



**REGION
GUADELOUPE**

**Demande de concession d'utilisation du
domaine public maritime pour le
câble sous-marin optique de liaison des îles du sud
de la Guadeloupe**

Décembre 2018

Table des matières

1.	ARTICULATION DU DOSSIER	5
1.	IDENTITE DU DEMANDEUR	6
2.	LE PROJET ET SES ENJEUX (RESUME NON-TECHNIQUE)	7
3.	SITUATION, CONSISTANCE ET SUPERFICIE DE L'EMPRISE.....	10
3.1	TRACE GLOBAL DU CABLE SOUS-MARIN	11
3.2	SITES D'ATERRISSEMENTS	12
3.2.1	Cartes sous-marine	12
3.2.2	Plans terrestres	18
4.	NATURE ET COUT DES TRAVAUX	23
4.1	INSTALLATIONS SUR LE DOMAINE PUBLIC MARITIME	23
	Le câble sous-marin :	23
	La chambre-plage :	23
4.2	POSE DU CABLE SOUS-MARIN	25
4.2.1	Caractéristiques en opérations du navire câblé	25
4.2.2	Travaux préparatoires	26
4.2.3	Déploiement et atterrissages du câble sous-marin	27
4.2.4	Protection du câble	30
4.3	MOYENS DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	34
4.3.1	Moyens de surveillance	34
4.3.2	Mesure de suivi	34
4.3.3	Mesures en cas d'accident	34
5.	COUTS DES TRAVAUX.....	35
6.	PHASAGE ET DUREE DES TRAVAUX.....	35
7.	MODALITES DE MAINTENANCE ENVISAGEES.....	36
8.	ANALYSE DES IMPACTS ET MODALITES CORRECTIVES.....	36
8.1	INCIDENCES EN PHASE DE TRAVAUX	37
8.1.1	Incidences sur le milieu physique	37
8.1.2	Incidences sur le milieu vivant.....	37
8.1.3	Incidences sur le patrimoine naturel et archéologique	38
8.1.4	Incidences sur les activités humaines	38
8.1.5	Mesures de réductions, de suppression des incidences en phase de travaux de pose	39
8.2	ANALYSE DES INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION	39
8.2.1	Incidences sur le milieu physique	40
8.2.2	Incidences sur le milieu vivant.....	40
8.2.3	Incidences sur le patrimoine naturel et archéologique	40
8.2.4	Incidences sur les activités humaines	40
8.2.5	Mesures de réductions, de suppression des incidences en phase d'exploitation	40
8.3	MESURE DE COMPENSATION.....	41
9.	DEMANTELEMENT.....	41
9.1	OPERATIONS.....	41
9.2	ETUDES DES INCIDENCES EN PHASE DE DEMANTELEMENT	42
9.2.1	Incidences sur le milieu physique	42



9.2.2 Incidences sur le milieu vivant.....	42
9.2.3 Incidences sur les activités humaines	43
9.2.5 Mesures de réduction, de suppression des incidences en phase de démantèlement	43



Index des illustrations

Figure 1 : Tracé global du câble sous-marin de Guadeloupe	11
Figure 2 : Plan de coupe des atterrissages	12
Figure 3 : Tracé du câble à l'atterrissement Capesterre.....	13
Figure 4 : Atterrissage du câble aux Saintes.....	14
Figure 5 : Tracé d'atterrissement du câble à St Louis.....	15
Figure 6 : tracé d'atterrissement du câble à Beauséjour.....	16
Figure 7 : Tracé du câble à l'atterrissement à St François	17
Figure 8 : Site d'atterrissement à Capesterre	18
Figure 9 : Site d'atterrissement de la Baie de Marigot (vue satellite/cadastre)	19
Figure 10 : Site d'atterrissement de St Louis	20
Figure 11 : Site d'atterrissement de Beauséjour.....	21
Figure 12 : Site d'atterrissement de St François	22
Figure 13 : Vue en coupe de BMH	24
Figure 14 : Exemple de chambre-plage en surface	24
Figure 13 : Navire Câblé (Le « Léon Thévenin »).....	26
Figure 14 : Etapes SEL (Shore-End Landing).....	28
Figure 15 : opération de tirage de câble avec deux pelleteuses et un quadrant.....	29
Figure 16 : Opération de tirage du câble avec un cabestan hydraulique	30
Figure 17 : Trencher de type "jet sledge" pour ensouillage des câbles.....	31
Figure 18 : Trencher "jet sledge et lance à eau d'ensouillage	32
Figure 19 : exemple de charrue tractée	32
Figure 20 : immersion du câble lesté par des coquilles.....	33
Figure 23 : Ancrages	34
Tableau 1 : Evaluation budgétaire des travaux.....	35
Tableau 2 : Phases et durées des travaux.....	35
Tableau 3 : Synthèse des mesures correctives / Phase de pose.....	39
Tableau 4 : Synthèse des mesures correctives / Phase d'exploitation.....	41
Tableau 5 : Synthèse des mesures correctives / Phase de démantèlement	43

1. Articulation du dossier

Article R2124-2 du Code général de la propriété des personnes publiques	
Composition du dossier de demande d'autorisation	Pages
1° 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 nom, prénoms, qualité, pouvoirs du signataire de la demande et, le cas échéant, du ou des représentants habilités auprès de l'administration ;	p. 6
2° Situation, consistance et superficie de l'emprise qui fait l'objet de la demande ;	p. 10-22
3° Destination, nature et coût des travaux, endigages projetés s'il y a lieu ;	p 23-35
4° Cartographie du site d'implantation et plans des installations à réaliser ;	p 18-22 / p 23 & 24
5° Calendrier de réalisation de la construction ou des travaux et date prévue de mise en service ;	p. 35
6° Modalités de maintenance envisagées ;	p. 36
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 ;	p.36-41
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.	p. 41-44
Un résumé non technique, accompagné éventuellement d'une représentation visuelle, est joint à la demande.	p. 7-9
S'il y a lieu, le demandeur fournit également l'étude d'impact ou la notice d'impact établies dans les conditions prévues par les articles R. 122-1 à R. 122-16 du code de l'environnement.	Demande d'examen au cas par cas sur la nécessité de réaliser une évaluation déposée auprès de l'Autorité environnementale le 12/12/2018

1. Identité du demandeur

La Demande de concession d'utilisation du domaine public maritime pour le projet de câble sous-marin de Guadeloupe émane du :

CONSEIL RÉGIONAL DE LA GUADELOUPE

Représenté par M. **ARY CHALUS**, Président de Région



Adresse : Rue Paul-Lacave - PETIT PARIS

97109 BASSE TERRE CEDEX

Tel : 0590 80 40 40

Fax : 0590 81 34 19

SIRET : 239 710 015 00029

Forme juridique : Collectivité Territoriale



2. Le projet et ses enjeux (résumé non-technique)

La Région Guadeloupe a voté le 27 décembre 2017 un Schéma Directeur Territorial d'Aménagement Numérique (SDTAN). En liaison avec la Préfecture de Région et les Communes de Guadeloupe, l'objectif du SDTAN est de rendre éligible, à l'horizon 10 ans, 80% des foyers et entreprises de Guadeloupe au très haut débit 100Mbit/s et de garantir une couverture complète du territoire par une combinaison de technologies. Ce schéma directeur comprend un plan d'investissement pour parvenir à cet objectif d'aménagement numérique du territoire. La desserte par câble optique sous-marin des Iles de Marie Galante, La Désirade et Les Saintes fait partie intégrante de ce plan d'investissement. Cette infrastructure présente de nombreux avantages, notamment :

- De grandes capacités de transmission, permettant d'accompagner la croissance des besoins en télécommunications pour plusieurs décennies,
- la meilleure garantie pour résister aux aléas climatiques (par rapport à une infrastructure hertzienne),
- pas d'impact sur le paysage et sur l'environnement.

Le projet consiste donc à déployer un réseau de télécommunications de 24 paires de fibres optiques passives entre cinq points d'atterrissage.



Le projet est soumis à l'obtention d'une autorisation d'occupation du domaine public, 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, pour une emprise du Domaine Public estimé à 3208 m².

La nature des travaux sur le Domaine Public Maritime consiste en la pose d'un câble sous-marin de fibres optiques non-activées de 116 kms de long. La Région est Maître d'Ouvrage du projet et exploitera en propre l'infrastructure réalisée. Sa conception et sa réalisation ont été confiées en octobre 2018 au groupement Orange/Orange Marine dans le cadre d'un Marché Public Global de Performance.

L'installation d'un câble sous-marin commence par l'obtention des autorisations de reconnaissance des fonds. Cette opération (survey) permet de réaliser des cartes marines précises de la zone. L'ingénierie de route permettra de déterminer le type et la quantité de câble nécessaire.

Une fois le tracé défini par le survey, le câble est chargé à bord du navire câblé selon la longueur requise. Un navire câblé de la flotte d'Orange Marine effectuera la pose du câble en mer. Quand le navire approche d'un point d'atterrissement sur le littoral, une embarcation légère assure le tirage de l'extrémité du câble jusqu'au rivage. La dernière partie du câble sera enterré sur quelques dizaines de mètres jusqu'à une chambre plage installée sous le sol. Les mêmes opérations se répètent jusqu'au dernier des cinq atterrissements.

Une fois le câble arrimé à terre, plusieurs techniques peuvent être employées pour protéger du câble dans la partie immergée, en fonction de la nature du sol-marin. La mise en place des mesures protections du câble sur la partie petit fond (ensouillage, pose de coquilles en fonte, ancrage) est réalisé par des équipes de plongeurs sous une profondeur inférieure à 15 m. Au-delà, la protection du câble est assurée par la navire câblé lors de la pose.

L'emprise du câble sur le domaine public Maritime est réversible car le câble peut être entièrement démantelé par des travaux de même nature.

Toutes les mesures seront prises pour limiter les perturbations sur l'environnement et les activités humaines durant les 3 à 4 mois de travaux. Après les travaux de pose et durant son exploitation, le câble n'aura aucun impact sur les activités de transport maritime, les zones maritimes réglementées, ou sur la plage et la zone de baignade, car il sera ensouillé/lesté/ancré et enterré. Le câble de Guadeloupe, pendant les décennies de son exploitation, ne polluera pas. Aucun impact sur la qualité des eaux n'est à attendre, ni aucune incidence néfaste sur la faune ou la flore. Le câble ne traversera aucun site naturel marin protégé.

Le projet est concerné par la rubrique 4.1.2.0, « Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu » de l'article R.214-1 du code de l'environnement. C'est à ce titre, et en raison du coût des travaux de pose supérieur à 1 900 000 Euros, que ce projet est soumis à autorisation environnementale. A cet effet, un dossier a été déposé auprès de l'Autorité environnementale le 12 décembre 2018.

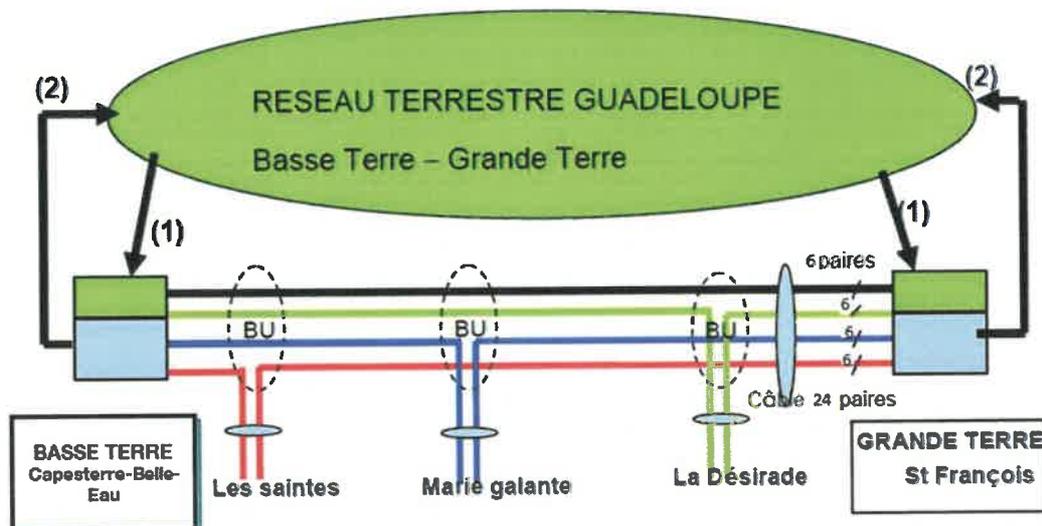
De plus, au titre de l'article R. 122-2 du Code de l'environnement, le projet est soumis à examen au cas par cas sur la nécessité de réaliser une évaluation environnementale (catégorie « 34. Autres câbles en milieu marin ». Un dossier d'examen au cas par cas a donc été déposé auprès de l'Autorité environnementale le 12 décembre 2018.

Pour conclure, Le projet d'installation d'un nouveau câble de télécommunication représente un enjeu majeur pour la Guadeloupe. Il permettra d'accompagner la forte croissance des usages numériques dans la zone, d'améliorer la connectivité de l'archipel et d'assurer une meilleure qualité de service aux entreprises et au grand public. Il va considérablement réduire le risque d'isolement des îles du sud en cas d'ouragans. Il est incontournable dans le cadre de l'accès au très haut débit FTTH (Fiber To The Home) défini dans le plan France Très Haut Débit et permettra à tous les habitants des îles du sud (La Désirade, Marie-Galante et les Saintes) de compenser leur isolement en matière de santé, d'accès à la culture, d'éducation, de formation, de services publics ou encore de lien social.

3. Situation, consistance et superficie de l'emprise

Le câble sous-marin, objet de la demande de concession, doit mesurer 116 km le long de l'archipel de Guadeloupe. Il est constitué de 24 paires de fibres optiques et de trois BU (« Branching Unit »), des équipements immergés permettant de créer des branches de dérivation vers chaque île. Il se terminera en 5 extrémités dans des chambres-plage pour desservir les îles du sud et créer une boucle de retour vers la Guadeloupe.

L'emprise du câble sur le Domaine Public maritime est estimée à 3208 m², y compris les surfaces au sol des cinq chambres-plage en extrémité.



(1) 6 paires de fibre du câble de desserte sont affectées au réseau terrestre Guadeloupe (trafic, protection...)

(2) Raccordement des 18 paires de fibres optiques de desserte des îles en 2 points du réseau terrestre Guadeloupe (trafic, protection)

La partie 3 de ce document présente les cartes du tracé global du câble ainsi que les tracés d'approche des sites d'atterrissage.

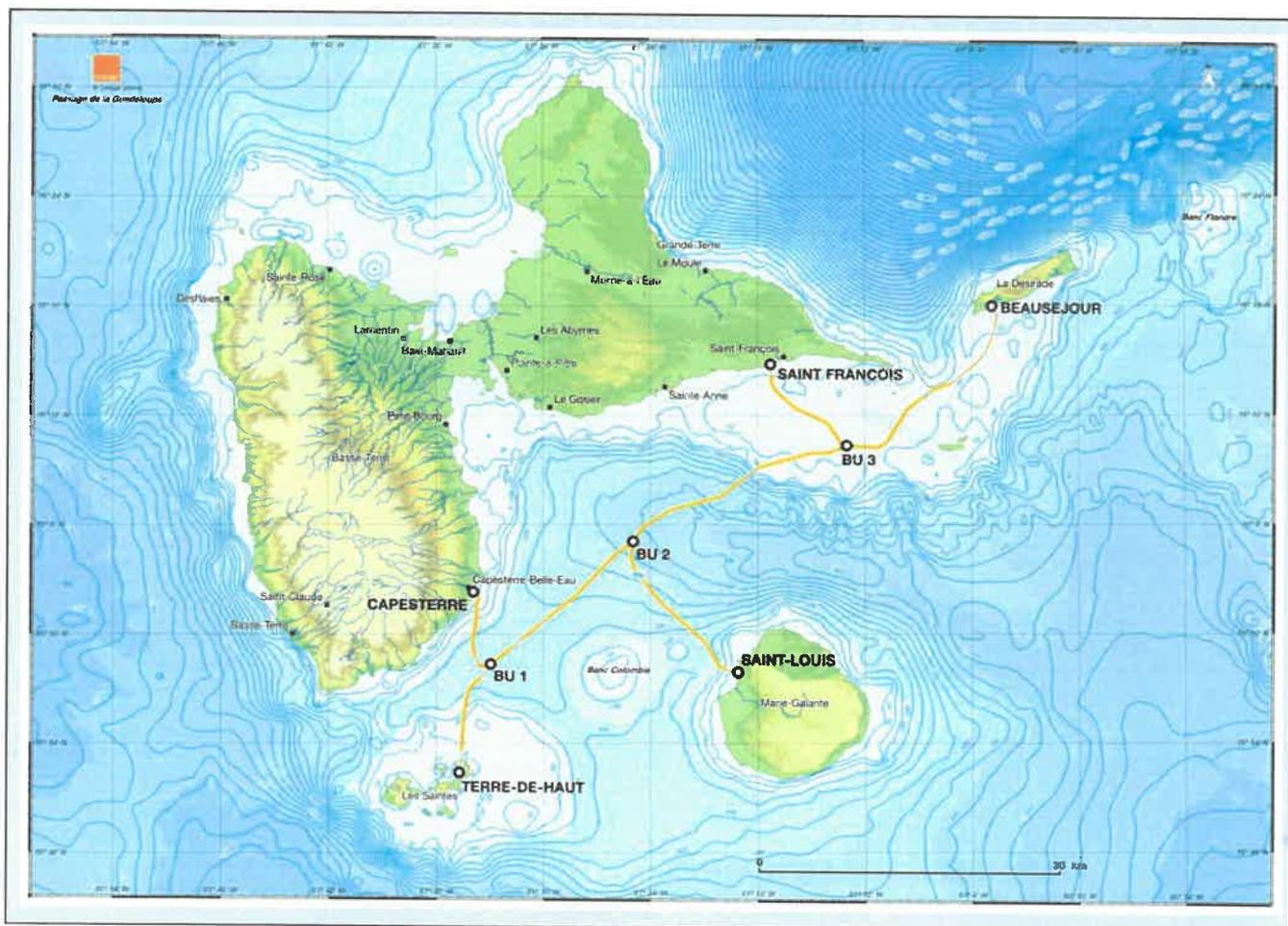
3.1 Tracé global du câble sous-marin

Les études préalables île par île ont permis de déterminer un tracé du câble permettant de fournir une qualité de service optimale tout en garantissant un coût de construction et d'exploitation limité.

Ces études ont pris en compte les contraintes liées au milieu naturel et aux infrastructures déjà installées (Câble de télécommunications existants (GCN, ECFS), câbles d'énergies, autres canalisations...).

Dans la perspective du déploiement de la fibre, une proximité a été recherchée avec les infrastructures terrestres existantes qui pourront être mobilisés dans le cadre du futur Réseau d'Initiative Publique pour le développement du FttH dans la Région.

Figure 1 : Tracé global du câble sous-marin de Guadeloupe



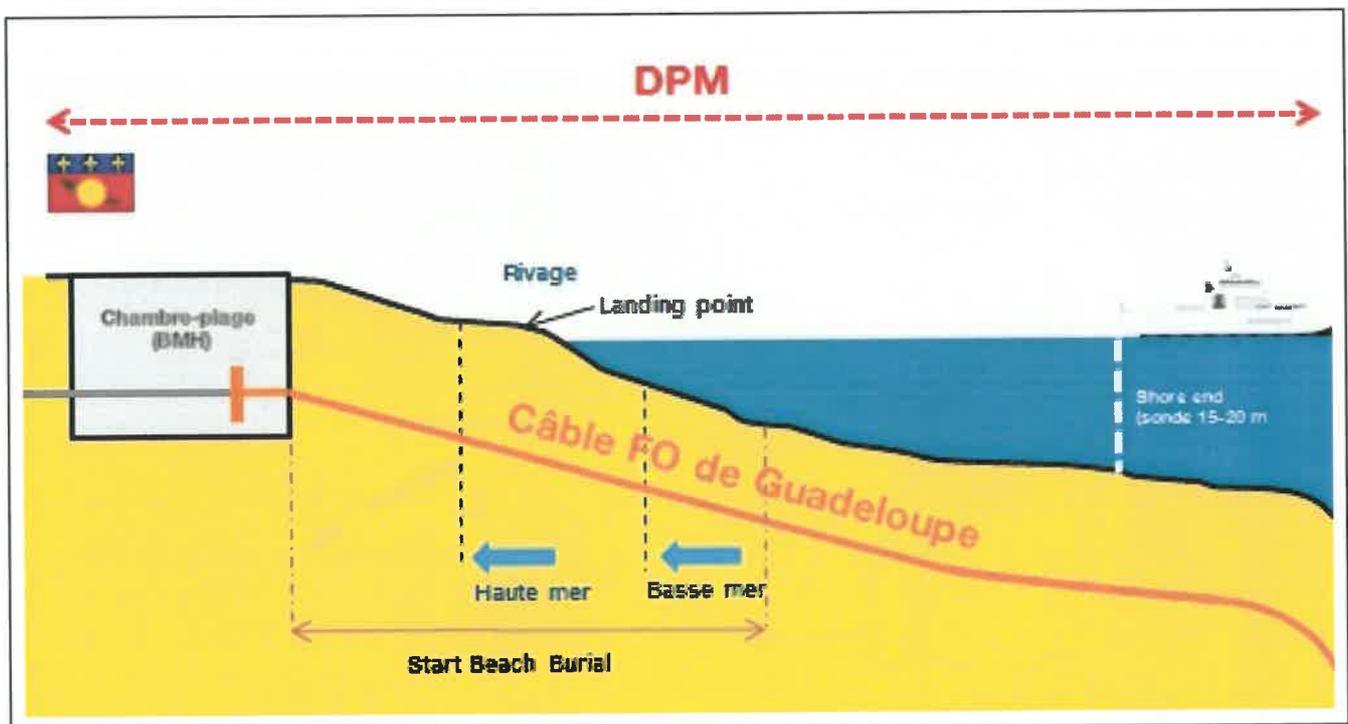
3.2 Sites d'atterrisssements

3.2.1 Cartes sous-marine

Les cartes de bathymétrie ci-dessous présentent site par site, le tracé du câble entre la chambre-plage (« start beach burial »), le point d'atterrissage du câble sur le rivage (« landing point ») et le point « Shore end » qui marque la limite d'intervention du navire câblé. A partir de ce point, la pose du câble vers le rivage sera assurée par des embarcations légères, comme décrit dans la partie 4.2 « Pose du câble sous-marin » du présent dossier.

Les extrémités du câble sous-marin sont situées dans des chambres-plage (une par site d'atterrissage, cf. Partie 4.1 « Installations »).

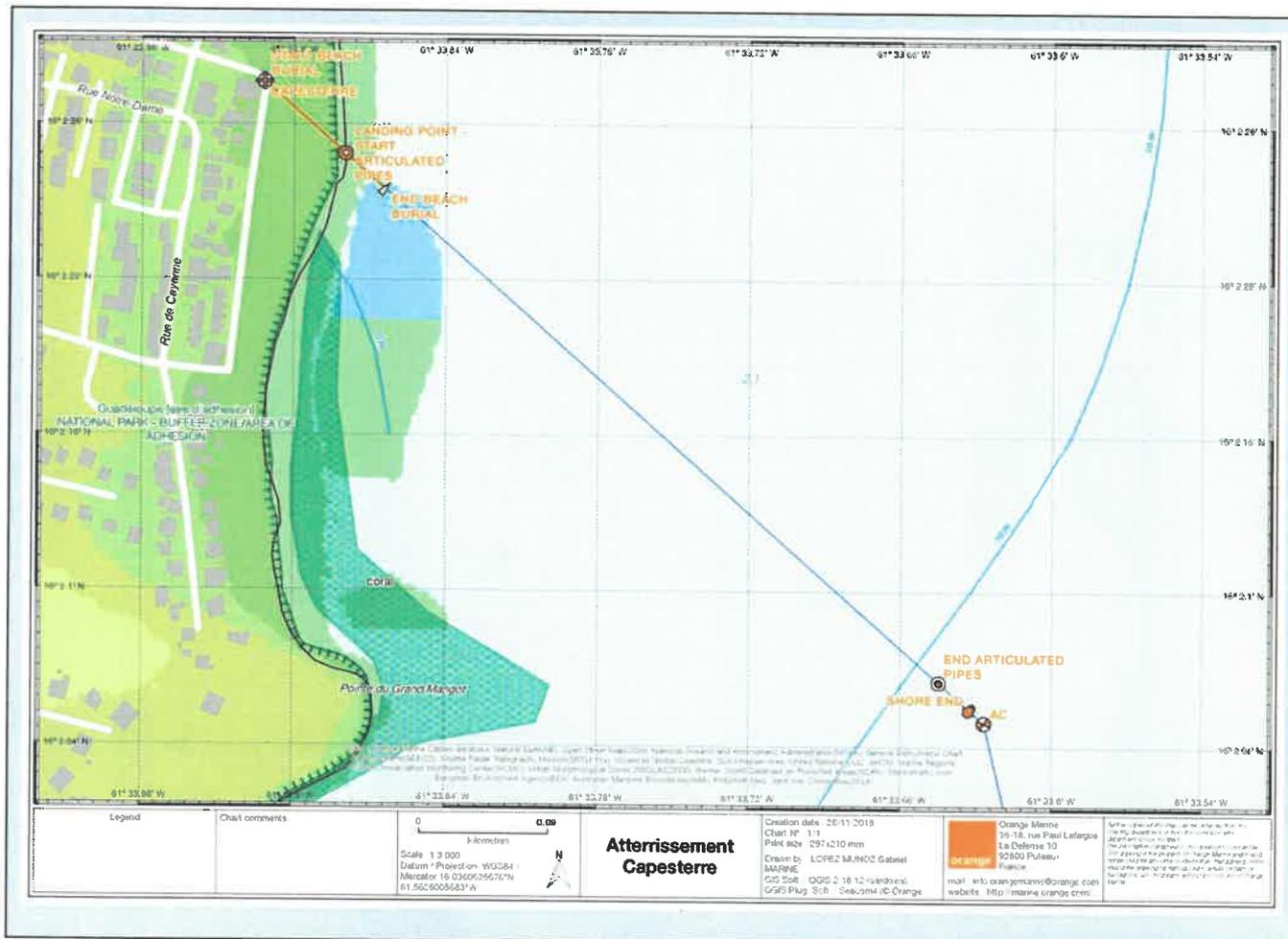
Figure 2 : Plan de coupe des atterrisssements



Site de Capesterre :

La commune de Capesterre est le site choisi pour le premier atterrissage sur l'île de Guadeloupe.

Figure 3 : Tracé du câble à l'atterrissage Capesterre



Le câble atterrira aux Saintes sur la plage de la baie de Marigot.

Figure 4 : Atterrissage du câble aux Saintes

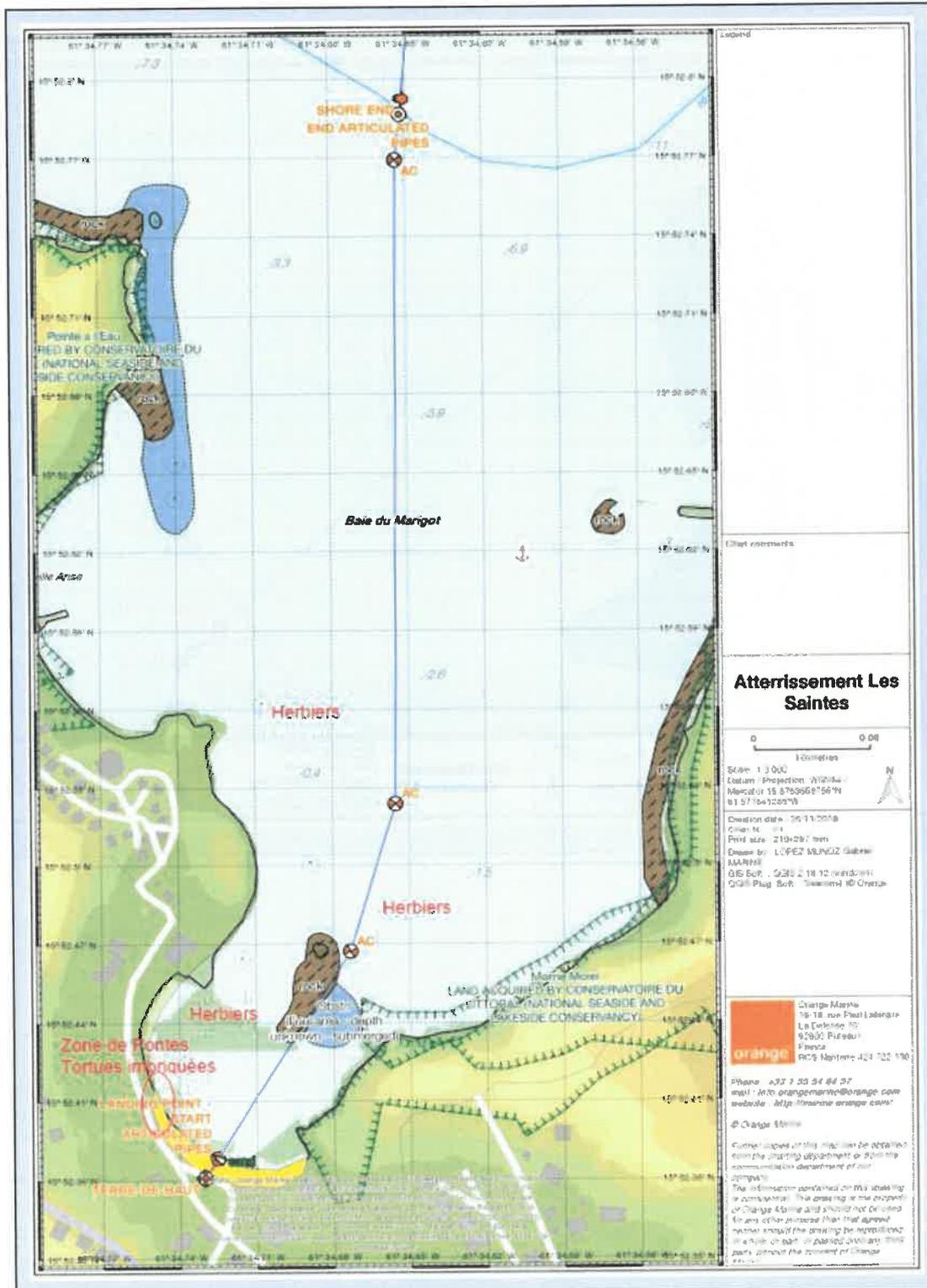


Figure 5 : Tracé d'atterrissement du câble à St Louis

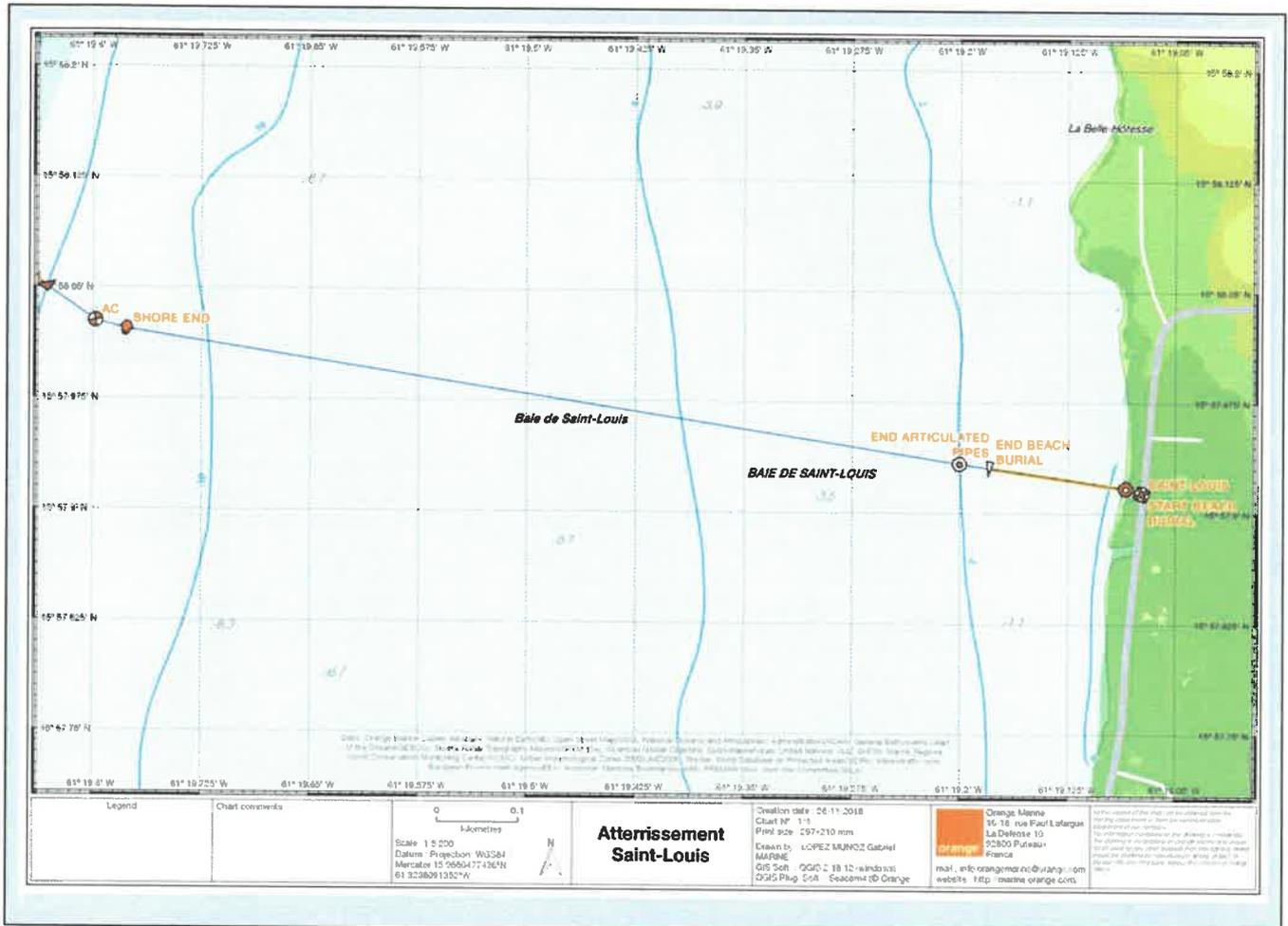
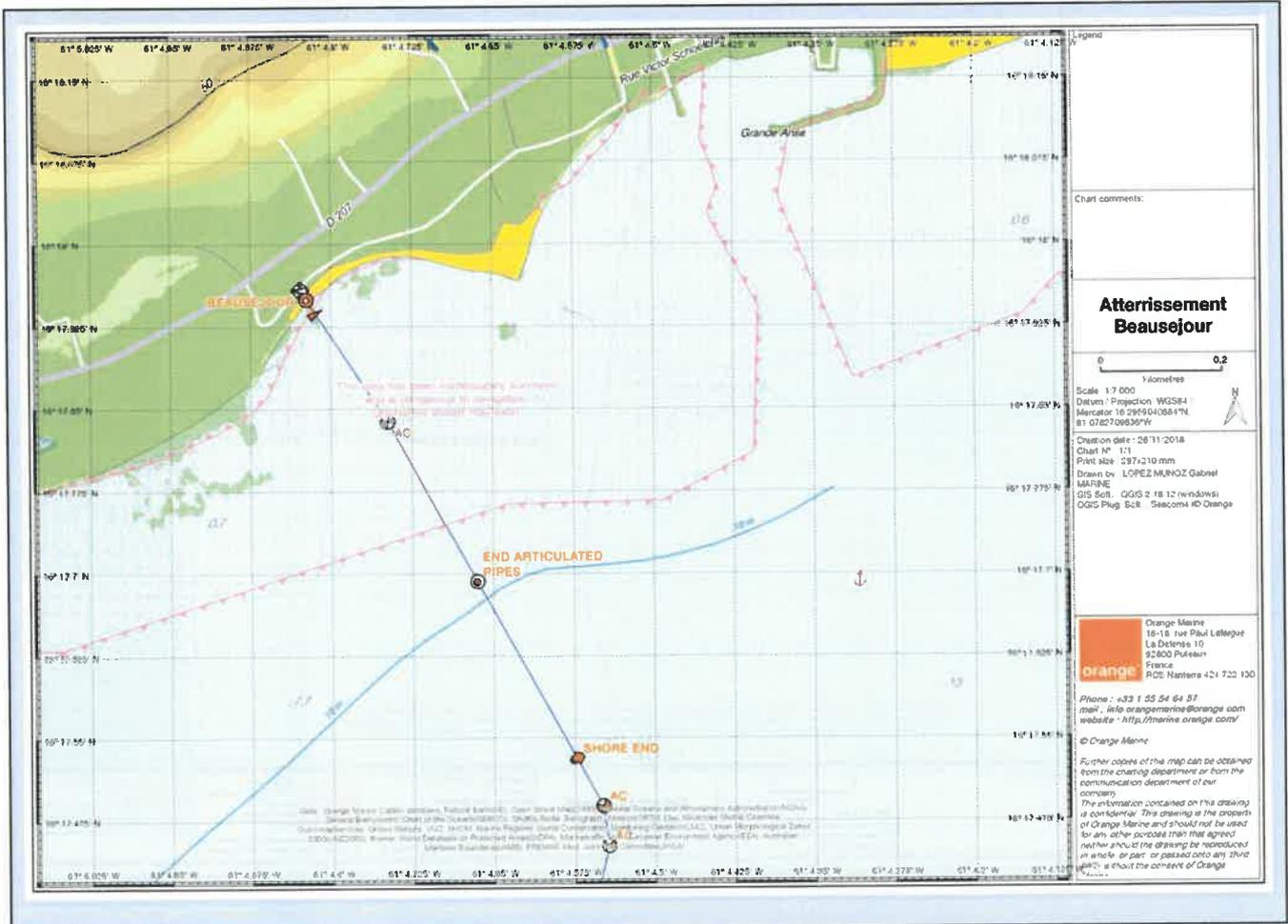


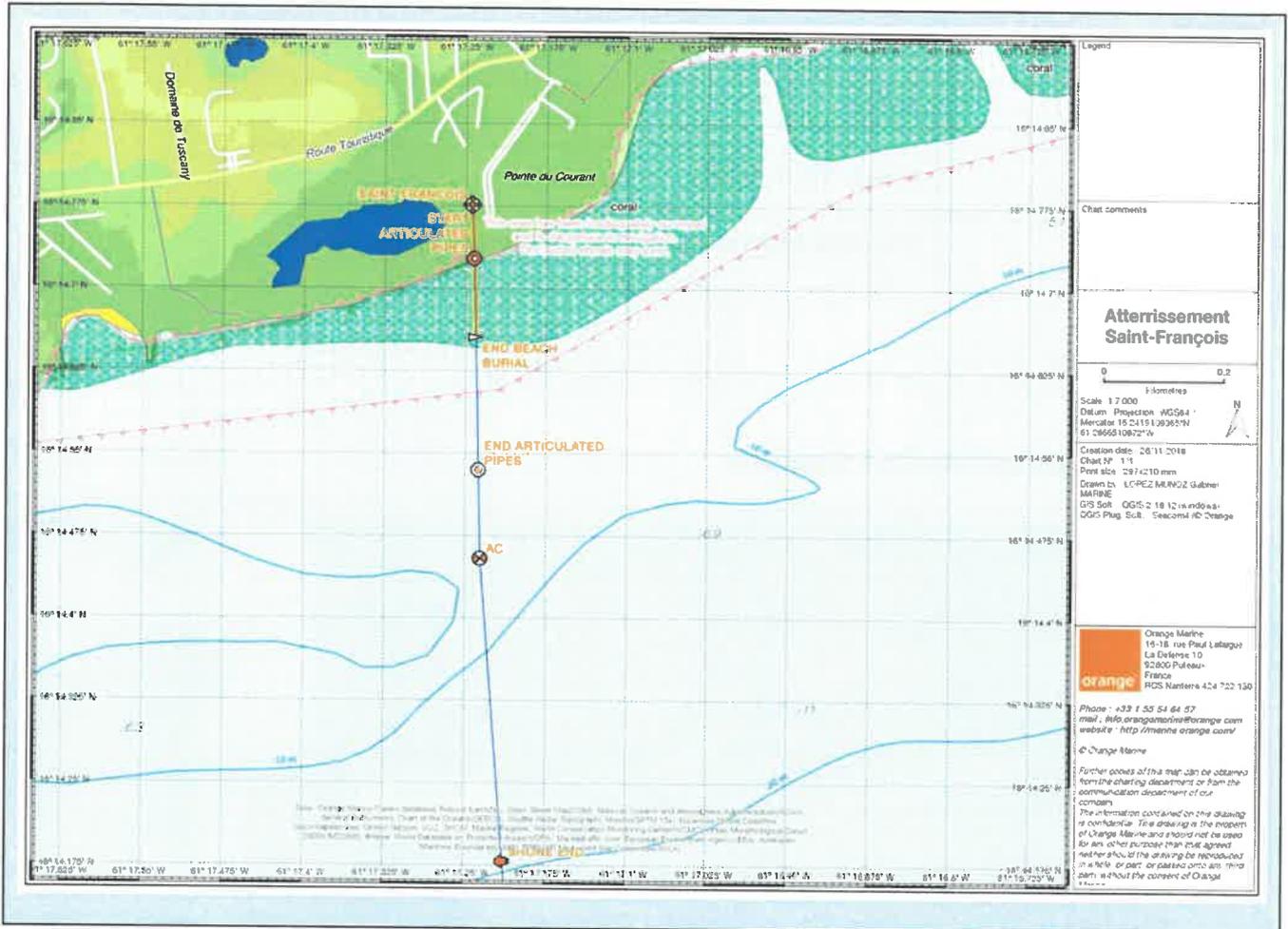
Figure 6 : tracé d'atterrissement du câble à Beauséjour



Site de Saint François

La commune de St François est le site choisi pour le second atterrissage sur l'île de Guadeloupe.

Figure 7 : Tracé du câble à l'atterrissement à St François



3.2.2 Plans terrestres

Les cartes de bathymétrie sont complétées des plans présentant les parcelles sur le Domaine Public Maritime traversées par le câble, et/ou occupées par les chambres-plage.

Légende:

	BMH
	Câble Sous Marin
	Parcelles traversées et/ou occupées par la BMH

Site de Capesterre :

Figure 8 : Site d'atterrissement à Capesterre

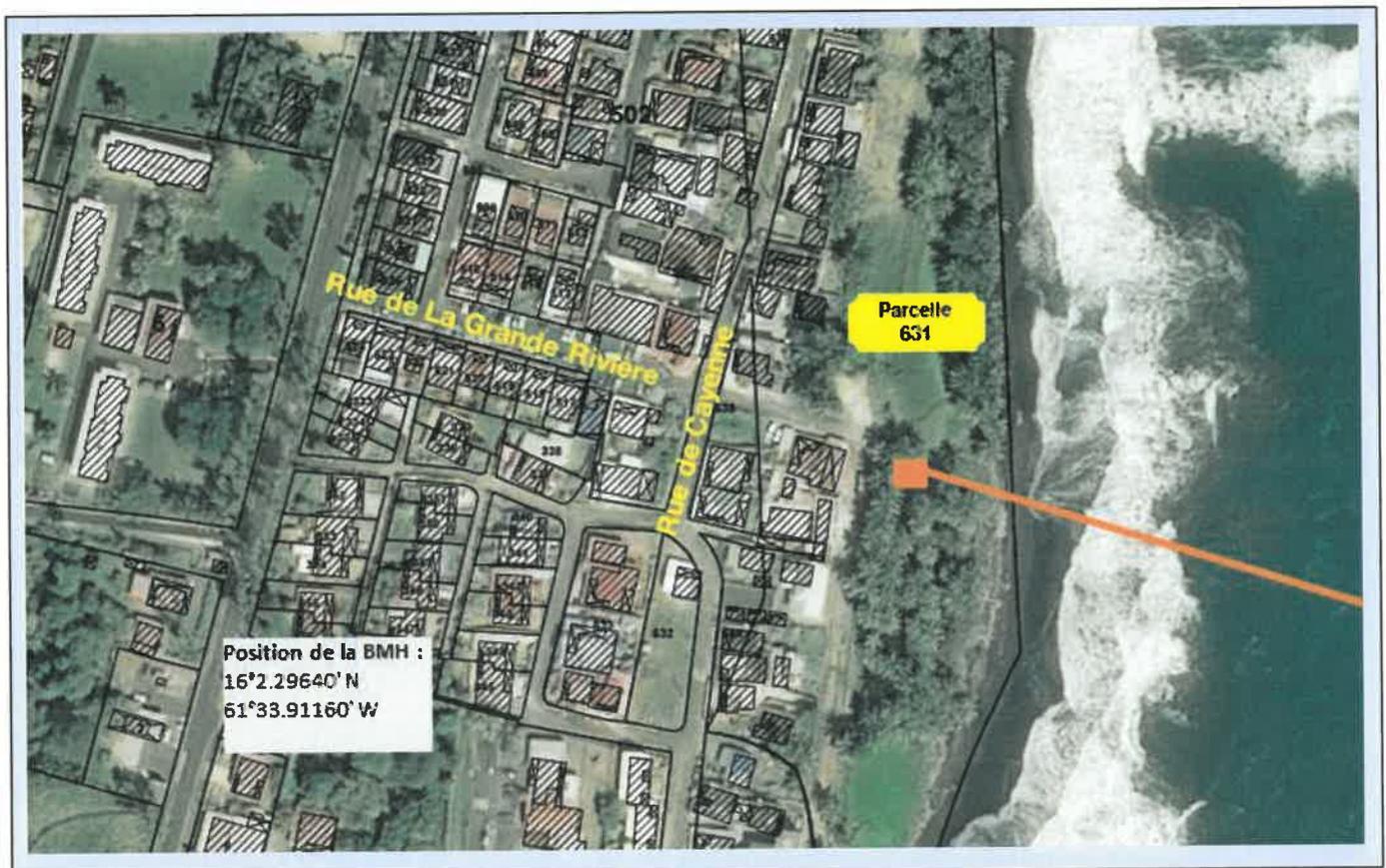


Figure 9 : Site d'atterrissement de la Baie de Marigot (vue satellite/cadastre)

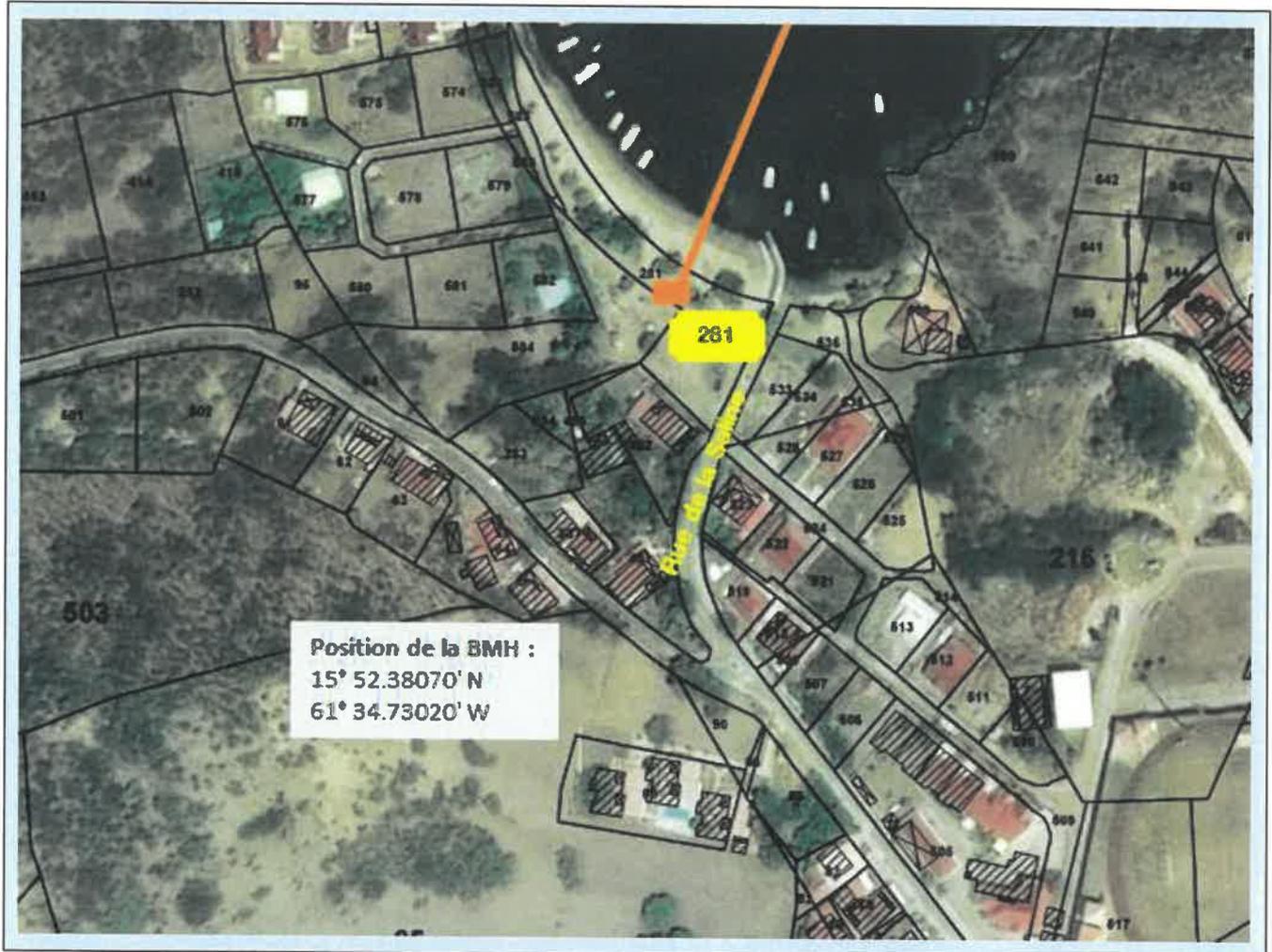


Figure 10 : Site d'atterrissement de St Louis



Figure 11 : Site d'atterrissement de Beauséjour

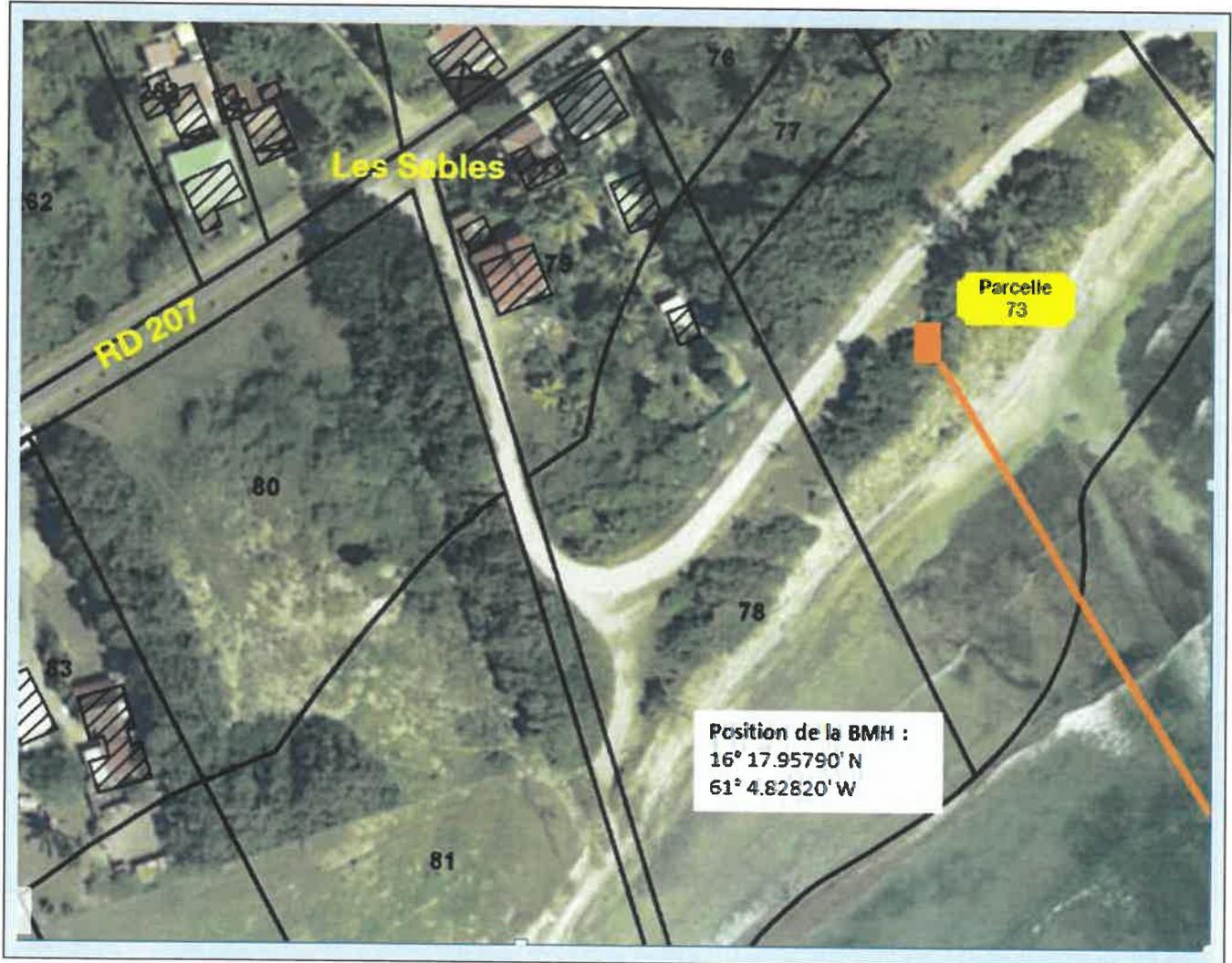
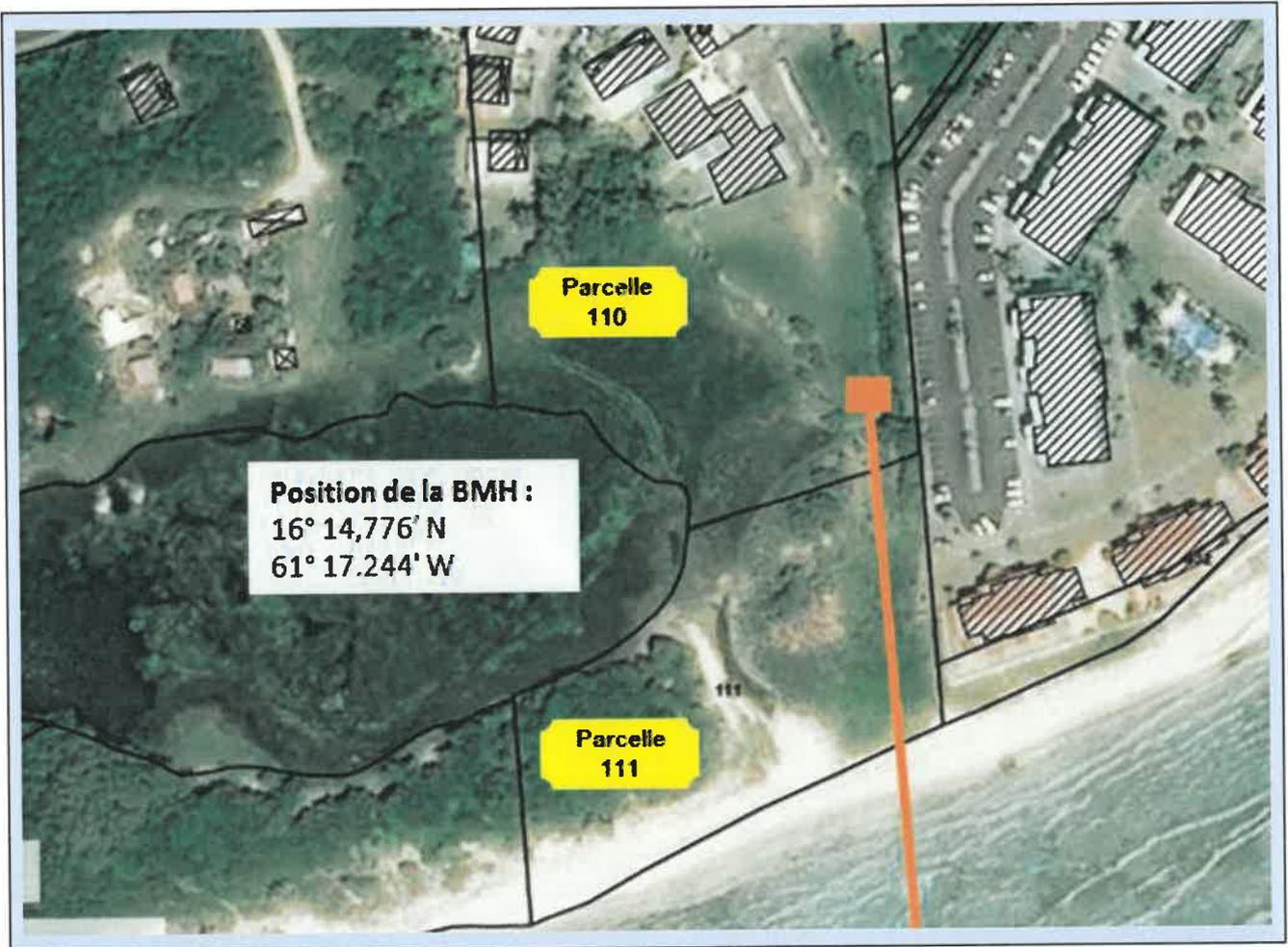


Figure 12 : Site d'atterrissage de St François



4. Nature et coût des Travaux

La nature des travaux sur le Domaine Public Maritime consiste en la pose d'un câble sous-marin de fibre optiques non-activées de 116 kms de long. La Région est Maître d'Ouvrage du projet et exploitera en propre le Réseau. Sa conception et sa réalisation ont été confiées en octobre 2018 au groupement Orange/Orange Marine dans le cadre d'un Marché Global de Performance.

Les installations, techniques et procédés pour la pose sont détaillés dans les pages suivantes.

4.1 Installations sur le Domaine Public Maritime

Le câble sous-marin :

La liaison sous-marine sera composée de deux types de câbles :

- Un câble double armure sur les sondes 0-20 m (diamètre de 27 mm et poids linéaire de 2.2 kg/m) et
- un câble simple armure sur les sondes 20-800 m (diamètre 22 mm et poids linéaire de 1.4 kg/m).

Chacun des deux câbles est constitué d'un tube en acier d'un diamètre de 3.7 mm contenant les fibres optiques entouré de fils d'acier galvanisé (armure de protection) réunis par une gaine de protection extérieure en polypropylène.

Le câble, une fois ensouillé, ne pourra pas être déplacé. Sa présence dans le sédiment n'induit pas de conséquences sur les espèces de l'endofaune.

Sur les parties non ensouillées, le câble se maintiendra sur le fond de fait de sa tension calculée et pourra éventuellement servir de substrat dur aux espèces benthiques sans toutefois modifier les fonctionnalités des biocénoses en présence.

Le câble n'émet pas de chaleur, de bruit ou de champ magnétique. Il n'altérera pas les habitats des poissons et autres espèces pélagiques parce qu'il ne bougera pas.

Le câble utilisé dans le cadre de ce projet, comme tous les câbles modernes actuellement utilisés, est inerte chimiquement. Une fois posé, il n'a aucune incidence sur la qualité de l'eau.

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 aux fibres d'un câble terrestre. Cette enceinte mesure approximativement 3x2x1 m (Longueur x largeur x hauteur en mètre).

Une fois installée, aucune structure ne dépasse du sol et seule la plaque de la trappe d'accès est visible et affleure.

Figure 13 : Vue en coupe de BMH

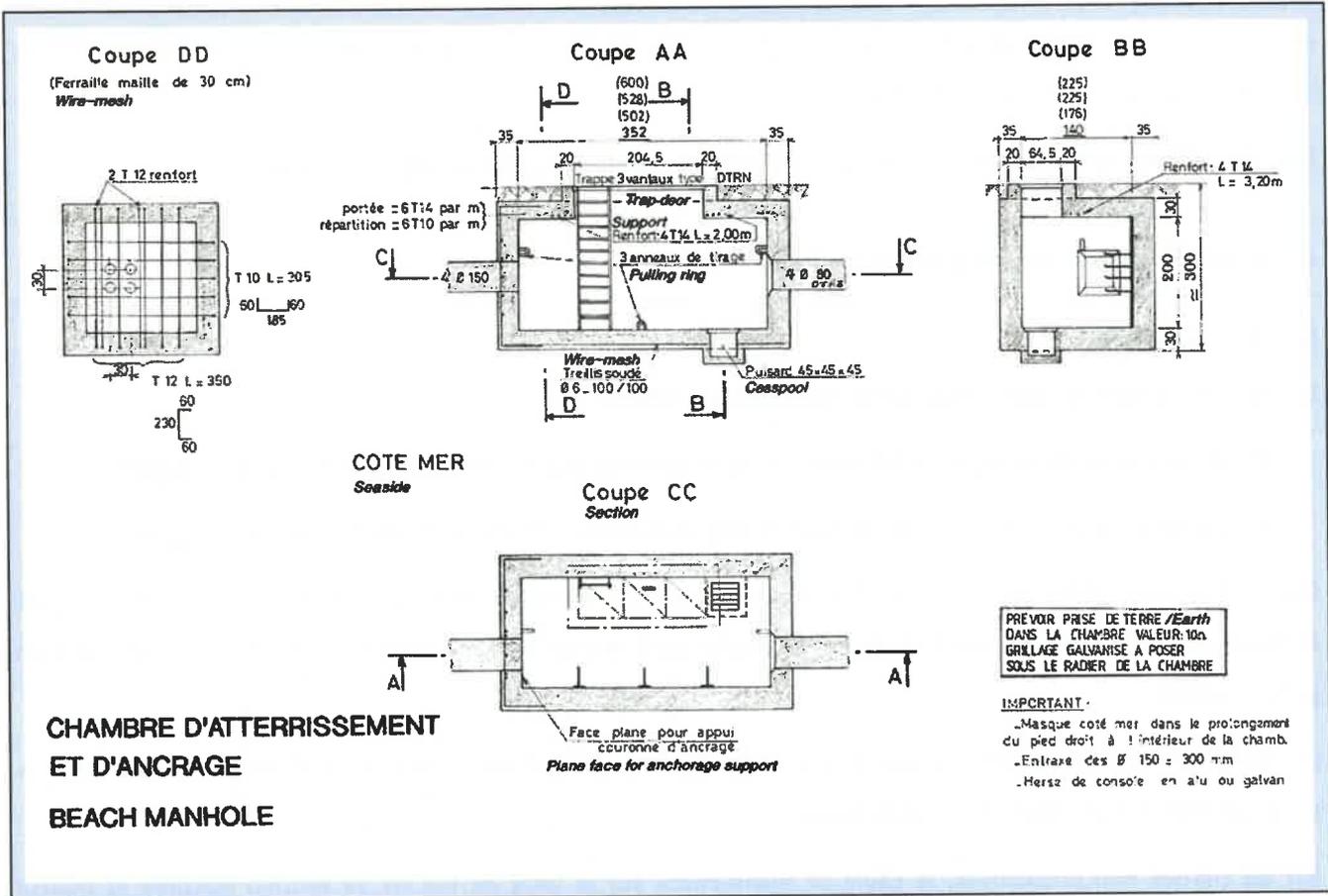


Figure 14 : Exemple de chambre-plage en surface



4.2 Pose du câble sous-marin

Compte tenu de la géographie du tracé, la pose du câble sous-marin sera réalisée par atterrissage direct depuis un navire câblé vers les 5 extrémités.

4.2.1 Caractéristiques en opérations du navire câblé

Un navire câblé de la flotte d'Orange Marine effectuera la pose du câble en mer. Il a la capacité de réaliser un système de câbles à fibres optiques entier, d'effectuer la pose et l'ensouillage du câble en haute mer et jusqu'à 15m de profondeur.

Le navire câblé est équipé de systèmes de positionnement dynamique et dispose d'une puissance suffisante pour effectuer l'installation de façon très précise sans l'aide de navire d'assistance. La pose peut néanmoins être stoppée sans dommage en cas de conditions météorologiques ou de courants défavorables. Les principaux paramètres opérationnels tels que les données de navigation, les vitesses du navire et du câble, la tension du câble, le mou et la longueur du câble sont enregistrés automatiquement et servent à la production du rapport de pose fourni à l'issue de l'opération. Ce sont les paramètres recueillis lors du Survey.

Le navire câblé installe le câble sous-marin à une vitesse comprise entre 0.5 nœud et 5 nœuds. L'ensouillage et la pose du câble se font simultanément sur la partie grand fond (Cf. parties 4.2.4 « protection du câble »). La réglementation impose une distance de sécurité de 500 yards (450m) autour du navire de câblé qui se trouve en capacité de manœuvre restreinte. Les travaux d'ensouillage et de pose du navire câblé se font en continue 24h/24.

Durant les travaux, des avis aux navigateurs seront passés pour prévenir des travaux en cours et du danger potentiel de la présence du navire câblé dans les eaux territoriales. Les nuisances sonores n'augmenteront pas significativement le bruit ambiant lié à la circulation dans un secteur. Le navire câblé suivra une trajectoire précise, mais avec une vitesse suffisamment réduite pour limiter le risque de collision. Un protocole de détection des mammifères marins sera cependant mis en place durant les travaux de pose du câble. La pose du câble pourra entraîner une gêne sur les activités de pêche durant le temps des travaux.

Figure 15 : Navire Câblé (Le « Léon Thévenin »)



4.2.2 Travaux préparatoires

A terre, des travaux préliminaires sont nécessaires pour préparer l'arrivée du câble sur le site d'atterrissage. Ils seront réalisés sur chacun des cinq sites.

Pour chaque phase de travaux, un périmètre de sécurité sera mis en place afin d'interdire l'accès au chantier. La zone du chantier occupera une portion de la plage, limitant le passage et induisant des impacts visuels et auditifs durant quelques jours.

Les phases principales de travaux sont les suivantes :

- **Phase 1 . Construction de la chambre-plage qui accueillera le câble :** 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 par site.
- **Phase 2 . Réalisation d'une tranchée sur la plage le matin de l'arrivée du câble pour l'enterrer :** Une tranchée de 2 m de profondeur sera réalisée de l'extrémité la BMH jusqu'à la zone d'atterrissage sur la plage pour accueillir le câble. Elle sera rebouchée avec les matériaux extraits une fois le câble déposé et raccordé. Le site sera remis en état dans des conditions similaires à celles d'avant le début des travaux. Cette seconde étape sera réalisée le jour de l'arrivée du câble et ne prendra qu'une journée.

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.

Enfin, avant la pose du câble, la zone d'atterrissage sera vérifiée par des plongeurs ou à l'aide d'un système de grappin tracté pour s'assurer qu'aucun obstacle n'est présent. Des bouées pourront être placées en surface pour baliser le passage du câble.

4.2.3 Déploiement et atterrissages du câble sous-marin

L'installation d'un câble sous-marin commence par l'obtention des autorisations de reconnaissance des fonds pour réaliser le survey. Cette opération permet de produire des cartes marines précises de la zone. L'ingénierie de route permettra de déterminer le type et la quantité de câble nécessaire. Le tracé du câble est conçu pour éviter les sites protégés, comme la réserve naturelle marine de Petite Terre, ou de possibles épaves répertoriés sur zones. Les croisements du futur câble avec les câbles existants (Télécom comme GCN, ou EDF) se feront en accord avec les propriétaires des infrastructures en suivant les règles de cette industrie (ICPC = International Cable Protection Committee).

Une fois le tracé défini par le survey, le câble est chargé à bord du navire câblé selon la longueur requise.

Le navire câblé fait route sur zone et se met en station au plus près de la plage de départ du câble.

Une embarcation est mise à l'eau pour tirer le câble jusqu'à la côte. Des ballons sont installés au fur et à mesure sur le câble pour l'empêcher de toucher le fond le temps de le mettre en position sur le tracé prévu (cf figure 16).

Une fois le câble raccordé à la station terrestre, le navire fait route vers le large, en posant le câble avec le mou nécessaire pour qu'il épouse le relief du fond marin et soit en contact permanent avec le sol.

Trois Branching Unit seront immergés pour créer des branches de dérivation vers chacune des îles du Sud.

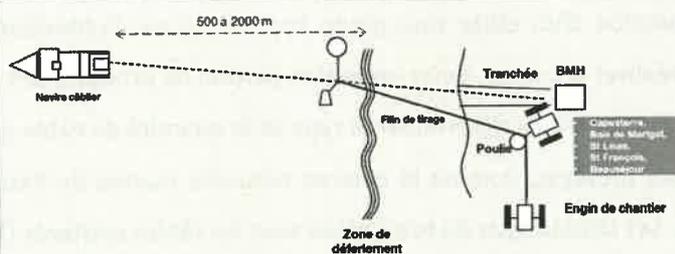
Quand le navire approche d'un point d'atterrissage, il se met à nouveau en station à proximité de la côte. Une embarcation légère fait alors le tirage de l'extrémité du câble, qui est soulagé par des flotteurs jusqu'à la plage d'arrivée. Lorsque l'extrémité du câble aura atteint le point d'atterrissage, il sera tiré dans la tranchée de plage jusqu'à la chambre-plage. Lorsque la bonne longueur du câble aura été tirée, les bouées seront coupées et le câble se déposera alors sur le fond. Le câble sera ensuite connecté à la chambre plage. L'opération se répète jusqu'au dernier atterrissage (SEL).

Sur la partie petit fond jusqu'à 20 m de sonde, la pose du câble sous-marin entre le navire câblé et la plage durera 1 journée pour chacun des cinq atterrissages. Sur la partie « grand fond », entre les sites d'atterrissages, la pose du câble sera limitée à 50 jours environ.

Figure 16 : Etapes SEL (Shore-End Landing)

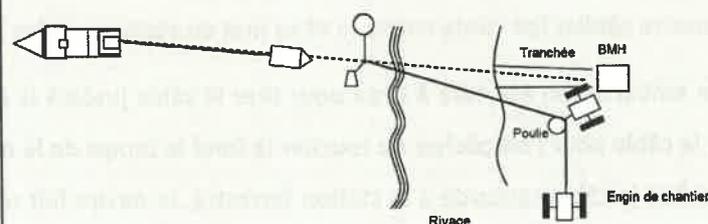
1. Travaux plage :

- Tranchée depuis la chambre-plage jusqu'au point d'atterrissage
- Filin de tirage accroché à la pelleuse sur la plage. L'autre extrémité au-delà de la zone de déferlement, attaché à une bouée
- Pelleuse prête au tirage sur la plage



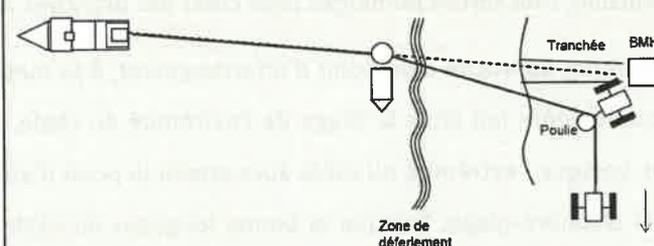
2.

- Un canot de service tire le filin depuis le navire câblé
- Cette extrémité est connectée au filin terrestre, au niveau de la bouée



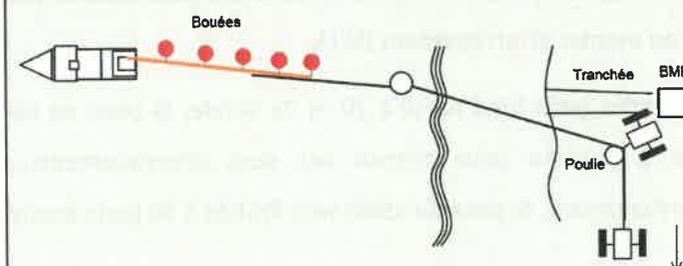
3.

- L'équipe plage récupère le filin de tirage
- Connection des filins à la pelleuse
- La pelleuse commence le tirage



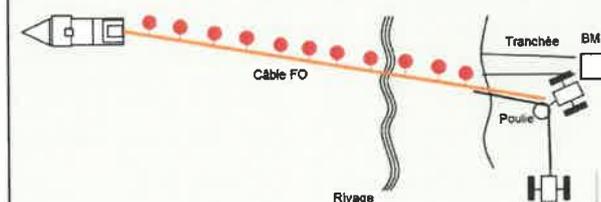
4.

- Le filin est connecté au câble entre 2 bosses (nœuds marins)
- Le câble est suspendu à des bouées
- La pelleuse continue le tirage



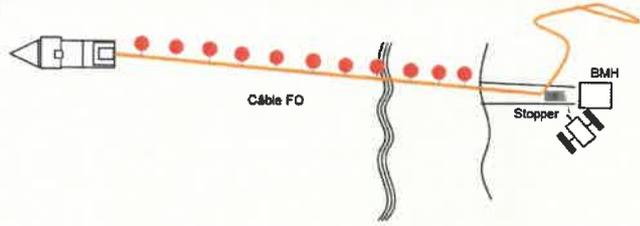
5.

- Au niveau de la poulie (quadrant), le câble Fibres Optiques est détaché du filin et le câble déposé sur la plage.
- La pelleuse continue le tirage du filin



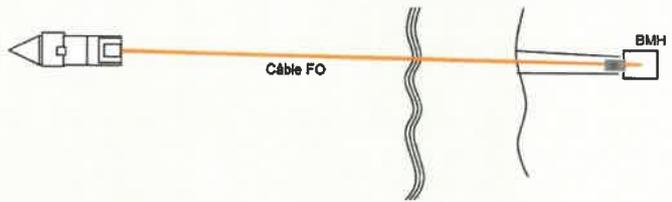
6.

- A la seconde bosse, le câble est maintenu par la pelleuse
- Les plongeurs coupent les ballons



7.

- Le câble se dépose au fond de l'eau
- Toujours maintenu par la pelleuse, le câble est introduit dans la BMH



Les photos suivantes illustrent les procédés de tirage de câble depuis la plage, avec engins de chantier et cadrant, ou avec un cabestan hydraulique.

Figure 17 : opération de tirage de câble avec deux pelleuses et un cadrant



Figure 18 : Opération de tirage du câble avec un cabestan hydraulique



A noter qu'une longueur de câble supplémentaire sera lovée dans chaque chambre plage de manière à pouvoir redonner du mou au câble, côté terre, si nécessaire.

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 est alors déplacé et son tracé est réajusté pour assurer son bon positionnement avant d'être protégé dans sa partie immergée.

4.2.4 Protection du câble

Une fois le câble arrimé à terre, plusieurs techniques peuvent être employées pour protéger du câble dans la partie immergée, en fonction de la nature du sol-marin.

La mise en place des mesures protections du câble sur la partie petit fond (ensouillage, pose de coquilles en fonte, ancrage) se limitera à une durée de 7 à 10 jours par site d'atterrissement.

Sur cette zone les supports nautiques utilisés sont de faible gabarit (navire support de plongeur, navire de pêche, ponton de 50m²). La zone impactée par ces activités sera réduite à une centaine de m² limitant d'autant la gêne pour la pêche professionnelle. Ces travaux de protection se déroulent uniquement de jour et s'arrête au coucher du soleil.

Ensouillage

Le procédé le plus usité consiste à ensouiller le câble sous le sédiment meuble à une profondeur variable au regard de la bathymétrie rencontrée. Cette technique est la plus fiable pour protéger le câble des mouvements de houle, du risque d'abrasion de fond, ou du risque d'accrochage.

L'ensouillage sera réalisé de deux façons : de 0 à 15 m de profondeur par jetting et au-delà par charrue tractée par le navire câblé.

Le jetting est une méthode adaptée aux petits fonds côtiers. Elle consiste à envoyer de l'eau sous pression pour créer une tranchée dans laquelle le câble est ensuite déposé. Le jetting est opéré à l'aide de petits engins tractés présentés sur les figures suivantes. 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. La lance, installée sur un petit traîneau, est tractée par la barge de surface et réalise la tranchée. Le câble est alors déposé dans la tranchée au fur et à mesure de sa réalisation. Un plongeur en communication constante avec la surface et l'opérateur de pompe surveille alors le déroulement de l'opération et ordonne les ajustements.

La tranchée se rebouche ensuite seule du fait du dépôt des sédiments mis en suspension et de l'hydrodynamisme du site.

Figure 19 : Trencher de type "jet sledge" pour ensouillage des câbles



Figure 20 : Trencher "jet sledge et lance à eau d'ensouillage



Au-delà de 15 m de profondeur, l'ensouillage sera réalisé durant le déploiement à l'aide d'une charrue tractée depuis le navire câblé. Cette machine fonctionne de façon mécanique en creusant un sillon sur le fond à l'aide d'un soc inclinable et en y déposant le câble au fur et à mesure de son avancée. La tranchée réalisée est donc rebouchée avec le dépôt des sédiments. La charrue avance sur le sédiment à l'aide de patins et est tractée par le navire à faible vitesse, de l'ordre de 700 mètres par heure (soit 17 kilomètres par jour). Sa profondeur d'ensouillage est contrôlable.

Figure 21 : exemple de charrue tractée



Coquilles protectrices

En présence de sol rocheux, ou sur tout autre milieu naturel fragile ne permettant pas de recourir à l'ensouillage (herbiers, coraux, ou algueraies), d'autres techniques peuvent être mis en œuvre pour lester et ancrer le câble sur le fond sous-marin.

Le procédé envisagé pour certains sites d'atterrissement du câble de Guadeloupe consiste à installer des coquilles protectrices sur le câble pour renforcer la protection.

L'installation des coquilles commence dans la tranchée plage. Une certaine quantité doit donc être disponible sur la plage et doit être installée par l'équipe plage jusqu'au point d'atterrissement (landing point) .

Les plongeurs prennent le relais à ce point. Les coquilles protectrices sont emboîtées les unes sur les autres avec boulonnage tous les 5 mètres. L'installation des coquilles est réalisée par 2 plongeurs.

Figure 22 : immersion du câble lesté par des coquilles



Ancrages

Dans certains cas très spécifiques, des ancrages peuvent être utilisés pour fixer le câble au fond sous-marin, dans des zones déterminées comme sensibles où le câble ne peut pas être ensouillé. Ces ancrages évitent au câble de bouger et d'abimer par cisaillement des zones de coraux par exemple.

Il arrive que ces ancrages soient installés dans des herbiers invasifs, pour éviter qu'un ensouillage par jetting ne disperse l'herbier. Dans le cas d'un fort dévers, l'ancrage peut aussi être la meilleure solution pour l'immobilisation et la protection du câble.

Figure 23 : Ancrages



4.3 Moyens de surveillance et de suivi

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

4.3.2 Mesure de suivi

Un journal de chantier sera tenu incluant les principales phases du chantier incluant les incidents survenus ;

4.3.3 Mesures en cas d'accident

En cas d'incident susceptible de provoquer une pollution accidentelle, les entreprises interrompront 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. La Police de l'eau sera immédiatement informée.

5. Coûts des travaux

Tableau 1 : Evaluation budgétaire des travaux

Matériel et installation	Montant HT
Câble	1 851 958 €
Autre matériel (BU)	432 090 €
Montant total fourniture	2 284 048 €
Pose du câble, ensouillage et atterrage	5 447 504 €
Total	7 731 552 €

La Région gardera la maîtrise d'ouvrage du projet jusqu'à la fin de son exploitation. Elle s'engage à supporter les coûts de l'ensemble du démantèlement (cf. Partie 9 du présent dossier).

6. Phasage et durée des travaux

Tableau 2 : Phases et durées des travaux

	Durée estimée des travaux	Date des travaux
Atterrissements (par site)	3 jours dont 1 jour sur la partie marine	Dans la continuité des opérations du navire câblé (*)
Installation des protections (ensouillage et/ou coquilles et/ou ancrage) sur la partie petit fond (en-deçà de 20m de sonde) (par site)	7 à 10 jours	Dans la continuité des opérations du navire câblé (*)
Pose et ensouillage avec navire câblé (au-delà de 20m de sonde)	50 jours	septembre-octobre 2019

La date de mise en service du câble est prévue au plus tôt en décembre 2019.

(*) Sous réserve de l'accessibilité des plages. Dans le cas où les plages ne seraient pas accessibles au moment de la pose du navire câblé des atterrissements dits séparés seraient réalisés.

7. Modalités de maintenance envisagées

Il n'est pas prévu de maintenance particulière du câble sous-marin durant son exploitation. Le réseau étant constitué de fibres nues, il est uniquement prévu :

- Un survey plage après chaque tempête, cyclone pour confirmer visuellement l'absence de défaut.
- L'ouverture de la chambre plage une fois par an pour vérifier visuellement l'état des lieux.

Cependant, Les câbles sous-marins 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.

En cas de nécessité, la réparation du câble fera appel aux méthodes employées dans la réparation des câbles de télécommunication (intervention de navire câblé sur site). La maintenance curative des câbles est assurée sur le long terme dans le cadre des accords signés avec des opérateurs de maintenance opérant sur une zone donnée.

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 tels que le Pacific Guardian de la société Global Marine Systems Limited basé à Curaçao.

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.

8. Analyse des Impacts et Modalités correctives

La partie suivante énumère les incidences envisageables du projet sur le milieu physique, le milieu vivant, le patrimoine archéologique et naturel ainsi que sur les activités humaines. Ces incidences sont identifiées durant la phase de huit à dix semaines de pose, et durant la durée d'exploitation du câble. Pour chacune de ces phases, les mesures de réductions et/ou de suppression des incidences mises en œuvre sont identifiées dans des tableaux récapitulatifs.



8. 1 Incidences en phase de travaux

8.1.1 Incidences sur le milieu physique

Incidence sur la qualité des eaux : La quantité de sédiments remis en suspension sera faible durant les opérations de protection du câble, notamment pour l'ensouillage du fait de la faible emprise de la tranchée réalisée. Les incidences seront directes, mineures et temporaires.

Incidence sur la nature des fonds : La nature des fonds ne sera pas modifiée durant les travaux sur les substrats meubles du fait de l'ensouillage.

En dehors des zones d'ensouillage, le câble de très faible surface sera seulement lesté, posé sur le fond créant ainsi un « substrat » dur sur une zone de sédiment meuble. L'ancrage sera la technique utilisée sur les fonds rocheux mais aussi dans des herbiers invasifs, pour éviter qu'un ensouillage par jetting ne disperse l'herbier. La modification de la nature du fond 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. Les incidences des travaux d'installation du câble sur la nature des fonds seront nulles.

8.1.2 Incidences sur le milieu vivant

Incidences sur l'endofaune : l'endofaune pourra subir des dommages sous l'action de la lance à eau sur la faible emprise de la tranchée réalisée durant l'ensouillage. Les espèces déplacées pourront se réinstaller à proximité. Les incidences seront directes, mineures et temporaires.

Incidences sur les tortues marines : En mer le dérangement des tortues marines ne sera pas significatif, les navires évolueront lentement, les opérations d'ensouillage et le nuage turbide créé seront localisés à un périmètre restreint. Sur terre, au moins trois des sites d'atterrissages choisis sont susceptibles d'être des lieux de pontes pour les tortues imbriquées. En coordination avec le Réseau des Tortues Marines de Guadeloupe (RTMG, <http://www.tortuesmarinesguadeloupe.org/>), des mesures seront prises pour éviter tout risque de dérangement des individus et tout risque de dommages sur d'éventuels nids. De plus un suivi régulier de la plage sera mené pour rechercher les éventuels nids de ponte. Les incidences seront directes, mineures et temporaires.

Incidences sur les mammifères marins : Les nuisances sonores associées à la présence du navire câblé dans les eaux territoriales, à la barge pour l'opération d'atterrissage et aux navires-supports n'augmenteront pas significativement le bruit ambiant lié à la circulation dans un secteur. Concernant les opérations d'ensouillage, les émissions de bruit sous-marines seront limitées aux opérations de jetting par des petits engins tractés. Elles seront peu importantes. Le navire câblé suivra une trajectoire précise, mais avec une vitesse suffisamment

réduite pour limiter le risque de collision. Un protocole de détection des mammifères marins sera cependant mis en place durant les travaux de pose du câble. Les incidences seront mineures et temporaires.

Incidences sur l'ichtyofaune : les espèces mobiles pourront adopter des réactions de fuite du fait du dérangement occasionné par le chantier sans entraîner de changement à long terme des comportements. Les incidences seront donc temporaires et mineures.

Incidences sur l'avifaune : Le chantier pourra induire un dérangement des espèces présentes. Il sera cependant de courte durée et de faible emprise et n'entraînera pas de modification des habitats des oiseaux. Les incidences seront temporaires et mineures.

8.1.3 Incidences sur le patrimoine naturel et archéologique

ZNIEFF : Pas de ZNIEFF Marine ni de sites marins protégés sur le parcours du câble.

Patrimoine archéologique et culturel : Seules les épaves peuvent présenter un risque potentiel d'atteinte. Le survey permet d'établir un tracé du câble pour éventuellement les éviter.

8.1.4 Incidences sur les activités humaines

Incidences sur les canalisations et les câbles sous-marins : Les croisements du futur câble avec les câbles existants se feront en accord avec les propriétaires des infrastructures en suivant les règles de cette industrie (ICPC = International Cable Protection Committee).

Incidences sur le trafic maritime : Des avis aux navigateurs seront passés pour prévenir des travaux en cours et du danger potentiel. Les incidences seront directes, mineures et temporaires.

Incidences sur la pêche professionnelle : La pose du câble pourra entraîner une gêne sur les activités de pêche durant le temps des travaux.

Sur la partie grand fond au-delà de 20 m de profondeur elle sera limitée à 50 jours environ.

Sur la partie petit fond jusqu'à 20 m de sonde, la pose du câble sous-marin entre le navire câblé et la plage durera 1 journée pour chacun des 5 atterrissages. La mise en place des mesures protections du câble sur la partie petit fond (ensouillage, pose de coquilles en fonte, ancrage) se limitera à une durée de 7 à 10 jours par site d'atterrissage. Sur cette zone les supports nautiques utilisés sont de faible gabarit (navire support de plongeur, navire de pêche, ponton de 50m²). La zone impactée par ces activités sera réduite à une centaine de m² limitant d'autant la gêne pour la pêche professionnelle. Ces travaux de protection se déroulent uniquement de jour et s'arrête au coucher du soleil.

Incidences sur les usagers de la zone d’atterrage : La zone du chantier occupera une portion de la plage, limitant le passage et induisant des impacts visuels et auditifs durant quelques jours. Les incidences des travaux sur les usagers de la zone d’atterrage seront alors directes, mineures et temporaires.

Santé publique et sécurité : Les niveaux de bruit admissibles conformément à la réglementation seront respectés. Aucune nuisance olfactive n’est à attendre. Les incidences des travaux sur l’ambiance sonore seront directes, temporaires et mineures et négligeables pour la qualité de l’air.

8.1.5 Mesures de réductions, de suppression des incidences en phase de travaux de pose

Tableau 3 : Synthèse des mesures correctives / Phase de pose

Type d’incidence	Mesures applicables	Incidence après application des mesures
Zone rocheuse/zone fonctionnelle	Optimisation du tracé du câble pour éviter tout risque. Adaptation des techniques de protection du câble à la préservation du milieu	Mineure et temporaire
Tortues marines	En coordination avec RTMG, mise en place d’un suivi de la période de ponte et de protection des nids. 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 mammifères marins pour écarter le risque de collision. Vitesse réduite du navire câblé pour l’installation du câble (3 à 6 nœuds). Faible durée des travaux en mer	Mineure et temporaire
Navigation	Optimisation du tracé du câble. Faible durée des travaux en mer et à terre. Avis Urgent aux navigateurs (AVURNAV)	Mineure et temporaire
Pêche	Optimisation du tracé du câble. Faible durée des travaux en mer et à terre. Avis Urgent aux navigateurs (AVURNAV)	Mineure et temporaire
Tourisme/usagers de la plage	Faible durée des travaux en mer et à terre. Balisage prévu de la zone de chantier à terre	Mineure et temporaire

8.2 Analyse des Incidences en phase d’exploitation



8.2.1 Incidences sur le milieu physique

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. Les incidences seront nulles.

Incidences sur la nature des fonds : Le substrat ne sera pas modifié sur les zones où le câble sera ensouillé. Lorsque posé sur le fond meuble, il ne représentera qu'une très faible surface. Cependant, ce nouveau substrat apporté au milieu pourra servir de support à la recolonisation d'espèce benthique. L'incidence de la présence du câble sur la nature des fonds sera nulle sur les zones où il sera ensouillé. Elle sera directe, mineure et permanente sur les secteurs où le câble ne sera pas ensouillé, au vu de son emprise limitée.

8.2.2 Incidences sur le milieu vivant

Incidences sur les biocénoses benthiques : Le câble, une fois ensouillé, lesté ou ancré, ne pourra pas être déplacé. Il ne produit pas de champ électromagnétique significatif et ne chauffe pas. Sa présence dans le sédiment n'indura pas de conséquences sur les espèces de l'endofaune. Sur les parties non ensouillées, le câble se maintiendra sur le fond de fait de sa tension calculée et pourra éventuellement servir de substrat dur aux espèces benthiques sans toutefois modifier les fonctionnalités des biocénoses en présence. Les incidences de l'exploitation du câble sur les biocénoses benthiques seront donc négligeables.

Incidences sur les mammifères marins, les tortues marines et l'ichtyofaune : le câble n'émet pas de chaleur, de bruit ou de champ magnétique. Il n'altérera pas les habitats des poissons et autres espèces pélagiques parce qu'il ne bougera pas. Les incidences peuvent être considérées comme négligeables.

8.2.3 Incidences sur le patrimoine naturel et archéologique

Le câble en exploitation ne bougera pas car il sera ensouillé sur une grande partie de son tracé. Les incidences seront négligeables.

8.2.4 Incidences sur les activités humaines

La présence du câble n'aura aucun impact sur les activités de transport maritime, les zones maritimes réglementées, ou sur la plage et la zone de baignade qui sont compatibles avec son exploitation, car il sera ensouillé et enterré sous la plage.

Le câble ne devrait ainsi pas porter atteinte aux activités humaines, les incidences peuvent être considérées comme négligeables.

8.2.5 Mesures de réductions, de suppression des incidences en phase d'exploitation

Tableau 4 : Synthèse des mesures correctives / Phase d'exploitation

Type d'incidence	Mesures applicables	Incidence après application des mesures
Faune mobile	Ensouillage d'une majorité du câble pour éviter toute interaction	Négligeable
Activités de pêche	Ensouillage du câble, mise en place de coquille de protection pour éviter les risques de croche. Report du tracé sur les cartes marines	Négligeable
Trafic maritime	Report du tracé sur les cartes marines	Négligeable
Tourisme/usagers de la plage	Câble enterré sur la plage pour éviter toutes interactions. Surlongueur de câble prévue en cas de déterrement	Négligeable

8.3 Mesure de compensation

A la vue des incidences du projet évaluées comme mineures à négligeables, aucune mesure de compensation n'est prévue.

9. Démantèlement

Ce chapitre décrit la nature des opérations nécessaires à la réversibilité de la pose du câble de Guadeloupe, ainsi qu'à la remise en l'état, la restauration ou la réhabilitation des sites en fin de titre ou en fin d'utilisation. Ces travaux sont à la charge du propriétaire de l'infrastructure sur le DPM.

9.1 Opérations

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.

Les chambres-plage pourront être démontées si les services de l'Etat en font la demande. Il ne resterait que de simples trous qu'il serait facile de combler.

Le câble sera désolidarisé de ses branchements à l'intérieur de la chambre-plage. Il sera donc possible de tirer sur le câble à partir de la plage et de le récupérer intégralement sur la zone où il est ensouillé. Le navire câblé ou la barge (dans les faibles fonds) tirera donc sur le câble et l'enroulera sur son pont en faisant route vers le large. Cette opération pourra prendre plusieurs semaines.



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 câblier 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 lover 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.

9.2 Etudes des incidences en phase de démantèlement

9.2.1 Incidences sur le milieu physique

Incidences sur la qualité des eaux : la turbidité induite par le retrait du câble sera faible au vu de son emprise sur ou sous le fond marin. Les incidences seront directes, mineures et temporaires.

Incidence sur la nature des fonds : lors du retrait du câble, le fond retrouvera sa nature d'origine. Il en sera de même sur les zones où le câble a été simplement posé. Les incidences seront donc négligeables.

9.2.2 Incidences sur le milieu vivant

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. Les espèces déplacées retrouveront rapidement leur condition de vie normale. Les incidences seront ici négligeables. Les espèces profondes qui se seront fixées sur le câble (au-delà de la zone d'ensouillage) seront en revanche détruites avec sa sortie de l'eau. La biomasse concernée sera faible, limitée à la surface du câble. Les incidences seront donc mineures et permanentes pour les espèces détruites ayant colonisé le câble.



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. 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 qui sera de courte durée. Le risque de collision sera réduit du fait de la faible vitesse du navire et de l'attention du personnel navigant. Les incidences par dérangement peuvent être considérées comme mineures.

9.2.3 Incidences sur les activités humaines

La présence des navires à manœuvrabilité restreinte pourra éventuellement occasionner une certaine gêne sur 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 (quelques jours). Les incidences du démantèlement du câble sur la navigation seront directes, mineures et temporaires.

Le chantier de démantèlement sur la plage et le plan d'eau sera aussi de courte durée. La gêne pour les usagers sera limitée. Les incidences seront aussi directes, mineures et temporaires.

9.2.5 Mesures de réduction, de suppression des incidences en phase de démantèlement

Tableau 5 : Synthèse des mesures correctives / Phase de démantèlement

Type d'incidence	Mesures applicables	Incidence après application des mesures
Tortues marines	Travaux hors période de reproduction. Suivi de la période de ponte. Faible durée des travaux en mer	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 mammifères marins pour écarter le risque de collision. Vitesse réduite du navire câblé pour l'installation du câble (3 à 6 nœuds). Faible durée des travaux en mer	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. Balisage prévu de la zone de chantier à terre	Mineure



