des instruments percutants, comme il est possible d'utiliser (par exemple un marteau piqueur hydraulique peut être utilisé pour enfoncer certains types d'ancres dans les substrats durs). L'ancrage du câble se fera soit à l'aide d'ancres de petites dimensions qu'il sera possible d'installer manuellement, soit à l'aide d'ancres plus grosses, installables avec une clé hydraulique. L'atelier d'ensouillage sera de taille réduite. Ainsi, les émissions sonores seront de l'ordre du négligeable dans le 2 cas.

Concernant le risque de collision au cours du déploiement du câble, le navire câblé suivra une trajectoire précise, mais avec une vitesse suffisamment réduite pour être évité. Pour les autres opérations de travaux



relevant de l'utilisation de navires autres que le câblier et présentant une plus grande manœuvrabilité, le risque de collision sera relativement faible et une attention particulière devra être maintenue par le personnel navigant pour prévenir ce risque. En tout état de cause le risque de collision sera donc réduit. Un protocole de détection des mammifères marins sera cependant mis en place durant les travaux de pose du câble afin d'éviter tout risque de collision.

Les incidences des travaux d'installation du câble sur les mammifères marins seront négligeables.

2.2.2.6 Incidences sur l'ichtyofaune

Lors de la pose du câble, les espèces mobiles pourront adopter des réactions de fuite face à la descente du câble sur le fond, sans entraîner de changement à long terme des comportements. Il en sera de même lors des opérations d'ensouillage du câble et de son ancrage dans les herbiers de fait de la présence des plongeurs qui occasionneront un dérangement très temporaire. Les poissons auront donc fui le secteur avant la création du nuage turbide du fait de l'ensouillage. Les particules en suspension n'auront donc pas de conséquences sur les poissons.

L'ensouillage du câble sur la plage n'entraînera pas de remise en suspension de particules à l'origine d'un panache turbide significatif puisqu'il sera réalisé hors d'eau. Il n'y aura donc pas d'atteinte possible des poissons.

Les incidences des travaux d'installation du câble sur l'ichtyofaune seront donc négligeables.

2.2.2.7 Incidences sur la faune profonde

Aucune biocénose de grands fonds d'intérêt n'a été révélée par les reconnaissances de terrain. Il n'y aura donc pas de risque d'atteinte d'espèces d'intérêt lors de la pose du câble en profondeur.

Les incidences des travaux d'installation du câble sur la faune profonde seront donc nulles.

2.2.2.8 Incidences sur l'avifaune

Les principales incidences sur l'avifaune des travaux d'installation seront liées :

- à la présence des navires (câblier et bateaux de servitude) sur leur aire d'évolution,
- au dérangement par le bruit,
- à l'activité sous-marine lors de la descente du câble.



La plage de Madiana ne constitue pas un site spécifique pour les oiseaux marins ou les limicoles. Le large peut représenter une zone de passage pour les oiseaux marins en transit entre deux zones de repos et/ou une zone d'alimentation comme l'ensemble des eaux territoriales de la Martinique.

Ainsi, les travaux seront temporaires et de faible emprise. Seul un navire câblé sera présent sur le secteur et quelques petites unités. Le dérangement sera donc très réduit. La turbidité émise durant l'ensouillage sera localisée, ne modifiera pas significativement les conditions du milieu et n'empêchera pas les oiseaux de repérer leur proie.

Les incidences de la pose du câble sur l'avifaune seront négligeables.

2.2.3 INCIDENCES SUR LE PATRIMOINE NATUREL ET ARCHEOLOGIQUE

2.2.3.1 ZNIEFF

Le câble ne croise aucune ZNIEFF.

2.2.3.2 Protections réglementaires

Parmi les différents zonages de protections réglementaires existant en Martinique, le tracé du câble n'est concerné que par le périmètre du parc naturel marin et le sanctuaire AGOA qui englobe l'ensemble du câble sur la partie française.

Le plan de gestion du parc n'est pas encore rédigé. Seulement, l'étude des incidences réalisée ne montre pas d'effet notablement sur le milieu marin et les activités humaines. Son emprise sera faible et les travaux seront de courte durée (5 à 7 semaines en tout). Pour les mêmes raisons, il a été démontré précédemment que les travaux d'installation du câble n'auront pas d'incidences sur les mammifères marins. Les enjeux du sanctuaire Agoa ne seront donc pas remis en cause.

Les incidences des travaux d'installation du câble sur le parc naturel marin de Martinique et sur le sanctuaire Agoa seront négligeables. Ces deux entités seront consultées pour avis sur le dossier.

2.2.3.3 Patrimoine archéologique et culturel

Seules les épaves peuvent présenter un risque potentiel d'atteinte. Cependant, le tracé du câble les évite et il est suffisamment éloigné des plus proches pour écarter tout risque de dégradation.



Les incidences des travaux sur le patrimoine archéologique et culturel seront nulles. La consultation menée auprès du DRASSM pourra confirmer la non-atteinte des épaves. Aucun site classé ou monument historique à terre n'est concerné par les travaux.

2.2.4 INCIDENCES SUR LES ACTIVITES HUMAINES

2.2.4.1 Incidences sur les canalisations et les câbles sous-marins

La canalisation de l'observatoire du milieu marin martiniquais (OMMM) ne sera pas concernée par les travaux d'atterrage du câble KANAWA.

Le câble croisera en revanche d'autres câbles déjà en place sur sa route. Toutes les précautions seront prises pour qu'aucun dommage ne soit fait aux câbles en place. Les croisements de câbles sont courants et maîtrisés par la profession. Tous les agréments de croisements de câble auront été établis par Orange Marine.

Les incidences des travaux d'installation du câble sur les autres câbles seront négligeables. Elles seront nulles sur la canalisation de l'OMMM.

2.2.4.2 Incidences sur les zones maritimes réglementées

Le tracé du câble évite la zone de mouillage interdit ainsi que la zone d'attente des pétroliers attenante à l'entrée de la baie de Fort-de-France. Il n'y aura donc pas d'interaction avec ces secteurs lors des travaux de pose du câble. En revanche, il traversera la zone de baignade balisée au droit de la plage de Madiana. Cependant, le câble sera ensouillé. Celle-ci sera donc restreinte durant les phases d'atterrage (1 jour hors préparation de la plage), d'ensouillage (2 à 5 jours selon conditions de sol et outils) et d'ancrage (2 à 3 jours).

Les incidences des travaux de pose du câble sur les zones maritimes réglementées seront nulles pour la zone de mouillage interdit et la zone d'attente des pétroliers et directes, mineures et temporaires pour la zone de baignade de Madiana.

2.2.4.3 Incidences sur la navigation de commerce et de plaisance

La présence du navire câblé en travail peut avoir une incidence sur la navigation de par sa manœuvrabilité restreinte. Le trafic maritime de commerce sur la côte caraïbe n'est pas négligeable car les navires

convergent le long de la côte vers la baie de Fort-de-France. Concernant la plaisance, elle est majoritairement développée au sud de la Martinique, en lien avec les sites touristiques. Ainsi, des avis aux navigateurs seront passés pour prévenir des travaux en cours et du danger potentiel. Cependant, ces travaux seront de courte durée (2 jours). Le câble déroulé derrière le câblage plongera, quant à lui, rapidement et ne représentera pas à un obstacle à la navigation. Le risque d'accident sera donc très limité. Les navires de plaisance pourront se dérouter pour éviter une collision.

En dehors des eaux territoriales de la Martinique, l'impact sera limité car le câblage n'a pas d'autre impact que sa propre présence sur le plan d'eau, comme tout autre navire.

Les incidences des travaux d'installation du câble sur la navigation seront directes, mineures et temporaires.

2.2.4.4 Incidences sur la pêche professionnelle, de loisir et sur l'aquaculture

La zone de travaux peut constituer une zone de pêche intéressante du fait de la présence de l'herbier. Cependant, sur le plateau continental, l'engin majoritairement utilisé par les pêcheurs est la nasse. On trouve également des filets ou des lignes. Ainsi, ce type d'engin est facilement déplaçable. Une reconnaissance de la zone de travaux sera menée avant l'arrivée du câble afin de s'assurer qu'aucun engin de pêche n'est présent sur le site. Ainsi, aucun dégât ne sera causé à du matériel. Les travaux empêcheront cependant l'accès à la zone pour les professionnels qui pourront trouver des sites de repli. De plus, la durée des travaux sera relativement faible. Le désagrément sera donc de courte durée.

Concernant les pêcheurs de loisirs, l'état initial a démontré que toute la côte de la Martinique était concernée. Ainsi, les pratiquants trouveront d'autres secteurs compatibles avec leurs activités durant le temps de travaux qui seront de courte durée.

Enfin, le tracé du câble n'est concerné par aucune exploitation aquacole.

Les incidences des travaux d'installation du câble pour les pêcheurs professionnels et de loisirs seront directes, mineures et temporaires. Elles seront nulles pour l'aquaculture.

2.2.4.5 Incidences sur les usagers de la zone d'atterrage

Sur la zone d'atterrage et l'emplacement de la chambre-plage, une gêne pourra être occasionnée pour les baigneurs et les touristes qui fréquentent le site usuellement. La zone du chantier occupera une portion de la plage, limitant le passage et induisant des impacts visuels et auditifs. La surface d'emprise de la zone de



chantier sera en effet limitée mais interdite d'accès au public. Le chantier à terre ne durera quelques semaines.

Il en sera de même pour le plan d'eau au droit de la plage lors de la pose du câble, qui sera interdit d'accès durant le chantier aux activités nautiques. Ces travaux ne dureront qu'une semaine environ au total.

Les incidences des travaux sur les usagers de la zone d'atterrage seront alors directes, mineures et temporaires.

2.2.4.6 Santé publique et sécurité

Le chantier pourra induire une nuisance sonore pour les habitations proches due à la circulation des engins nécessaires à l'atterrissement (pelle mécanique, treuil, annexes au navire câblé, matériel de plongée ...). Cependant, les niveaux de bruit admissibles, conformément aux articles R. 571-1 et suivants du Code de l'environnement seront respectés. Le bruit généré par les travaux pourra être perçu ponctuellement en fonction de la direction des vents par les populations « riveraines » les plus proches.

Aucune nuisance olfactive n'est à attendre, à l'exception des gaz d'échappement des engins de chantier. Les problèmes de sécurité sur le site des travaux seront également pris en compte, et des mesures de restrictions d'accès seront prises pour garantir la sécurité des biens et des personnes (clôture du chantier, parking des engins de chantiers et restrictions d'accès...).

En mer, les navires se conformeront au règlement international pour prévenir les abordages en mer (RIPAM) de 1972 fixés par l'OMI.

Les incidences des travaux sur l'ambiance sonore seront directes, temporaires et mineures et négligeables pour la qualité de l'air.

2.3 ETUDE DES INCIDENCES EN PHASE EXPLOITATION

2.3.1 CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

De nombreux phénomènes, naturels et artificiels, sont à l'origine de la création de champs électromagnétiques. Pour ce qui est des phénomènes naturels, on peut citer comme exemples les mouvements du métal en fusion du noyau de la Terre qui induisent le champ magnétique terrestre, et les processus biochimiques, physiologiques et neurologiques qui induisent des champs magnétiques à l'intérieur des organismes de certaines espèces animales migratrices. Un champ électromagnétique (CEM) est composé d'un champ électrique et magnétique. Ces deux composantes sont complétées par un champ électrique induit par le champ magnétique (Gill A.B. *et al.*, 2005).

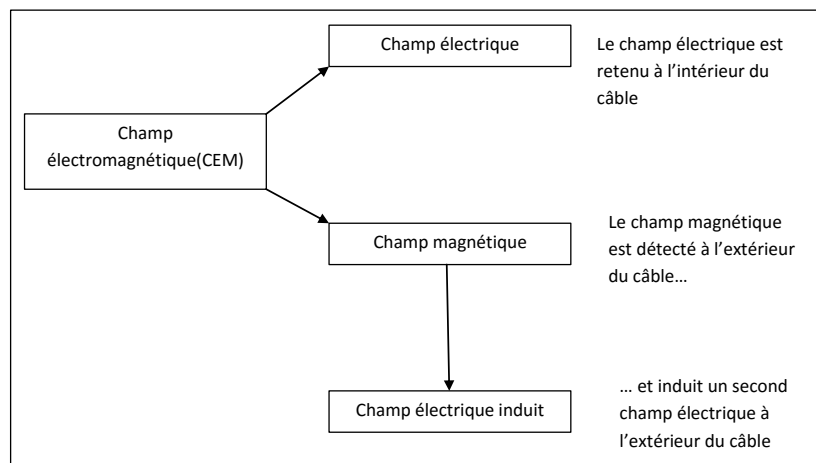


Figure 60 : Composition du champ électromagnétique (Gill A.B *et al.*, 2005)

Les systèmes sous-marins de télécommunication à fibre optique ont besoin d'énergie électrique pour alimenter les « répéteurs » situés au fond de la mer. Pour cela, un courant électrique d'environ 0,9 Ampère (courant continu) est produit par les équipements de "Télé-alimentation" (Power Feed Equipment ou PFE) à chaque extrémité du câble, circule à travers le conducteur en cuivre pour alimenter les différents répéteurs en série et retourne finalement par les prises de terre du système. La tension produite par les télé-alimentations dépend de la longueur totale du câble et peut atteindre jusqu'à 3 kV pour les très longs systèmes.

Ici la tension prévue pour alimenter la totalité du câble est inférieure à 3kV. Comme une PFE est prévue à chaque extrémité et qu'elles fonctionnent en partage de charge, la tension à chaque extrémité ne devrait donc pas dépasser les +/- 1500V.

Les lignes et câbles d'énergie à haute tension sont connus pour générer un champ électromagnétique basse fréquence (50 Hz) dans leur environnement très proche, que l'on peut décomposer en un champ électrique

lié à la tension et un champ magnétique lié au courant transporté. En comparaison, le champ produit par l'alimentation électrique d'un câble sous-marin est complètement négligeable.

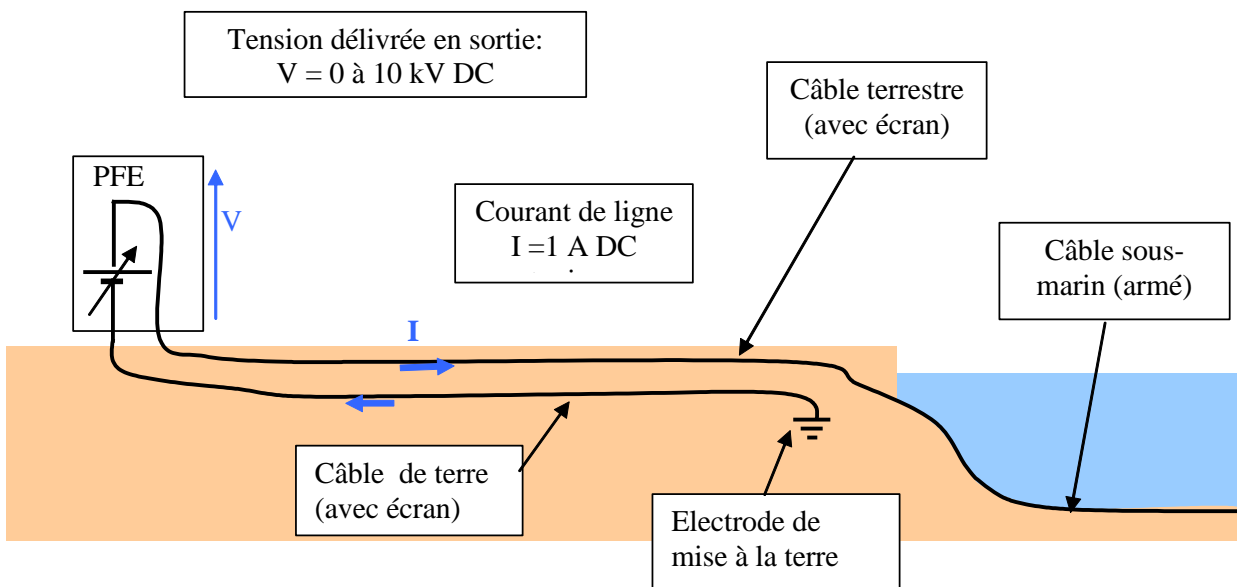
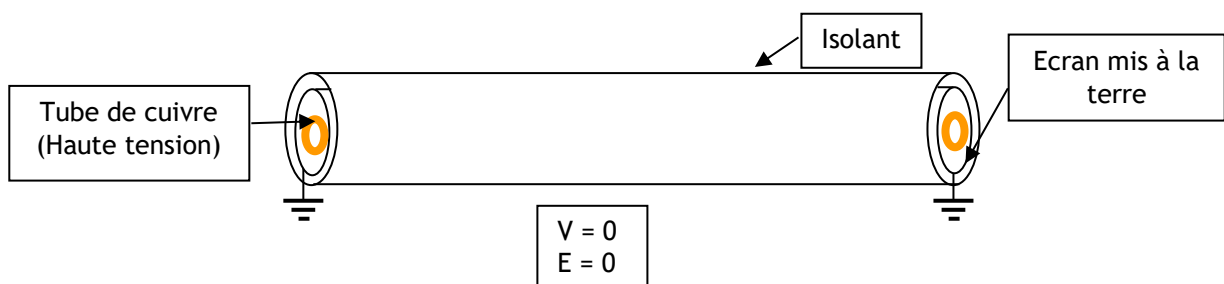


Figure 61 : Schéma théorique d'atterrissement et d'alimentation électrique d'un câble de télécommunication

2.3.1.1 Champ électrique

- En provenance du câble optique portant le conducteur haute tension :

Tous les câbles utilisés pour le parcours terrestre et en faible fond sont des câbles soit armés soit possédant un écran formé d'un ruban conducteur, avec l'écran et ou l'armure mis à la terre à chaque extrémité. Ainsi, même s'il existe un champ électrique à l'intérieur du câble, le potentiel en périphérie est celui de l'écran ou de l'armure et est donc nul, donc le champ électrique produit à l'extérieur est également nul.



- En provenance du câble de terre :

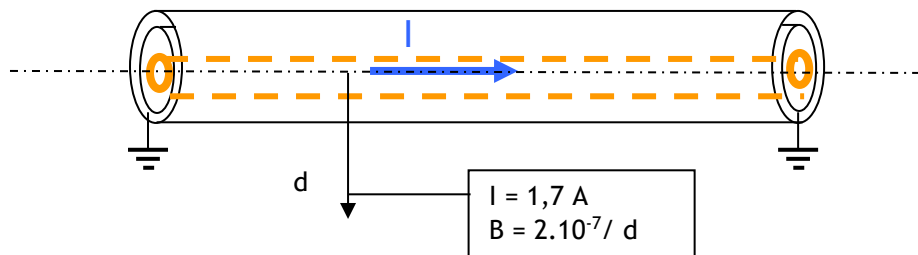
Ce câble est porteur d'une très faible tension (généralement moins de 20 V) qui crée donc un champ électrique très faible. De plus, ce câble possède aussi un écran dans la plupart des cas et il n'y a donc aucun champ électrique produit vers l'extérieur.

- Au niveau des électrodes de mise à la terre :

Quelle que soit la technologie utilisée (champ d'électrodes verticales ou électrode circulaire) la tension existante au niveau des électrodes n'est que de quelques volts (généralement moins de 3 V) ce qui ne crée aucun champ électrique sensible.

2.3.1.2 Champ magnétique

Un courant magnétique constant est créé par le courant continu circulant dans le câble.



Pour 1,7 Ampère, ce champ est de $0.3 \mu\text{T}$ (micro Tesla) à un mètre, $0.03 \mu\text{T}$ à 10 m et $0.003 \mu\text{T}$ à 100 m. Ce qui peut être considéré comme négligeable, si on le compare par exemple à la valeur du champ magnétique terrestre (aux environ de 60 à $70 \mu\text{T}$). De même pour le câble de terre conduisant le courant de retour. De plus, dans le cadre de projet KANAWA, le courant est de l'ordre de $0,9 \text{ A}$ et non de $1,7\text{A}$: le champ magnétique en sera donc moindre.

Du fait que tous les câbles utilisés possèdent un écran conducteur mis à la terre aucun champ électrique n'est créé au voisinage des câbles sous-marins.

La circulation d'un courant d'alimentation continu de faible intensité (environ $0,9 \text{ Ampère}$) crée un champ magnétique très faible, (même à 1 mètre il reste négligeable par exemple en comparaison du champ magnétique terrestre) et de plus décroissant très rapidement avec la distance. Les effets dus au champ électromagnétique créé par le système sous-marin peuvent donc être considérés comme totalement négligeables.

2.3.2 INCIDENCES LE MILIEU PHYSIQUE

2.3.2.1 Incidences sur la qualité de l'eau

Le câble utilisé dans le cadre de ce projet, comme tous les câbles modernes actuellement utilisés, est inerte chimiquement. Il n'existe donc pas de risque de contamination de la colonne d'eau par usure des câbles. De plus, aucune substance antisalissure n'est nécessaire sur le câble.

En phase exploitation, les incidences du câble sur la qualité de l'eau seront nulles.



2.3.2.2 Incidences sur la nature des fonds

Sur les zones où le câble sera ensouillé, les sédiments qui reboucheront la tranchée seront de même nature que le substrat d'origine. Ainsi, le substrat ne sera pas modifié sur les zones où le câble sera ensouillé.

En revanche, sur l'herbier traversé et sur les secteurs non ensouillés, le câble sera simplement posé sur le substrat. Il recouvrira donc le substrat et le remplacera sur sa surface d'emprise très réduite. Sur ce substrat meuble à l'origine, le câble constituera un nouveau support apporté au milieu et modifiera la nature des fonds sur l'emprise du câble.

Ce nouveau substrat apporté au milieu pourra servir de support à la recolonisation d'espèces benthique. En effet, tout objet immergé se couvre au bout de quelques heures d'un biofilm sur lequel viennent adhérer une multitude d'organismes unicellulaires (diatomées, bactéries). C'est la première étape du processus de colonisation, appelé encore « fouling », qui verra se succéder plusieurs espèces dans un ordre déterminé.

L'incidence de la présence du câble sur la nature des fonds sur les secteurs où il sera ensouillé sera négligeable. Elle sera directe, mineure et permanente sur la zone d'herbier et les secteurs non ensouillés, au vu de son emprise limitée.

2.3.3 INCIDENCE SUR LE MILIEU VIVANT

2.3.3.1 Incidences sur les biocénoses benthiques et la faune profonde

Le câble, sur les secteurs ensouillés, ne pourra pas être déplacé. Sa présence dans le sédiment n'induera pas de conséquences sur les espèces de l'endofaune. Dans les zones profondes, il suivra la ligne de plus grande pente, ce qui lui assurera une très grande stabilité sur le fond. Il n'y aura donc pas de risque de ragage par le câble sur les grands fonds. Les reconnaissances de terrain n'ont de plus pas mis en évidence de biocénoses particulières sur le tracé du câble en profondeur. Comme précisé précédemment, le câble apparent servira toutefois de support à certaines espèces de substrat dur.



Figure 62 : Câble colonisé par des espèces benthiques sessiles de substrat dur, à -81m (COMEX, 2013)

Sur l'herbier, le câble sera ancré pour limiter ses mouvements et éviter les risques d'abrasion des fonds. Le câble sera posé au plus près des fonds pour faciliter son intégration dans l'herbier durant son développement au cours des années, ce qui contribuera à le stabiliser.

Les incidences de l'exploitation du câble sur les biocénoses benthiques et la faune profonde seront donc négligeables.

2.3.3.2 Incidences sur les mammifères marins, les tortues marines et l'ichtyofaune

Le risque d'enchevêtrement sur les câbles de mammifères marins et d'autres espèces mobiles n'est pas attendu. En effet, au cours des 50 dernières années, il n'y a eu aucun incident documenté d'enchevêtrement de mammifères marins dans des câbles sous-marins fibre optique (Norman et Lopez, 2002; TEC Inc., 2008).

Les effets dus au champ électromagnétique créé par le système sous-marin peuvent être considérés comme totalement négligeables au voisinage de l'ouvrage. Le câble n'est pas non plus source de bruit ou de dégagement de chaleur. Ainsi, l'ensemble des espèces capables de détecter les champs électromagnétiques, dites électro-sensibles, devrait rester indifférent à sa présence.

Enfin, sur les zones ensouillées, la présence du câble n'altérera pas les habitats des poissons et autres espèces pélagiques puisqu'il sera recouvert et que la nature des fonds ne sera pas modifiée. Les zones remaniées au moment de l'ensouillage seront vite recolonisées de proche en proche. Sur l'herbier et les zones non ensouillées en revanche, le câble posé constituera un substrat dur colonisable qui modifiera la nature du substrat sur son emprise, très réduite. Sa présence ne modifiera pas pour autant la fonctionnalité de l'habitat car il ne bougera pas. Il sera de plus vite colonisé.

Les incidences en phase exploitation du câble sur les mammifères marins, les tortues marines et l'ichtyofaune peuvent être considérées comme négligeables.



2.3.4 INCIDENCES SUR LE PATRIMOINE NATUREL ET ARCHEOLOGIQUE

Le câble en exploitation ne bougera pas. En effet, il sera soit ensouillé, soit fixé par des ancres, soit posé en suivant la ligne de plus grande pente, lui assurant une stabilité sur le fond. Il n'aura donc pas d'incidence sur les écosystèmes marins et sur les activités humaines et ainsi n'entraînera pas de conséquence sur le parc naturel marin de Martinique. De la même façon, la présence du câble n'entraînera pas d'effet sur les mammifères marins. Il n'aura donc pas d'incidence sur le sanctuaire Agoa.

Les épaves auront été évitées lors de la pose du câble. Elles ne seront donc pas concernées par son exploitation.

Les incidences de la présence du câble en exploitation sur le parc naturel marin de Martinique et sur le Sanctuaire Agoa seront négligeables. Elles seront nulles pour les épaves.

2.3.5 INCIDENCES SUR LES ACTIVITES HUMAINES

Durant son exploitation, le câble sera posé sur le fond marin et ensouillé sur 860 m environ. Il ne bougera pas. Il ne représente donc pas un obstacle à la navigation de commerce, de loisirs ou de pêche. Il n'entraînera pas de dégradation des câbles croisés sur son trajet.

Concernant la sécurité des baigneurs et des touristes, le câble sera enterré sous la plage à 2 m de profondeur puis à 1 m jusqu'à l'herbier. Ainsi aucune interaction n'est prévue entre le câble et les usagers de la plage.

Enfin, les ancrages du câble sur le secteur de l'herbier seront adaptés pour éviter tout risque d'accrochage des engins de pêche, comme les nasses ou les filets, communément utilisés à la côte. Aucun Le risque d'accrochage sera donc très réduit.

En phase exploitation, le câble ne devrait donc pas porter atteinte aux activités humaines.

2.4 ETUDE DES INCIDENCES EN PHASE DEMANTELEMENT

Il est nécessaire de prévoir le démontage des infrastructures installées sur la zone d'utilisation, au terme de celle-ci. Les travaux de démontage et d'enlèvement seront réalisés à terre et en mer, dans les mêmes conditions que les phases de travaux. La quasi-totalité du câble sera retirée à la fin de la période d'exploitation, à l'exception des parties en zone d'herbier si l'impact du retrait est plus important que le gain environnemental.

2.4.1 INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

2.4.1.1 Incidences sur la qualité des eaux

A l'issue de l'exploitation, les parties posées et ensouillées du câble hors de l'herbier seront retirées du milieu en tirant sur le câble depuis le navire câblé et depuis une barge ou la côte pour la partie située entre la limite supérieure de l'herbier et la plage. Cette opération générera de la turbidité induite par le déterrage du câble. Elle sera cependant faible et limitée au 860 m de linéaire sur lequel le câble est ensouillé.

Les incidences du démantèlement du câble sur la qualité des eaux seront directes, mineures et temporaires.

2.4.1.2 Incidence sur la nature des fonds

Le retrait du câble engendrera un déplacement des sédiments qui le recouvrent sur les zones ensouillées sans en modifier la nature. Le trou laissé par le câble retiré sera vite rempli par les sédiments déplacés, de même nature. Ainsi, le fond retrouvera sa nature d'origine et sera vite recolonisé par les organismes avoisinants. Il en sera de même sur les zones où le câble a été posé.

Sur la zone d'herbier, où le câble pourra être laissé en place, le substrat ne sera plus modifié. Le câble aura été colonisé durant ses années de présence sur le fond.

Les incidences du démantèlement du câble sur la nature des fonds seront donc négligeables.



2.4.2 INCIDENCES SUR LE MILIEU VIVANT

2.4.2.1 Incidences sur l'herbier à *Halophila stipulacea*

Le câble pourra ne pas être retiré de l'herbier. En effet, durant sa présence sur le fond, le câble aura été colonisé par de nombreux organismes et intégré dans l'herbier. Son retrait pourrait donc être plus néfaste au milieu puisqu'il engendrerait un arrachage et une destruction des espèces qui s'y seraient fixées. Étant fixé par des ancres, le câble n'entraînera donc pas de conséquence sur l'herbier. De plus, l'usure du câble ne sera pas une source en contaminants potentiels.

Le câble pourra alors être coupé de part et d'autre de l'herbier. Les parties ensouillées de chaque côté de l'herbier seront retirées générant de la turbidité. Celle-ci sera faible à proximité de l'herbier puisque le câble à une faible emprise au sol et elle sera dispersée par les courants sans engendrer de conséquence sur l'herbier.

Les incidences du démantèlement du câble sur les herbiers de phanérogames seront négligeables.

2.4.2.2 Incidences sur l'endofaune et la faune profonde

L'endofaune qui aura recolonisé le sédiment juste au-dessus du câble sur les zones ensouillées sera déplacée, sans dommage, lors de son retrait. En effet, en tirant sur le câble pour le déterrer, le sédiment sera remobilisé sur une faible surface au sol correspondant à l'emprise du câble. Les espèces déplacées retrouveront rapidement leur condition de vie normale.

Au niveau de la zone profonde et sur les secteurs non ensouillés, les espèces benthiques qui se seront fixés sur le câble seront détruites avec sa sortie de l'eau. La biomasse concernée sera faible, limitée à la surface du câble.

Les incidences du démantèlement du câble sur l'endofaune et les espèces benthiques seront donc directes, faibles et permanentes de par leur biomasse faible.

2.4.2.3 Incidences sur les mammifères marins, les tortues marines et l'ichtyofaune

Les travaux de démantèlement du câble sur la plage seront réalisés hors saison de ponte des tortues pour éviter tout risque de dérangement des individus et tout risque de dommages éventuels sur les nids.

Lors du démantèlement, les mammifères marins, les tortues marines et les poissons pourront être dérangés par la présence des bateaux sur la zone de chantier. Cependant, le dérangement induit par la présence du

navire câblé en route sera du même ordre que pour tout navire de taille équivalente. Ils pourront quitter le secteur durant le temps des travaux (quelques jours) et pourront revenir ensuite.

Pour les mammifères marins, le risque de collision avec les navires peut également exister. Le navire circulera à faible vitesse permettant de limiter ce risque. Une attention particulière devra être maintenue par le personnel navigant pour prévenir ce risque. En tout état de cause le risque de collision sera donc réduit.

Les incidences sur les mammifères marins, les tortues marines et l'ichtyofaune lors du démantèlement du câble peuvent être considérées comme négligeables.

2.4.3 INCIDENCES SUR LE PATRIMOINE NATUREL ET ARCHEOLOGIQUE

Comme en phase de travaux de pose, les enjeux du parc naturel marin de Martinique ne seront pas remis en cause par les travaux de démantèlement du câble. Ils n'auront pas non plus d'incidences sur les mammifères marins, et seront donc compatibles avec les enjeux du sanctuaire Agoa.

Les épaves auront été évitées lors de la pose du câble. Elles ne seront donc pas concernées par le démantèlement, exception faite si un navire venait à s'échouer dessus, auquel cas le câble serait coupé de part et d'autre de l'épave.

Les incidences du démantèlement du câble sur le parc naturel marin de Martinique et sur le sanctuaire Agoa seront négligeables. Elles seront nulles pour les épaves.

2.4.4 INCIDENCES SUR LES ACTIVITES HUMAINES

Dans les eaux territoriales de Martinique, le navire câblé en travail peut avoir une incidence sur la navigation de par sa manœuvrabilité restreinte. L'impact est toutefois limité car le câblé n'a pas d'autre impact que sa propre présence sur le plan d'eau, comme tout autre navire. Le câble tiré par le câblé ne représentera pas à un obstacle à la navigation. Des avis aux navigateurs seront passés pour prévenir des travaux en cours et du danger potentiel. Cependant, ces travaux seront de courte durée (environ 1 semaine en mer).

Les incidences du démantèlement du câble sur la navigation seront directes, mineures et temporaires.

Le chantier de démantèlement prévoit la désolidarisation des branchements à l'intérieur de la chambre-plage ainsi que le démontage éventuel de celle-ci et le retrait du câble sur la plage et en mer jusqu'à la limite supérieure de l'herbier. Des engins seront donc nécessaires pour réaliser ces opérations entraînant une nuisance sonore et une gêne à la circulation pour les riverains, les personnes souhaitant profiter de la



plage et de la zone de baignade, mais aussi une gêne, du fait de l'occupation du plan d'eau, pour les pêcheurs professionnels et de loisirs ou pour les activités nautiques. Ces travaux seront de courte durée et suivront les normes en vigueur.

Les incidences du démantèlement du câble sur les usagers de la zone d'atterrage et du plan d'eau seront directes, mineures et temporaires.



3 MESURES CORRECTIVES OU COMPENSATOIRES

3.1 MESURES DE REDUCTION, DE SUPPRESSION DES INCIDENCES EN PHASE TRAVAUX DE POSE

3.1.1 CHOIX DE LA PERIODE DE TRAVAUX

L'atterrage du câble se fera en dehors de la période de reproduction des tortues marines pour éviter tout dommage éventuel des nids ou dérangement des individus.

La période de ponte des tortues marines sera évitée.

3.1.2 SUIVI DE LA PONTE DES TORTUES MARINES

Compte tenu de l'impossibilité de prévoir précisément le début de la période de ponte, un suivi régulier de la plage sera mené pour rechercher les éventuels nids de ponte marquant le début de cette période. Le protocole de suivi sera étudié en concertation avec la coordination du Plan National d'Actions Tortues Marines de Martinique qui se trouve être l'ONF. Ainsi la date de début du suivi, les fréquences des visites de site, le périmètre retenu, le choix de l'observateur et les autres détails du protocole seront discutés et validés avec la coordination du PNA Tortues Marines de Martinique. Ces discussions sont déjà engagées.

3.1.3 DUREE DES TRAVAUX

L'installation du câble en mer, son ensouillage et son atterrage ne prendront que quelques jours. Le navire câblé, ainsi que les petites unités qui l'accompagnent, ne sera donc présent dans les eaux territoriales de la Martinique que durant une période très limitée. Il en est de même pour les travaux à terre qui ne s'étendront que sur 4 semaines environ.

Ces courtes périodes d'intervention, tant à la mer qu'à terre, correspondent en soi à des mesures de réduction de l'impact des travaux, car le balisage mis en place ne sera que de courte durée et les précautions prises pour la navigation (avis urgent aux navigateurs, AVURNAV) seront également extrêmement limitées dans le temps. Le dérangement des usagers de la plage, des pêcheurs et de la faune marine seront eux aussi restreints.

Les travaux seront limités dans le temps à quelques jours en fonction des étapes.



3.1.4 REDUCTION DE LA TURBIDITE

Un barrage anti-MES⁵ sera installé entre la limite supérieure de l'herbier et la plage pour limiter les dépôts sur l'herbier. Il devra être positionné en fonction du sens du courant entre l'atelier d'ensouillage et le câble de sorte à optimiser son fonctionnement. L'utilisation de ce barrage sera accompagnée d'une surveillance visuelle du panache turbide créé.

Un barrage anti-MES sera installé entre l'atelier d'ensouillage et l'herbier à la côte.

3.1.5 ÉVITEMENT DE L'HERBIER

Le câble ne sera pas ensouillé sur l'herbier afin d'éviter tout dommage à l'habitat. Il sera simplement posé, puis fixé.

Le câble ne sera pas ensouillé dans l'herbier.

3.1.6 POSE DES ANCRÉS DE FIXATION DU CÂBLE

La fixation du câble dans l'herbier évitera au câble de bouger et de dégrader les fonds durant son exploitation.

L'installation d'ancres de maintien de câble sur l'herbier se fera manuellement ou à l'aide d'une clé hydraulique dont la motorisation se trouvera en surface sur une barge afin de respecter des niveaux de bruit sous-marin compatibles avec les mammifères marins. Cela limitera également la dégradation de l'herbier et le risque de propagation de l'espèce invasive. Les plongeurs qui installeront les ancres seront sensibilisés à l'intérêt de l'habitat et au risque de dissémination de l'espèce.

Les ancres seront posées avec des systèmes peu bruyants.

3.1.7 OPTIMISATION DU TRACE DU CÂBLE

Des études de terrain (campagne géophysique/caméra en point fixe/plongées) ont été menées sur le tracé du câble afin :

- d'emprunter préférentiellement les zones de substrats meubles ;
- d'éviter toute destruction d'espèce protégée ;

⁵ MES : Matières en suspension

- d'épouser au mieux le relief du fond marin des profondeurs océaniques pour stabiliser le câble dès sa pose ;
- de limiter les suspensions dans le câble d'une manière générale ;
- de définir si nécessaire des mesures d'accompagnement environnementales supplémentaires ;
- de définir les besoins précis en suivi environnemental.

Ainsi, les dégradations sur les habitats profonds, les zones sensibles ou les espèces protégées sauront être évitées.

Des études de terrain ont été réalisées sur l'ensemble du tracé du câble pour l'optimiser.

3.1.8 MISE EN ŒUVRE D'UN PROTOCOLE DE DETECTION DES MAMMIFERES MARINS

Pour prévenir tout risque de collision avec des mammifères marins, un protocole de détection sera mis en place durant les travaux de pose du câble dans les eaux territoriales de la Martinique. La surveillance à bord du navire sera réalisée par les officiers de navigation et l'équipage de pont. La durée d'observation par observateur est établie par période d'environ 45 minutes en roulement. Le temps d'observation en continu pourra être toutefois adapté en fonction de la fatigue visuelle de l'observateur. Elle ne devrait cependant pas dépasser 1h30. L'observateur devra être équipé de jumelles et d'un moyen de communication avec l'officier de navigation.

Dans le cas d'une détection, l'observateur avertira immédiatement l'officier de navigation qui devra réduire la vitesse du navire après avoir pris connaissance de la position des individus observés et de leur cap. Le navire est en mesure de ralentir de façon très significative. Il sera alors nécessaire de s'assurer que les individus quittent bien la zone avant le passage du navire.

A chaque observation, l'observateur enregistrera l'espèce observée, le nombre d'individus, l'activité observée, dans la mesure du possible, et les coordonnées et les heures d'observation. La vitesse de croisière avant l'observation et la vitesse ralentie seront également relevées par le personnel navigant.

Un protocole de détection des mammifères marins et tortues marines sera mis en place à bord du navire câblé durant la pose du câble.

3.1.9 SECURISATION DU CHANTIER

Le chantier sera balisé à terre pour prévenir de tout danger pour les usagers. Il sera interdit au public.

Le chantier sera sécurisé à terre.

3.1.10 SYNTHÈSE DES MESURES APPLIQUÉES EN PHASE TRAVAUX DE POSE

Type d'incidence	Mesures applicables	Incidence après application des mesures
Qualité des eaux	Mise en place d'un barrage anti-MES de confinement du chantier d'ensouillage à la côte (entre la plage et la limite supérieure de l'herbier)	Mineure
Herbier et espèces associées	Optimisation du tracé du câble sur la base d'une cartographie des fonds Mise en place d'un barrage anti-MES de confinement du chantier d'ensouillage à la côte (entre la plage et la limite supérieure de l'herbier) Pas d'ensouillage dans l'herbier mais un ancrage par ancres spécifiques Sensibilisation des plongeurs qui installeront le câble et les ancres	Mineure
Récifs coralliens	Choix du site exempt de récifs coralliens	Nulle
Tortues marines	Travaux sur la plage de courtes durées hors période de reproduction. Suivi régulier de la plage pour identifier le début de la période de ponte (en concertation avec le PNA Tortues Marines) Faible durée des travaux en mer et à terre	Nulle pour le risque d'atteinte des nids Mineure pour le dérangement en mer
Mammifères marins	Mise en œuvre d'un protocole de détection des cétacés pour écarter le risque de collision Vitesse réduite du navire câblé pour l'installation du câble (3 à 6 nœuds) Pose des ancres par des moyens choisis pour limiter les émissions sonores	Négligeable
Peuplements benthiques profonds	Réalisation d'une bathymétrie pour l'optimisation du tracé du câble visant à épouser au mieux le relief du fond marin des profondeurs océaniques pour stabiliser le câble dès sa pose	Mineure
Navigation	Faible durée des travaux en mer AVURNAV	Mineure
Pêche	Faible durée des travaux en mer AVURNAV	Mineure
Tourisme/usagers de la plage	Faible durée des travaux en mer et à terre Balisage prévu de la zone de chantier à terre	Mineure

Tableau 21 : Synthèse des mesures de suppression et de réduction appliquées en phase travaux de pose

3.2 MESURES DE REDUCTION, DE SUPPRESSION DES INCIDENCES EN PHASE EXPLOITATION

3.2.1 SECURITE

Le câble sera ensouillé sur la plage et sur les secteurs de sédiments meubles de faibles profondeurs (entre 0 et 3 m puis entre 40 et 82 m) pour éviter toutes interactions avec les usagers de la plage, les engins de pêche, les navires au mouillage mais également la faune mobile (tortues, poissons, mammifères marins). De plus, le tracé du câble a été optimisé pour éviter les suspensions et donc les risques de croche. Le tracé du câble sera reporté sur les cartes marines.

Le câble sera ensouillé dans les zones de substrats meubles de faibles profondeurs.

3.2.2 FIXATION DU CABLE

Sur la zone de l'herbier, le câble n'aura pas été ensouillé mais sera maintenu par des ancres pour éviter qu'il bouge et arrache l'herbier. Les ancres seront adaptées au niveau du système de maintien du câble pour limiter les risques de croche par les engins de pêche.

Le câble sera ancré dans l'herbier.

3.2.3 SYNTHÈSE DES MESURES APPLIQUÉES EN PHASE EXPLOITATION

Type d'incidence	Mesures applicables	Incidence après application des mesures
Herbier d' <i>Halophila stipulacea</i> et espèces associées	Ancrage du câble par ancrs spécifiques adaptées à la nature du substrat de sorte à interdire tout mouvement dans l'herbier	Mineure
Activés de pêche	Ensouillage du câble sur les zones de substrats meubles à faible profondeur pour éviter les risques de croche. Optimisation du tracé limitant les suspensions dans les zones non ensouillées Report du tracé sur les cartes marines Choix des ancrages dans l'herbier (système de fixation du câble)	Mineure
Trafic maritime	Ensouillage du câble sur les zones de substrats meubles à faible profondeur pour éviter les risques de croche Optimisation du tracé limitant les suspensions dans les zones non ensouillées. Report du tracé sur les cartes marines	Mineure



Tourisme/usagers de la plage	Ensouillage du câble sur la plage et de 0 à 3 m pour garantir la sécurité des usagers	Mineure
------------------------------	---	---------

Figure 63 : Synthèse des mesures de suppression et de réduction appliquées en phase exploitation

3.3 MESURES DE REDUCTION, DE SUPPRESSION DES INCIDENCES EN PHASE DEMANTELEMENT

3.3.1 CHOIX DE LA PERIODE DE TRAVAUX

Le démantèlement du câble se fera en dehors de la période de reproduction (ponte, incubation et éclosion) des tortues marines pour éviter tout dommage éventuel sur les nids ou dérangements des individus.

La période de « ponte » des tortues marines sera évitée.

3.3.2 DUREE DU CHANTIER

Le chantier de démantèlement sera également de courte durée, estimée à quelques jours sur la plage (1 à 2), et quelques jours en mer (environ 1 semaine), limitant le temps de dérangement des usagers de la plage, des pêcheurs, du trafic maritime, de la faune marine...

Le chantier sera de courte durée.

3.3.3 MAINTIEN DU CABLE SUR L'HERBIER

Le câble pourra être laissé en place dans l'herbier pour éviter l'arrachage des espèces qui s'y seront fixées durant sa présence sur le fond marin. Les incidences sur le milieu seront donc évitées s'il n'est pas retiré. Une expertise des incidences du retrait du câble sera toutefois menée au préalable.

Le câble pourra être laissé en place dans l'herbier si les incidences du retrait sont évaluées comme plus importantes.

3.3.4 MISE EN ŒUVRE D'UN PROTOCOLE DE DETECTION DES MAMMIFERES MARINS

De la même façon que durant les opérations de pose du câble, un protocole de détection sera mis en place durant le démantèlement du câble dans les eaux territoriales de la Martinique.



Pour prévenir tout risque de collision avec des mammifères marins, la surveillance à bord du navire sera mise en place et réalisée par les officiers de navigation et l'équipage de pont. La durée d'observation par observateur limitée à 1h30. L'observateur devra être équipé de jumelles et d'un moyen de communication avec l'officier de navigation.

Dans le cas d'une détection, l'observateur avertira immédiatement l'officier de navigation qui devra réduire la vitesse du navire après avoir pris connaissance de la position des individus observés et de leur cap. Le navire est en mesure de ralentir de façon très significative. Il sera alors nécessaire de s'assurer que le ou les individus quittent bien la zone avant le passage du navire.

A chaque observation, l'observateur enregistrera l'espèce observée, le nombre d'individus, l'activité observée, dans la mesure du possible, et les coordonnées et les heures d'observation. La vitesse de croisière avant l'observation et la vitesse ralentie seront également relevées par le personnel navigant.

Une veille sera mise en place pour les mammifères marins.

3.3.5 SECURISATION DU CHANTIER

Le chantier sera balisé à terre pour prévenir de tout danger pour les usagers. Il sera interdit au public.

Le chantier sera sécurisé à terre.

3.3.6 SYNTHÈSE DES MESURES APPLIQUÉES EN PHASE DEMANTELLEMENT

Type d'incidence	Mesures applicables	Incidence après application des mesures
Herbier d' <i>Halophila stipulacea</i> et espèces associées	Possible maintien du câble dans l'herbier (avec évaluation préalable des incidences)	Négligeable
Tortues marines	Travaux sur la plage de courte durée hors période de reproduction. Faible durée des travaux en mer	Négligeable
Mammifères marins	Mise en œuvre d'un protocole de détection des cétacés pour écarter le risque de collision Vitesse réduite du navire câblé (3 à 6 nœuds) Faible durée des travaux en mer	Négligeable
Navigation	Faible durée des travaux en mer AVURNAV	Mineure
Pêche	Faible durée des travaux en mer AVURNAV	Mineure

144	Demande d'autorisation d'occupation du domaine public maritime pour l'installation et l'atterrage du câble sous-marin de télécommunication KANAWA en Martinique - Juillet 2017	
-----	--	--

Tourisme/usagers de la plage	Faible durée des travaux en mer Balisage prévu de la zone de chantier à terre	Mineure
------------------------------	--	---------

Tableau 22 : Synthèse des mesures de suppression et de réduction appliquées en phase démantèlement

3.4 MESURES DE COMPENSATION

A la vue des incidences du projet évaluées comme mineures à négligeables, aucune mesure de compensation ne seront prises pour le projet.



2 MOYENS DE SURVEILLANCE ET MESURES DE SUIVI

2.1 MOYENS DE SURVEILLANCE

Les services de l'état seront informés par le maître d'ouvrage de la date de démarrage des travaux avant leur commencement.

Les travaux auront lieu sous la surveillance du maître d'ouvrage, afin de vérifier que les mesures de balisage, de protection du public et de protection de l'environnement sont correctement appliquées. Des visites régulières seront effectuées sur le chantier par des responsables du maître d'ouvrage.

L'entreprise qui sera en charge des travaux sera sensibilisée par le maître d'ouvrage avant le démarrage des travaux sur les enjeux environnementaux liés aux travaux et au site. L'entreprise devra se conformer aux prescriptions du présent dossier.

Un compte rendu environnemental de chantier sera alors rédigé et transmis à la Police de l'eau.

2.2 MESURES DE SUIVI

2.2.1 TENUE D'UN JOURNAL DE CHANTIER

Les prescriptions de l'article 9 de l'arrêté du 23 février 2001, modifié par l'arrêté du 27 juillet 2006 fixant les prescriptions applicables aux travaux d'aménagements portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu aquatique soumis à déclaration, prévoient que l'entreprise doit tenir un registre précisant les principales phases du chantier incluant les incidents survenus et toute information relative à un fait susceptible d'avoir une incidence sur le milieu.

L'opérateur devra fournir un compte rendu de chantier 1 mois au plus tard après la date de la fin des travaux précisant notamment :

- le trajet exact du câble ;
- les zones d'ensouillage ;
- la position et le nombre d'ancrages ;
- les paramètres suivis pour déterminer si l'herbier de phanérogame et les espèces sensibles sont atteints ou pas par l'ouvrage.

S'ajoutent à ces précisions, toute autre information déterminant l'incidence sur le milieu des travaux exécutés.



A noter qu'il sera fourni dès la pose du câble un compte rendu de visite sous-marine sur la zone d'atterrage.

2.2.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Compte tenu des observations de la campagne de terrain et des mesures prises, en phase travaux et exploitation, pour la conservation de l'herbier de phanérogame (*Halophila stipulacea*), qui représente la biocénose de plus forte sensibilité sur le site, un suivi simplifié peut être proposé.

Il consisterait en une expertise de la qualité de la pose du câble et des ancrages ainsi qu'à une évaluation des incidences associées à son exploitation une année après les travaux. En effet, il est attendu que le câble soit maintenu dans l'herbier sans mouvement d'abrasion des fonds et donc sans dégradation de l'herbier et des espèces associées. Un suivi du câble dans l'herbier permettrait d'évaluer facilement si celui-ci a bougé ou si des ancrages sont à changer.

Les paramètres d'études des fonctionnalités de l'herbier ne semblent à ce stade pas à prévoir compte tenu de l'absence d'impact significatif attendu par la simple présence du câble fixé. Un second suivi pourra être réalisé si nécessaire la 3^{ème} année d'exploitation notamment en fonction des conclusions de l'expertise menée par le premier suivi.



3 MESURES EN CAS D'ACCIDENT

En cas d'incident susceptible de provoquer une pollution accidentelle, les entreprises interrompent les travaux et prendront toutes les dispositions afin de limiter l'effet de l'incident sur le milieu récepteur et d'éviter qu'il ne se reproduise.

Le rejet accidentel d'hydrocarbures dans l'eau est le principal accident potentiel. Il faut toutefois rappeler que les quantités d'hydrocarbures susceptibles d'être rejetées, compte tenu de la nature des travaux et des engins présents, sont faibles. Afin d'en limiter les impacts s'il se produit, le maître d'ouvrage élaborera au préalable un plan d'intervention qui comprendra les modalités de l'identification de l'accident pour les premières personnes intervenant sur les lieux, les consignes de sécurité à respecter, la liste des personnes et organismes à prévenir et les moyens d'action à mettre en œuvre. Les entreprises disposeront sur le chantier de barrages flottants pour retenir les hydrocarbures dans l'eau et d'une pompe pour les récupérer.

Les entreprises garantiront une capacité d'intervention rapide afin d'assurer le repliement des installations du chantier en cas de phénomènes pluvieux de forte amplitude.

En cas de problème, la Police de l'eau sera immédiatement informée. Les entreprises préviendront également les collectivités locales en cas d'incident à proximité de la zone de baignade et les professionnels concernés.





PIECE 8 : NATURE DES OPERATIONS NECESSAIRES A LA REVERSIBILITE DES MODIFICATIONS APORTEES AU MILIEU NATUREL ET AU SITE, AINSI QU'A LA REMISE EN ETAT, LA RESTAURATION OU LA REHABILITATION DES LIEUX EN FIN DE TITRE OU EN FIN D'UTILISATION





Les travaux de démontage et d'enlèvement seront réalisés à terre et en mer afin de remettre le site dans l'état initial décrit avant travaux.

La chambre-plage

La chambre-plage pourra être démontée si les services de l'Etat en font la demande. A noter toutefois qu'il est probable que celle-ci soit réutilisée dans le cadre d'autres projets de câbles par exemple et qu'elle ne constitue qu'un simple trou dans le sol qu'il serait facile de combler.

Entre la chambre-plage et la limite supérieure de l'herbier

Le câble sera désolidarisé de ses branchements à l'intérieur de la chambre-plage. Il sera donc possible de tirer dessus et de l'extraire de sa conduite depuis la plage et de le récupérer intégralement sur la zone où il est enterré puis ensouillé. Au niveau de la limite supérieure de l'herbier, il pourra être coupé (voir ci-après).

Sur les parties posées sur l'herbier

La logique d'enlèvement voudrait que le câble soit retiré dans son intégralité. Or, le câble aura été posé et ancré sur l'herbier. Durant son exploitation, l'herbier et les espèces benthiques auront colonisé le câble, pouvant même complètement le recouvrir et l'intégrer par endroits dans l'herbier. L'impact pourrait être important si le câblage venait à tirer sur le câble pour le ressortir.

C'est pourquoi il peut être envisagé deux solutions, le retrait du câble dans son intégralité, ou de le couper de chaque côté de l'herbier et de laisser cette partie du câble en place pour éviter tout risque d'arrachage d'individus de phanérogames et d'autres espèces fixées.

En tout état de cause, la détermination des impacts du retrait et des parties à laisser devra faire l'objet d'une évaluation en amont des travaux et notamment dans le cadre des autorisations réglementaires.

Entre la limite des eaux territoriales et la limite inférieure de l'herbier

Le navire câblage tirera sur le câble et l'enroulera sur son pont depuis la limite inférieure de l'herbier vers le large. Cette opération pourra prendre moins d'une semaine.

D'une manière générale, l'opération de relevage s'apparente à celle de la pose d'un câble, car elle met en œuvre des moyens identiques. La technique de récupération des câbles consiste à positionner une barge ou un câblage à l'aplomb du câble, à le récupérer à l'aide d'un grappin (où il n'est pas ensouillé) puis à tirer dessus pour le lever à bord.

L'opération de relevage se déroule généralement de la façon suivante (CETMEF, 2010) :

- le choix du grappin est basé sur la connaissance de la nature des fonds marins ainsi que sur les propriétés du câble (en particulier sa tension de rupture) ;
- sur la zone de drague, la valeur de la sonde détermine la longueur de la ligne de drague à filer ;
- après gréement du grappin à la ligne de drague, le navire commence l'affalage du grappin en se déplaçant le long du tracé à une vitesse d'environ 1 à 2 nœuds ;



- lorsque la ligne de drague aura été établie, la machine à câble (treuil) se met en position freinée et le navire se déplace en suivant le tracé théorique. Durant toute l'opération, un technicien surveille plusieurs paramètres (position du navire, vitesse, tension sur le filin) ;
- des seuils d'alarme sont paramétrés ;
- si une montée de tension est détectée sur le filin, le navire se met en station et le grappin sera relevé lentement en surveillant la tension.

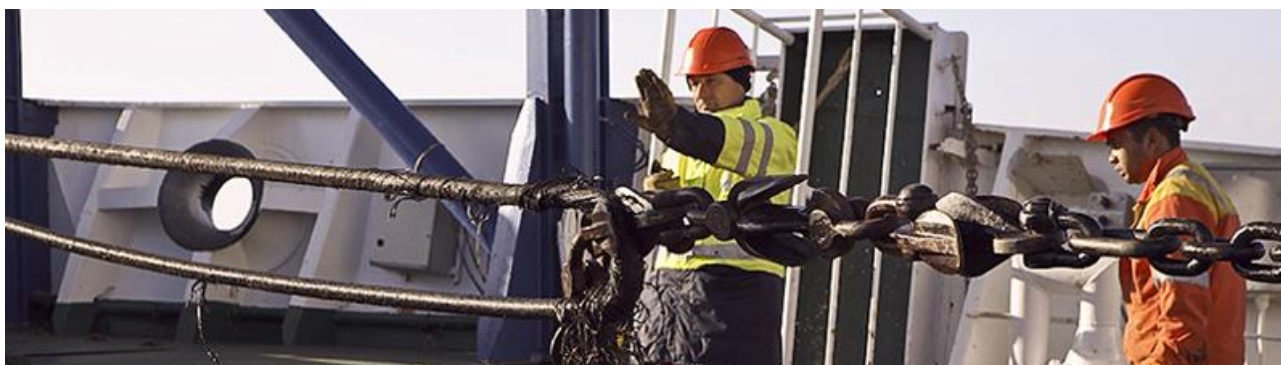


Figure 64 : Relevage d'un câble (<http://marine.orange.com>)



BIBLIOGRAPHIE

- AAMP, 2010a. Analyse stratégique régionale Martinique - Synthèse des connaissances. DIREN Martinique, 158p.
- AAMP, 2010b. Analyse stratégique régionale Martinique - Enjeux et propositions de création d'aires marines protégées. DIREN, 40p.
- AAMP, 2012. Plan de gestion du sanctuaire Agoa - Etat initial juin 2012. Sanctuaire Agoa, 190 p.
- Bouchon C., Mellinger J et Bouchon-Navaro Y, 2015. *Halophila stipulacea* : une espèce invasive de Phanérogame marine dans les Antilles UMR BOREA, DYNECAR, Labex CORAIL, Université des Antilles, 18 p.
- CARTURAN, B. (2010). Impact de l'espèce invasive *Halophila stipulacea* sur la biodiversité des herbiers de magnoliophytes marines en Martinique.
- DAHL, A.L. (1981). Coral reef monitoring handbook. Secretariat of the Pacific Community, Nouméa. 21p.
- DEAL, 2016. Programme de surveillance de l'état des eaux du Bassin de la Martinique - 2016/2021 version du 10 novembre 2016. DEAL, 51 p.
- Gandilhon N., 2013. Analyses des inventaires Agoa 2012 & 2013. Rapport pour l'Agence des Aires Marines Protégées et l'Université des Antilles et de la Guyane, 136 p.
- Hily C., Duchêne J., Bouchon C., Bouchon-Navaro Y., Gigou A., Payri C., Védie F., 2010. Les herbiers de phanérogames marines de l'outre-mer français. Hily C., Gabrié C., Duncombe M. coord. IFRECOR, Conservatoire du littoral, 140 pp.
- Ifremer, 2017a. Activité des navires de pêche en 2014 sur le quartier maritime de Fort-de-France. Système d'information Halieutique, 19 p.
- Ifremer, 2017b. Fiche métier DCP en Martinique pour l'année 2015. Système d'information Halieutique, 7 p.
- Legrand H, 2009. Base de données cartographique des fonds marins côtiers de la Martinique - Biocénoses benthiques. Observatoire du milieu marin martiniquais, 76 pages.
- NAKAMURA, M. (1985). Evolution of artificial fishing reef concepts in Japan. Bulletin of Marine Science, 37(1), 271-278.
- PINAULT M. (2013). Évaluation de la fonctionnalité de récifs artificiels à vocation non extractive, dans un contexte d'habitats naturels fragmentés - Côte Nord-Ouest de l'île de La Réunion. Thèse doctorale de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes de Perpignan, réalisée à PARETO ecoconsult en convention industrielle de formation par la recherche : 297p + annexes.
- PINAULT M., WICKEL J., LHOSTETTE G. (2016). Etude d'Impact Environnemental. Suivi des biocénoses de substrats durs au droit du bassin de baignade de Boucan Canot en vue de sa réhabilitation. État initial. Rapport MAREX, SAFEGE-SUEZ pour le compte de la SPL TAMARUN. 41p + Annexes
- SCHMITT, E., SLUKA, R., SULLIVAN-SEALEY, K. (2002). Evaluating the use of roving diver and transect surveys to assess the coral reef fish assemblage off southeastern Hispaniola. Coral Reefs, 21(2), 216-223.
- Shom, 2016. Références altimétriques maritimes - côtes du zéro hydrographique et niveaux caractéristiques de la marée. SHOM, 120p.



Sites internet:

- <http://marine.orange.com>
- <https://fr.windfinder.com>
- www.shom.fr
- <http://baignades.sante.gouv.fr>
- www.biosch.hku.hk
- www.tortuesmarinesmartinique.org
- <http://www.sanctuaire-agoa.fr>
- <http://data.shom.fr>
- www.martinique.port.fr
- www.insee.fr
- www.cnschoelcher.net
- www.observatoire-eau-martinique.fr
- <https://etudescaribeennes.revues.org/6800>
- www.prog-rahui.com
- www.technopolemartinique.org
- www.martinique-peche.info
- www.pprn972.fr



ANNEXE : COORDONNÉES DU TRACE DU CÂBLE

Point Index	Point Nature	Point Name	Latitude			Longitude			Cum. Cable (km)
0	BMH	Beach ManHole Desclieux	14 °	36.7390 ' N	61 °	05.9090 ' W		0.000	
2	SOJ	LP; Start of shore end burial	14 °	36.7174 ' N	61 °	05.9329 ' W		0.059	
3	EOJ	End of shore end burial	14 °	36.6579 ' N	61 °	05.9988 ' W		0.222	
4	SE	15m WD	14 °	36.5895 ' N	61 °	06.0746 ' W		0.410	
5	SOJ	PLB Jetting	14 °	36.5226 ' N	61 °	06.1488 ' W		0.594	
6	EOJ	PLB Jetting	14 °	36.2662 ' N	61 °	06.4329 ' W		1.298	
7	TR	Transition DA / SA	14 °	35.9869 ' N	61 °	06.7424 ' W		2.145	
8	AC	Alter Course	14 °	35.9613 ' N	61 °	06.7708 ' W		2.218	
9	CXO	OOS TC Martinique-St Thomas	14 °	35.5949 ' N	61 °	07.4140 ' W		3.607	
10	AC	Alter Course	14 °	35.4148 ' N	61 °	07.7302 ' W		4.276	
11	MB	Exit Martinique TW / Enter CZ	14 °	35.3491 ' N	61 °	07.8173 ' W		4.475	
12	AC	Alter Course	14 °	34.6205 ' N	61 °	08.7825 ' W		6.758	
13	TR	Transition SA / LWP	14 °	34.1402 ' N	61 °	09.7024 ' W		8.696	
14	AC	Alter Course	14 °	34.0243 ' N	61 °	09.9244 ' W		9.166	
15	CXI	AMERICAS2 segD / ECFS seg7 - IS	14 °	33.7393 ' N	61 °	10.3259 ' W		10.084	
16	AC	Alter Course	14 °	33.2191 ' N	61 °	11.0590 ' W		11.755	
17	POL	2000m WD	14 °	33.0824 ' N	61 °	11.2144 ' W		12.140	
18	AC	Alter Course	14 °	32.4387 ' N	61 °	11.9456 ' W		13.970	
19	CXI	GCN seg5B IS	14 °	32.1813 ' N	61 °	12.4845 ' W		15.083	
20	CXO	OOS TC St Lucia-Dominica	14 °	31.8522 ' N	61 °	13.1733 ' W		16.505	
21	TR	Transition LWP / LW	14 °	31.5901 ' N	61 °	13.7219 ' W		17.637	
22	AC	Alter Course	14 °	31.3132 ' N	61 °	14.3013 ' W		18.832	
23	AC	Alter Course	14 °	29.9412 ' N	61 °	16.6358 ' W		23.880	
24	MB	Exit Martinique TW / enter CZ	14 °	27.7155 ' N	61 °	18.1797 ' W		28.986	
25	AC	Alter Course	14 °	27.4727 ' N	61 °	18.3480 ' W		29.542	
26	AC	Alter Course	14 °	24.3255 ' N	61 °	18.6933 ' W		35.554	
27	AC	Alter Course	14 °	21.3162 ' N	61 °	17.3529 ' W		41.786	
28	AC	Alter Course	14 °	19.2955 ' N	61 °	14.5960 ' W		48.173	
29	CXI	GCN Seg6 IS	14 °	18.9167 ' N	61 °	13.5547 ' W		50.231	
30	AC	Alter Course	14 °	18.5381 ' N	61 °	12.5141 ' W		52.289	
31	MB	Exit Martinique CZ / Enter Martinique TW	14 °	18.4783 ' N	61 °	12.2209 ' W		52.844	
32	CXI	ECFS Seg7 IS	14 °	18.0385 ' N	61 °	10.0650 ' W		56.924	
33	AC	Alter Course	14 °	17.7717 ' N	61 °	08.7569 ' W		59.400	
34	TR	Transition LW / LWP	14 °	17.7420 ' N	61 °	08.3219 ' W		60.208	
35	CXO	OOS TC unknown	14 °	17.6325 ' N	61 °	06.7181 ' W		63.187	
36	CXO	OOS TC unknown	14 °	17.6075 ' N	61 °	06.3524 ' W		63.867	
37	TR	Transition LWP / SA	14 °	17.1167 ' N	60 °	59.1646 ' W		77.236	
38	AC	Alter Course	14 °	16.6513 ' N	60 °	52.3502 ' W		89.887	
39	TR	Transition SA / LWP	14 °	16.6280 ' N	60 °	47.8189 ' W		98.203	
40	CXO	OOS TC Columbus	14 °	16.6040 ' N	60 °	43.1498 ' W		106.855	
41	AC	Alter Course	14 °	16.6019 ' N	60 °	42.7491 ' W		107.597	
42	MB	Exit Martinique TW / Enter Martinique CZ	14 °	16.3682 ' N	60 °	40.9071 ' W		111.041	
43	MB	Exit Martinique CZ / Enter Martinique EEZ	14 °	14.6550 ' N	60 °	27.4051 ' W		136.269	
44	TR	Transition LWP / LW	14 °	13.3805 ' N	60 °	17.3614 ' W		155.084	
45	AC	Alter Course	14 °	13.1203 ' N	60 °	15.3111 ' W		158.915	
46	TR	Transition LW / LWP	14 °	13.6627 ' N	59 °	54.7186 ' W		197.083	
47	MB	Exit Martinique EEZ / Enter Barbados EEZ	14 °	13.7052 ' N	59 °	53.1074 ' W		200.074	
48	AC	Alter Course	14 °	13.7204 ' N	59 °	52.5299 ' W		201.145	
49	AC	Alter Course	14 °	12.2992 ' N	59 °	43.6559 ' W		217.842	
50	BU	BU Barbados	14 °	08.2118 ' N	59 °	33.7812 ' W		237.761	

**ANNEXES : DECISION DE L'EXAMEN AU CAS PAR CAS AU TITRE DU R.122-2 DU CE**

PRÉFET DE LA MARTINIQUE

Direction de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de la Martinique

Fort-de-France, le 14 JUIN 2017

Service Connaissance, Prospective et
Développement du Territoire
Unité Évaluation Environnementale

Réf : DEAL/SCPDT/UEE/JF/D-2017-0228/C-2017-0048

Madame,

Vous avez sollicité l'avis de l'autorité environnementale au titre de la procédure d'examen au « cas par cas » relative au projet de mise en œuvre d'un câble de télécommunication sous-marin en provenance des eaux internationales et à destination des trois collectivités territoriales Françaises d'Outre-Mer que sont la Guyane, la Guadeloupe et la Martinique, travaux relevant de la rubrique 34° du tableau annexe de l'article R122-2 du code de l'environnement.

Le présent dossier porte sur la mise en œuvre du seul faisceau Martiniquais comprenant l'amenée d'un câble de moins de 40 mm de diamètre depuis et vers les eaux internationales (108 km), le piquage de la branche de câble desservant la Martinique (28 km), son ensouillage et son raccordement à terre sur la plage de Madiana.

Cette demande, portée par la société ORANGE S.A., est produite préalablement à une demande d'autorisation d'occupation du domaine public maritime de l'État (DPM) ainsi qu'à un dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau, les travaux présentés représentant un coût d'investissement inférieur à 1.900.000 € HT.

Bien qu'il soit acté, par des travaux de recherche récents, d'une incidence environnementale limitée de ce type de travaux en moyen et grand fond - cas posé par l'implantation du dit câble dans les eaux internationales et en approche des plateaux continentaux accueillant les atterrages projetés sur chacun des trois territoires concernés - la présente décision n'aborde pas les dispositions dont l'opérateur serait redevable au titre du droit et des règles environnementales internationaux et n'a pas pour objet d'y déroger ou de s'y substituer. Le porteur de projet est réputé s'être préalablement assuré de la compatibilité de son projet avec les règles et normes environnementales des états riverains.

De fait, la présente décision ne porte que sur l'approche des incidences environnementales découlant de la pose du câble depuis son entrée dans les eaux territoriales, depuis la limite de la zone économique exclusive (ZEE) de la Martinique jusqu'à son point de raccordement établi sur la plage de Madiana et à hauteur de la parcelle cadastrée P466 sur la commune de Schoelcher.

Société ORANGE SA
A l'attention de
Mme Carine ROMANETTI
78, Rue Olivier de Serres
75505 PARIS – Cédex 15

Horaires d'ouverture : 8h00 – 12h00 du lundi au vendredi
14h00 – 16h00 les lundi et jeudi
Tél. : 05 96 59 57 00 – fax : 05 96 59 58 00
BP 7212 Pointe de Jaham - 97274 Schoelcher cedex
deal-martinique-usagers@developpement-durable.gouv.fr

Pour mémoire : la procédure d'examen au cas par cas a pour objet de vous préciser, en réponse, s'il y a lieu de produire ou non une étude d'impact à joindre à vos demandes d'autorisation administratives préalable à la bonne réalisation du projet global portant, notamment, sur :

- une autorisation d'occuper le domaine public maritime de l'État à titre temporaire,
- les autorisations potentielles relevant de l'application de la loi sur l'eau s'agissant de travaux relevant, à minima, des rubriques 4.1.2.0 et 4.1.3.0 de la nomenclature définie par l'article R214-1 du code de l'environnement,
- les autorisations complémentaires potentiellement sollicitées en application du code de l'urbanisme (*permis de démolir, déclaration préalable, permis de construire*).

Cette procédure ne présage en aucun cas de la nature des décisions qui pourront vous être notifiées, en retour, par arrêté préfectoral et / ou municipal.

Votre dossier de demande d'examen au « cas par cas » a été **enregistré**, à l'occasion de son versement sur la boîte mail de l'Autorité Environnementale de la Martinique, en date du **10 mai 2017** et a été reconnu « **complet et recevable** » à compter de ce même jour. Cette dernière date engage le délai d'instruction du dossier.

Concernant les enjeux et caractéristiques du projet:

- Le tracé du projet présenté pour avis est situé depuis la limite des eaux territoriales de la Martinique jusqu'à son atterrissage au droit de la plage de Madiana – Commune de Schoelcher et peut être géolocalisé selon le carreau défini par les coordonnées centrales suivantes :

61° 19' 00,81" O – 14° 30' 02,24' N

61° 05' 55,42" O – 14° 36' 44,46' N

- Le projet présenté est compatible avec les orientations du Schéma Directeur Territorial d'Aménagement Numérique de la Martinique.
- **Le tracé du projet présenté** étant presque exclusivement implanté en mer et susceptible de toucher des sites présentant un intérêt archéologique potentiel lorsqu'il prévoit des ensouillages, **devra faire l'objet d'une consultation et d'un avis préalable des services du Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines (DRASSM)**.
- **L'émargement du projet sur le Domaine Public Maritime de l'État implique l'attribution d'autorisations préalables des services de l'État** au titre de l'occupation temporaire du Domaine Public de l'État en application des articles L2122-1 à L2122-5 du code général de la propriété des personnes publiques (CG3P).
- **Le site assiette du projet fera l'objet d'investigations préalables** conduites par le porteur de projet et **visant l'identification et la géolocalisation des principaux enjeux environnementaux existants**. Elles seront déclinées au travers d'une campagne de mesures géophysiques ainsi que d'un inventaire des biocénoses marines effectuées par des prestataires spécifiquement qualifiés pour ce type d'intervention, telles que définies dans la note complémentaire versée au dossier en complément d'information de la rubrique 6.4 du formulaire. Les prestataires pressentis devront être préalablement accrédités par les services du pôle Biodiversité, Nature et Paysage de la DEAL Martinique. **Ces études seront conduites sur un périmètre d'étude coïncidant avec l'emprise d'un fuseau de 500 mètres centré sur l'axe théorique du câble, s'agissant des fonds supérieurs ou égaux à 15 mètres et de 250 mètres, également centré sur l'axe théorique du câble, s'agissant des fonds inférieurs à 15 mètres. Ces études permettront d'identifier le plus clairement possible les zones et secteurs potentiellement occupés par des herbiers ainsi que les zones et secteurs investis par des formations coralliennes dont celles déjà connues au droit ainsi qu'aux abords de l'enrochement des Arawaks. Il est rappelé que ces formations sont classées au titre des espèces protégées par arrêté ministériel du 25 avril 2017.**

- **L'Autorité Environnementale prend en considération l'engagement du porteur de projet visant l'évitement des travaux d'ensouillage au droit des herbiers et des formations coralliennes** (*interdiction de destruction d'espèce protégée*) ainsi que les mesures envisagées pour la préservation de la grande faune marine. **L'ensemble des mesures proposées seront reprises et complétées, notamment sur la base des observations émises dans la présente décision, dans le cadre de l'arrêté de prescription pris en application de la loi sur l'eau.**
- **Dans le cadre de la prise en compte des enjeux de santé environnementale**, il convient d'une part, de s'assurer de la compatibilité des diverses activités projetées au regard des nuisances potentiellement générées en phase travaux et exploitation (*organisation de chantier, co-activité, sécurité de la navigation et de la baignade, risques de pollution, nuisances sonores et olfactives...*) et, d'autre part, de s'assurer de la qualité des systèmes et dispositifs destinés à limiter la mise en suspension des sédiments marins, notamment, aux abords de la zone de baignade et du plan d'eau dédié aux activités nautiques. Ces éléments devront être de nature à garantir la qualité du milieu marin et des eaux de baignade relevée et suivie par les services de l'Agence Régionale de Santé (ARS) de la Martinique.

S'agissant de la préservation de la qualité de l'eau et du milieu marin, il est rappelé qu'un soin particulier doit être apporté aux solutions effectivement retenues et mises en œuvre en matière de limitation des effets induits par la mise en suspension des agrégats manipulés lors de l'ensouillage par grands et moyens fonds (*par charrue, bras « jetting » ou ROV*), l'évitement prioritaire de l'ensouillage par petits fonds (*compte tenu des enjeux environnementaux*) mais, également, en matière de traitement des rejets polluants éventuels. A ce titre, il est rappelé l'obligation relative à l'alimentation exclusive des systèmes hydrauliques d'ensouillage par des huiles biodégradables.

De ce qui précède et en l'état des informations transmises par vos soins, il ressort que compte tenu de la nature et de l'implantation du projet présenté, **vous n'êtes pas tenue de produire une étude d'impact** à joindre à vos dossiers de demande d'attribution d'autorisations préalables à la bonne réalisation de ce dernier (*autorisation d'occupation temporaire du domaine public maritime, autorisation au titre de la loi sur l'eau, permis de démolir, déclaration préalable voire, permis de construire...*) au droit des emprises telles que définies dans le dossier associé à la présente décision – zone économique exclusive de la martinique et plage de madiana - Commune de Schoelcher.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de ma considération très distinguée.

Pour le Préfet de la Martinique
et par délégation
La Directrice Adjointe de l'Environnement
de l'Aménagement et du Logement

Nadine CHEVASSUS

Suites à donner

Une copie de la présente décision devra être jointe en annexe à vos dossiers de demande d'autorisation (*Autorisation d'occuper le domaine public maritime, dossier loi sur l'eau, permis de démolir, déclaration préalable, permis de construire ...*) que vous devrez adresser pour instruction aux services concernés (*DM, DEAL, Commune ...*).

Voies et délais de recours

Les recours gracieux, hiérarchiques ou contentieux sont formés dans les conditions du droit commun. Sous peine d'irrecevabilité du recours contentieux, un recours administratif préalable est obligatoire. Il peut être gracieux ou hiérarchique et doit être formé dans un délai de deux mois suivant la mise en ligne de la présente décision. Un tel recours suspend le délai de recours contentieux.

Le recours gracieux doit être adressé à:

Monsieur le Préfet de région,
représentant de l'Autorité Environnementale en Martinique
Préfecture de la Région Martinique
82, rue Victor Sévère - B.P 647-648
97262 Fort-de-France cedex

Le recours hiérarchique doit être adressé à:

Monsieur le Ministre de la Transition Écologique et Solidaire
Ministère de la Transition Écologique et Solidaire
Hôtel de Roquelaure
246, Boulevard Saint Germain
75007 PARIS

Le recours contentieux doit être adressé à:

Tribunal Administratif de Fort de France
Immeuble Roy Camille
Croix de Bellevue - B.P. 683
97264 Fort-de-France

**FICHE SIGNALÉTIQUE ET DOCUMENTAIRE**

Renseignements généraux concernant le document envoyé	
Titre de l'étude	Demande d'autorisation d'occupation du DPM pour l'installation et l'atterrage du câble sous-marin de télécommunication KANAWA en Martinique
Nombre de pages/planches	157 pages/17 planches
Maître d'Ouvrage	Orange
N° marché / Date de notification	

Historique des envois				
Documents envoyés	Exemplaires papier	Exemplaires numérique	Date d'envoi	N° récépissé
Rapport provisoire		1		
Rapport définitif		1	13/07/2017	MC130717

Intervenants dans l'élaboration des documents
Marc CHENOZ (rédacteur), Hélène CLAUDEL (rédactrice), Mathieu PINAULT (rédacteur), Julien WICKEL (rédacteur), Alexandre CERRUTI (cartographie)

Réunions, visites			
Objet	Date	Intervenants	Lieu
Réunion de présentation	04/03/2017	DEAL/direction de la mer/AFB/Orange/GEOTEAM/Setec in vivo	DEAL Basse- Terre
Campagne d'études	9 au 11/06/2017	Setec in vivo/Marex	Schoelcher

Contrôle Qualité		
	Niveau 1	Niveau 2
Contrôlé par	Hélène Claudel	Marc Chenoz
Date	07/07/2017	12/07/2017
Signature		