



Renforcement et sécurisation du réseau 63 000 volts alimentant la conurbation foyalaise

Dossier de demande d'inscription sur la liste des projets d'intérêt général majeur susceptibles de déroger aux objectifs de qualité et de quantité des eaux fixés par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux au titre de l'article R. 212-16, I bis, 2° du code de l'environnement

Version 3 du 07 août 2018

Informations qualité

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
1	23/03/2018	L. Cointre / G. Tollu	A. Rodde
2	26/04/2018	L. Cointre / G. Tollu	A. Rodde
2b	04/05/2018	L. Cointre / G. Tollu	A. Rodde
2c	17/05/2018	L. Cointre / G. Tollu	A. Rodde
3	07/08/2018	L. Cointre	

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
Jacques Jean-Baptiste	EDF	07/08/2018

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
Marie-Armelle Coye-de-Brunelis	RTE	07/08/2018

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	7
1.1. CONTEXTE	7
1.2. DEROGATION AUX OBJECTIFS DE LA DCE / SDAGE	8
1.3. PROJET D'INTERET GENERAL MAJEUR (ART. 4.7 DE LA DCE)	8
1.4. PROCEDURE ASSOCIEE	9
1.5. PRESENTATION DU SDAGE DE MARTINIQUE	9
1.6. STRUCTURE DU PRESENT DOSSIER	10
2. PRESENTATION DU PROJET	11
2.1. JUSTIFICATION DE L'INTERET GENERAL MAJEUR DU PROJET	11
2.1.1. Mission de service public confiée à EDF-SEI	11
2.1.2. Réseau électrique existant	12
2.1.3. Besoins à l'origine du projet	14
2.1.4. Conclusion	14
2.2. SOLUTIONS TECHNIQUES ET ALTERNATIVES ETUDIEES AFIN DE TROUVER LA MEILLEURE OPTION ENVIRONNEMENTALE	15
2.2.1. Démarche EDF-SEI	15
2.2.2. Stratégies écartées	16
2.2.3. Instance Locale de Concertation : validation de l'aire d'étude et du fuseau de moindre impact	19
2.2.4. Recherche du tracé de moindre impact	28
2.2.5. Conclusion	34
2.3. PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE RETENUE	35
2.3.1. Liaison entre les postes de Bellefontaine et Dillon	36
2.3.2. Liaison entre les postes de Schœlcher et Hydrobase	40
2.3.3. Consistance technique du projet de renforcement	42
2.3.4. Planning prévisionnel	57
3. EFFETS POTENTIELS ATTENDUS DU PROJET ET MESURES ENVISAGEES POUR ATTENUER CES INCIDENCES SUR L'ETAT DES MASSES D'EAU CONCERNEES	58
3.1. METHODOLOGIE	58
3.2. EFFETS POTENTIELS ATTENDUS ET MESURES ENVISAGEES CONCERNANT L'ETAT DES MASSES D'EAU LITTORALES	59
3.2.1. Description de l'état initial et évaluation des enjeux	59
3.2.2. Description des effets potentiels attendus du projet sur l'état des masses d'eau littorales concernées	67
RENFORCEMENT ET SECURISATION DU RESEAU 63 000 VOLTS ALIMENTANT LA CONURBATION FOYALAISE Dossier de demande d'inscription sur la liste des projets d'interet general majeur derogeant aux objectifs de qualite et de quantite des eaux fixes par le schema directeur d'aménagement et de gestion des eaux au titre de l'article R.212-16, I bis, 2° du code de l'environnement	7 AOUT 2018 3

3.2.3.	Mesures envisagées pour atténuer les incidences du projet sur l'état des masses d'eau littorales concernées	68
3.2.4.	Synthèse et conclusion	70
3.3.	EFFETS POTENTIELS ATTENDUS ET MESURES ENVISAGEES CONCERNANT L'ETAT DES COURS D'EAU	71
3.3.1.	Description de l'état initial et évaluation des enjeux	71
3.3.2.	Description des effets potentiels attendus du projet sur l'état du cours d'eau concerné	88
3.3.3.	Mesures envisagées pour atténuer les incidences du projet sur l'état du cours d'eau concerné	92
3.3.4.	Synthèse et conclusion	94
3.4.	EFFETS POTENTIELS ATTENDUS ET MESURES ENVISAGEES CONCERNANT LES MASSES D'EAU SOUTERRAINES	97
3.4.1.	Description de l'état initial et évaluation des enjeux	97
3.4.2.	Description des effets potentiels attendus sur les masses d'eau souterraines concernées	100
3.4.3.	Mesures envisagées pour atténuer les incidences du projet sur l'état des masses d'eau souterraines concernées	101
3.4.4.	Synthèse et conclusion	103

4. COMPATIBILITE AVEC LES ARTICLES 4.8 ET 4.9 106

4.1.	PRESENTATION DES ARTICLES	106
4.2.	DEFINITION D'UNE MASSE D'EAU	106
4.3.	INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET A L'ECHELLE DE LA BAIE DE FORT-DE-FRANCE	107
4.4.	CONCLUSION	107

5. CONCLUSION GENERALE 108

5.1.	CONTEXTE	108
5.2.	INTERET GENERAL MAJEUR DU PROJET	109
5.3.	ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET SUR L'ETAT DES MASSES D'EAU CONCERNEES ET DES MESURES PRATIQUES ENVISAGEES POUR ATTENUER CES INCIDENCES	111
5.3.1.	Concernant les masses d'eau littorales	111
5.3.2.	Concernant les cours d'eau	111
5.3.3.	Concernant les masses d'eau souterraines	111
5.4.	COMPATIBILITE AVEC LES ARTICLES 4.8 ET 4.9	112
5.5.	CONCLUSION	112

GLOSSAIRE

1.1. UNITES ELECTRIQUES

Puissance électrique	1 MW (Méga watt) = 1 000 000 watts
Energie électrique	1 MWh (Méga wattheure) = 1 000 000 watts/heure
Tension électrique	1 KV (Kilo Volts) = 1000 volts
Intensité électrique	A (Ampère)

1.2. TERMINOLOGIE

Réseau HTB	Réseau Très Haute Tension	63 000 volts
Réseau HTA	Réseau Haute Tension	20 000 volts
Réseau BT	Réseau Basse Tension	410 volts (230 volts)
Poste Source	Poste d'interconnexion HTB et de transformation HTB/HTA	
Départ HTA	Réseau HTA de distribution depuis un poste source vers les points de consommation.	

Accronyme	Signification
AEP	Alimentation en Eau Potable
ARS	Agence Régionale de Santé
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BTP	Bâtiments Travaux Publics
CACEM	Communauté d'Agglomération du Centre de la Martinique
CEMAGREF	Centre national du machinisme agricole du génie rural, des eaux et des forêts
CM	Cote Marine
CRE	Commission de Régulation de l'Energie
CTM	Collectivité Territoriale de Martinique
DCE	Directive Cadre sur l'eau
DM	Département de Martinique
DMB	Débit Minimum Biologique
ECFS	European Cystic Fibrosis Society
EDF	Electricité de France (fournisseur d'électricité)
EDF SEI	Systèmes Énergétiques Insulaires
ENEDIS	Gestion du réseau d'électricité en France
ERC	Evitement, Réduction ou Compensation
ETM	Energie Thermique des Mers
FMI	Fonds Monétaire International
GPS	Global Positionning System
GPS RTK	Global Positioning System Real Time Kinematic
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCH beta	Hexachlorocyclohexane
HTA	Réseau Haute Tension (20 000 V)
HTB	Réseau Très Haute Tension (63 000 V)
ILC	Instance Locale de Concertation
km	kilomètre
kV	kilo Volt

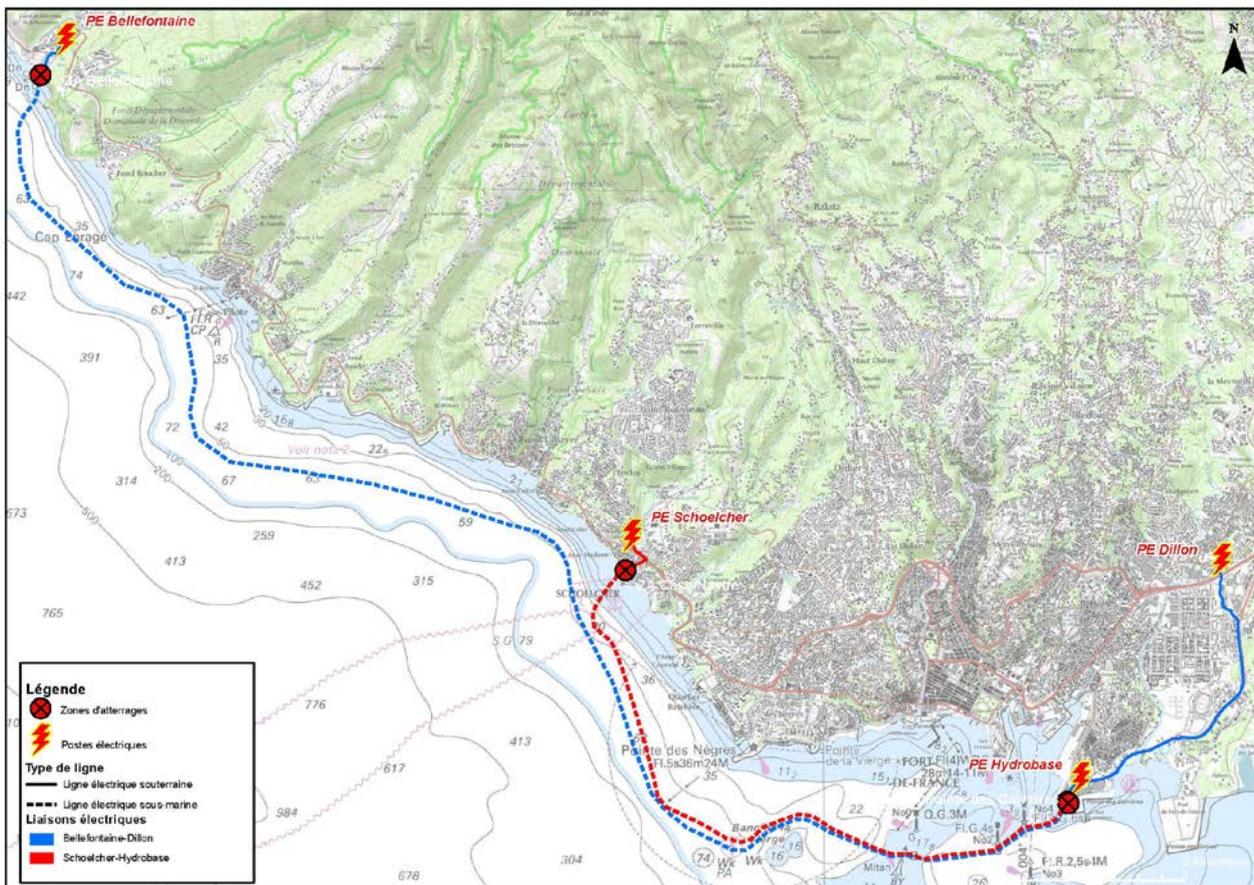
Acronyme	Signification
LSM	Ligne Sous-marine
m	Mètre
M NGM	Cote absolue
m ³	Mètre cube
M€	Million d'euros
ME	Masse d'eau
MVA	Mégavoltampère
MW	Mégawatt
Non TBE	Non très Bon Etat
Obj.	Objectif
OMS	Objectifs moins stricts
OTDR	Optical Time Domain Reflectometry
PAQ	Plan d'Assurance Qualité
PEHD	Polyéthylène haute densité
PCB	Polychlorobiphényles
PGRI	Plan de Gestion des Risques d'Inondation
PIGM	Projet d'Intérêt Général Majeur
PK	Point kilométrique
PLGR	Pre Lay Grapnel Run
PPE	Plan de Protection Environnementale
PPRN	Plan de Prévention des Risques Naturels
QMA	Débits moyens annuels
QMNA	Valeur du débit mensuel d'étiage atteint par un cours d'eau pour une année donnée
R & D	Recherche & Développement
REPOM	RÉseau national de surveillance de la qualité des eaux et des sédiments des PORTS Maritimes
RD	Route Départementale
RN	Route Nationale
RNO	Réseau National d'Observation
ROV	Remotely Operated Vehicle
s	Seconde
SARA	Société Anonyme de la Raffinerie des Antilles
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SHYPRE	Simulation d'Hydrogrammes pour la PREdétermination des crues
TBE	Très Bon Etat
TBT	Tributylétains
TCSP	Transports collectifs en site propre
TDR	Time Domain Reflectometry
ZAC	Zone d'aménagement concerté
ZNI	Zones insulaires non interconnectées
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

1. PREAMBULE

1.1. CONTEXTE

EDF SEI prévoit le projet de renforcement du réseau HTB (63 000 V) alimentant la conurbation foyalaïse. Une ligne électrique sous-marine reliant Bellefontaine à Fort-de-France (Dillon), ainsi qu'une autre reliant Schoelcher à Fort-de-France (Hydrobase), sont prévues.

Figure 1 : Tracé du projet de renforcement du réseau HTB (63 000 V) alimentant la conurbation foyalaïse



Ce projet est susceptible de dégrader, juste pendant la durée du chantier, la qualité des masses d'eau et ainsi de porter une atteinte temporaire aux objectifs de qualité et de quantité des eaux fixés par le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** de la Martinique en application de la Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. La DEAL Martinique a, à ce titre et compte tenu de la rédaction actuelle du SDAGE de la Martinique, souhaité que le projet fasse l'objet de la procédure de dérogation prévue à l'article R. 212-16, 1 bis, 2° du code de l'environnement. Par suite, le projet sera inscrit en tant que **Projet d'Intérêt Général Majeur (PIGM)** dans le SDAGE lors de sa mise à jour et les raisons des modifications et/ou altérations des masses d'eau y seront motivées.

1.2. DEROGATION AUX OBJECTIFS DE LA DCE / SDAGE

La **Directive Cadre sur l'eau (DCE)** du 23 octobre 2000 (Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau) a pour objectif principal l'atteinte d'un bon état des eaux à l'horizon 2015. Néanmoins, la DCE reconnaît que ce bon état sera difficile à atteindre pour un certain nombre de masses d'eau en Europe et prévoit des mécanismes de dérogation :

- Le report de délais (art. 4.4), pour cause de conditions naturelles, de faisabilité technique ou de coûts disproportionnés ;
- L'atteinte d'un objectif moins strict (art. 4.5), également pour cause de conditions naturelles, de faisabilité technique ou de coûts disproportionnés ;
- Les dérogations temporaires à l'atteinte du bon état ou à la non-dégradation de l'état pour les événements de force majeure (art. 4.6) ;
- **La réalisation des projets répondant à des motifs d'intérêt général majeur (art 4.7).**

Transposée en droit français par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004, la DCE imposait à tous les Etats membres de maintenir ou recouvrer le bon état des milieux aquatiques d'ici à 2015. Cet objectif concerne l'état écologique et l'état chimique des eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau, eaux littorales) ainsi que l'état quantitatif (le rapport entre les prélèvements et la capacité de renouvellement de la ressource disponible) et l'état chimique des eaux souterraines.

L'objectif global de bon état résulte, pour une masse d'eau donnée, de la prise en compte de l'échéance la moins favorable retenue pour l'objectif d'état écologique (ou objectif d'état quantitatif pour les eaux souterraines) ou pour l'objectif d'état chimique.

Pour chaque masse d'eau, le document de planification pour l'eau et les milieux aquatiques à l'échelle du bassin, le SDAGE a repris ces objectifs d'état. Le SDAGE fixe pour une période de 6 ans les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et intègre les obligations définies par la DCE, ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour un bon état des eaux d'ici 2021. Pour atteindre le bon état des eaux, la DCE prévoit que chacun des Etats membres doit, au niveau des grands bassins hydrographiques :

- Etablir des « plans de gestion » qui définissent notamment les objectifs à atteindre sur chacune des masses d'eau. En France, les SDAGE font office de plan de gestion et comprennent également des orientations fondamentales et dispositions pour la gestion équilibrée de la ressource en eau ;
- Engager des programmes de mesures qui comprennent les actions clefs à mettre en œuvre pour restaurer la qualité des milieux dégradés et pour assurer la non dégradation de l'état actuel des eaux.

Dans la première édition des SDAGE ; 2009-2015, la première échéance d'atteinte du bon état global était fixée à 2015. Des reports d'échéances avaient été identifiés : 2021 ou 2027. Dans les nouveaux SDAGE 2016-2021, ces échéances ont été maintenues : une masse d'eau ayant atteint le bon état en 2015, voit son objectif être maintenu (2015) avec un principe de non dégradation. Pour des masses d'eau n'ayant pas atteint le bon état global, les reports d'échéances à 2021 ou 2027 sont maintenus.

1.3. PROJET D'INTERET GENERAL MAJEUR (ART. 4.7 DE LA DCE)

L'article 4.7 de la DCE permet de déroger aux objectifs de non détérioration de l'état des masses d'eau ou de restauration du bon état des masses d'eau lorsque des modifications dans les caractéristiques physiques des eaux ou l'exercice de nouvelles activités humaines d'intérêt général le justifient.

Cette dérogation permet à un projet dégradant une masse d'eau, dans les conditions précisées ci-dessous, d'être autorisé, dès lors qu'il répond à un intérêt général majeur et/ou que les bénéfices escomptés par le projet en matière de santé humaine, de maintien de la sécurité pour les personnes ou de développement durable l'emportent sur les bénéfices pour l'environnement et la société qui sont liés à la réalisation des objectifs de la DCE. Il sera fait référence aux Projets d'Intérêt Général Majeur (PIGM) pour désigner les projets entraînant une dérogation au titre de l'article 4.7 de la DCE.

Des conditions strictes sont à respecter pour pouvoir déroger à la DCE dans le cadre de l'article 4.7. En particulier, toutes les mesures pratiques doivent être prises pour atténuer l'incidence négative du projet sur l'état des masses d'eau et l'option retenue pour le projet doit être la meilleure sur le plan environnemental.

L'article 4.7 de la DCE a été transposé en droit français aux articles L. 212-1, VII et R. 212-16, I bis du code de l'environnement.

Une dérogation au titre de l'article 4.7 doit impérativement respecter les critères suivants pour être effective (Art. 4.7 de la DCE et R.212-16, I bis du code de l'environnement) :

1. toutes les mesures pratiques sont prises pour atténuer l'incidence négative du projet sur l'état des masses d'eau concernées ;
3. les modifications ou altérations des masses d'eau répondent à un intérêt général majeur et/ou les bénéfices escomptés par le projet en matière de santé humaine, de maintien de la sécurité pour les personnes ou de développement durable l'emportent sur les bénéfices pour l'environnement et la société qui sont liés à la réalisation des objectifs de la DCE tels que listés à l'article L. 212-1, IV du code de l'environnement ;
4. les objectifs bénéfiques poursuivis par le projet ne peuvent, pour des raisons de faisabilité technique et de coûts disproportionnés, être atteints par d'autres moyens constituant une option environnementale sensiblement meilleure.

A noter, les raisons des modifications ou des altérations des masses d'eau devront être explicitement indiquées et motivées dans le SDAGE, postérieurement à l'obtention de la dérogation et lors de sa mise à jour (critère n°2).

1.4. PROCEDURE ASSOCIEE

Le préfet coordonnateur de bassin est responsable de l'identification des PIGM qui pourraient nécessiter une dérogation au titre de l'article 4.7 et apprécie la réunion des trois conditions de fond rappelées au paragraphe 1.3 ci-avant.

Le préfet coordonnateur de bassin arrête la liste de ces dérogations après l'avoir mise à disposition du public, notamment par voie électronique, pendant une durée minimale de six mois afin de recueillir ses observations (L. 212-1 VII). Pour garder une cohérence d'affichage, cette liste est portée à la connaissance du public.

La liste peut être adoptée ou mise à jour par le préfet en-dehors de la mise à jour du SDAGE, pour permettre au préfet d'autoriser, dans le respect de l'article L.212-1, XI du code de l'environnement, qui impose la compatibilité de cette autorisation aux dispositions du SDAGE, un projet qui serait inclus dans cette liste sans avoir pu être inscrit dans le SDAGE.

Au stade de l'inscription du projet sur la liste des PIGM arrêtée par le Préfet coordonnateur de bassin, il n'est pas nécessaire d'apporter les arguments détaillés permettant de répondre aux critères (1) et (4). Il s'agira de mentionner les effets potentiels sur les masses d'eau, les solutions d'évitement, de réduction ou de compensation qui peuvent être envisagées à ce stade du projet et les alternatives qui seraient à l'étude. Les arguments détaillés pourront être apportés lors de l'instruction du dossier loi sur l'eau.

1.5. PRESENTATION DU SDAGE DE MARTINIQUE

Le SDAGE définit pour une période de six ans les orientations fondamentales, les objectifs et les actions prioritaires pour une gestion équilibrée et durable de l'eau et des milieux aquatiques de la Martinique.

L'élaboration du SDAGE a été prescrite dans la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et confiée par cette même loi au Comité de Bassin où sont représentées toutes les catégories d'acteurs : élus, acteurs économiques et associatifs, usagers et services de l'état en charge de la gestion de l'eau.

Le Comité de Bassin de Martinique a approuvé le 18 décembre 2015, son troisième SDAGE pour la période de 2016-2021.

Le SDAGE 2016-2021 comprend 4 orientations fondamentales.

Celles-ci reprennent les 5 orientations fondamentales du SDAGE 2009-2015 qui ont été actualisées et s'appuient également sur les conclusions issues de la consultation des assemblées et du public.

Les cinq orientations fondamentales du SDAGE 2009-2015

- OF1. Gérer l'eau comme un bien commun et développer les solidarités entre les usagers,**
- OF2. Lutter contre les pollutions pour reconquérir et préserver notre patrimoine naturel dans un souci de santé publique et qualité de vie,**
- OF3. Changer nos habitudes et promouvoir les pratiques eco-citoyennes vis à vis des milieux**
- OF4. Améliorer la connaissance sur les milieux aquatiques**
- OF5. Maîtriser et prévenir les risques**

Les quatre orientations fondamentales du SDAGE 2016-2021

- OF1. Concilier les usages humains et les besoins des milieux aquatiques,**
- OF2. Reconquérir la qualité de l'eau et des milieux aquatiques,**
- OF3. Protéger et restaurer les milieux aquatiques remarquables**
- OF4. Connaître pour mieux gérer l'eau et agir sur les comportements**

À noter que le nouveau SDAGE décrit les modalités de prise en compte du changement climatique dans les programmes de mesures.

Une autre nouveauté concerne la gestion du risque inondation qui sera désormais traitée dans le **Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)**.

1.6. STRUCTURE DU PRESENT DOSSIER

Le présent dossier doit démontrer des trois conditions fixées à l'article R.212-16, I Bis du code l'environnement ; il a été rédigé dans l'objectif de :

- démontrer l'intérêt général majeur du projet dans un premier temps,
- d'analyser les effets potentiels du projet sur l'état des masses d'eau concernées et présenter les mesures pratiques envisagées pour atténuer ces incidences dans un second temps,
- et enfin vérifier la compatibilité du projet avec les articles 4.8 et 4.9 de la DCE.

La structure du document correspondante est :

1. Préambule
2. Présentation du projet
3. Effets potentiels attendus du projet et mesures envisagées pour atténuer ces incidences sur l'état des masses d'eau concernées
4. Compatibilité du projet avec les articles 4.8 et 4.9 de la DCE
5. Conclusion

2. PRESENTATION DU PROJET

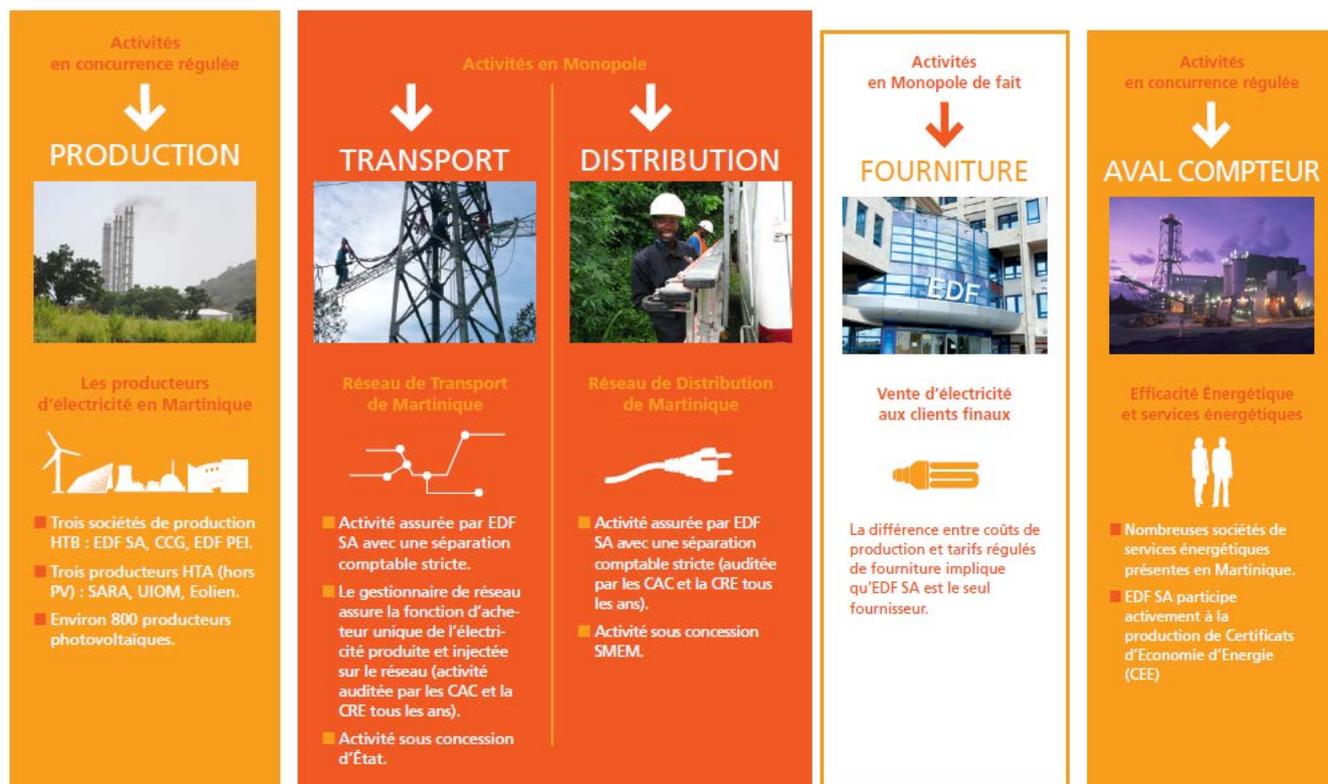
2.1. JUSTIFICATION DE L'INTERET GENERAL MAJEUR DU PROJET

2.1.1. Mission de service public confiée à EDF-SEI

La Martinique fait partie des zones insulaires non interconnectées (ZNI) au réseau électrique métropolitain français, qui disposent d'une législation spécifique concernant la production, le transport et la distribution d'électricité. Étant électriquement isolées, les zones insulaires doivent produire elles-mêmes l'énergie qu'elles consomment.

Les missions d'EDF en Martinique sont de :

1. Produire de l'électricité,
2. Gérer le système électrique pour garantir en permanence l'équilibre entre l'énergie consommée et l'énergie produite,
3. Transporter et distribuer l'électricité jusqu'aux clients finaux (réseaux haute, moyenne et basse tension),
4. Vendre l'électricité à tous les clients aux tarifs réglementés, en proposant des dispositifs particuliers pour les clients en situation de précarité énergétique,
5. Développer des offres pour encourager l'Efficacité Énergétique,
6. Favoriser l'accueil et le développement des énergies renouvelables sur le territoire.



L'exercice du service public de l'électricité auprès des autorités concédantes recouvre deux missions principales :

- Le développement, le transport, et l'exploitation des réseaux publics de distribution d'électricité,
- La fourniture d'électricité aux tarifs réglementés.

EDF en Martinique accompagne les collectivités pour garantir un service public de qualité auprès des Martiniquais. Aujourd'hui, la loi sur la transition énergétique fixe, pour les années à venir, un nouveau cadre législatif ambitieux dans le domaine de l'énergie.

Par ailleurs, les nouvelles techniques et technologies influencent les modes de consommation électriques, la gestion de la maintenance des chantiers et du réseau électrique en général. Enfin, les modes d'information et de communication évoluent également.

Dans ce contexte, EDF en Martinique porte une exigence supplémentaire dans la qualité de ses services auprès des collectivités locales. Grâce à la collaboration active menée avec le Syndicat Mixte d'Électricité de la Martinique, EDF entretient avec les autorités concédantes et les collectivités une relation de proximité afin de répondre au mieux à leurs attentes. Chaque collectivité dispose ainsi d'un interlocuteur privilégié qui est chargé d'accompagner au quotidien les élus ou leurs représentants.

Les actions en faveur de l'environnement sont une des composantes essentielles de ce dialogue qu'EDF développe. Que ce soit pour l'intégration des ouvrages dans l'environnement afin d'en réduire l'impact visuel ou pour la protection de la biodiversité, EDF agit pour l'intérêt collectif et le territoire.

EDF affirme son ancrage dans le territoire à travers son engagement d'entreprise citoyenne et responsable et ses actions de solidarité, de partenariat et de sponsoring.

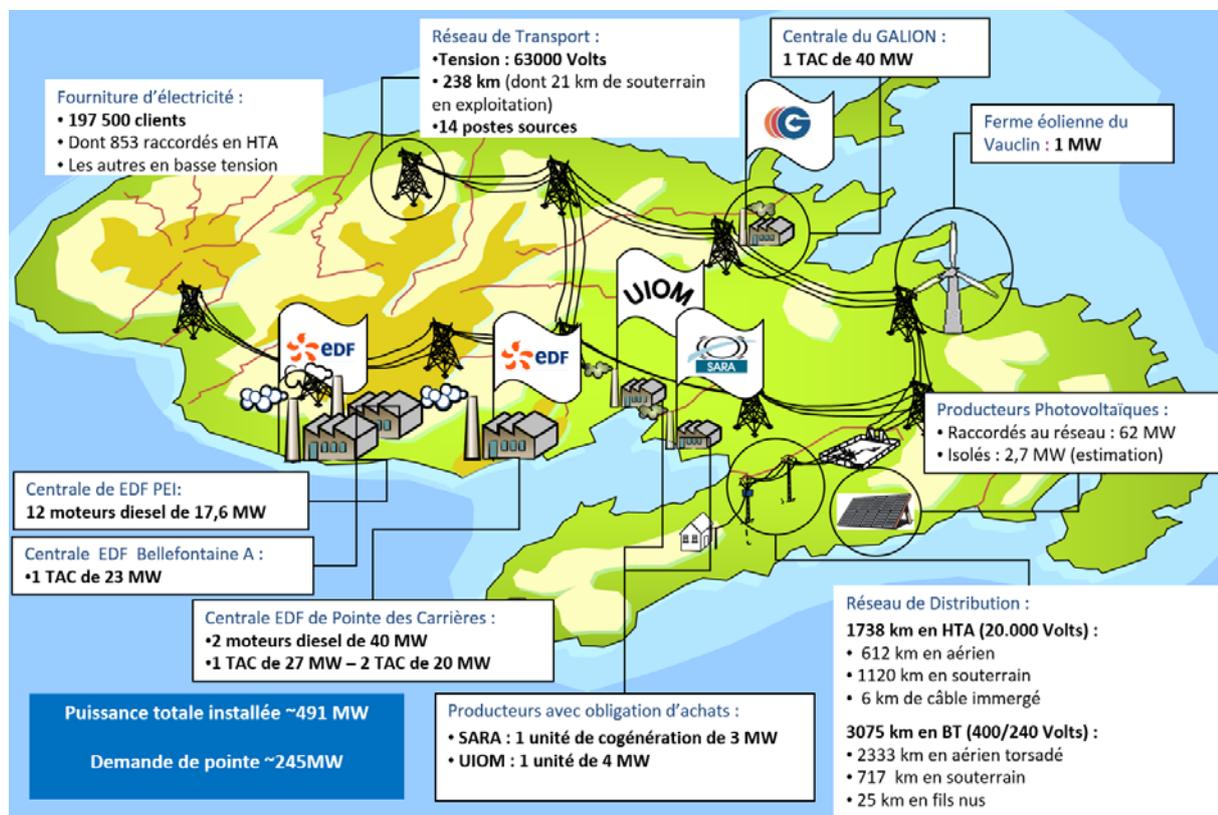
2.1.2. Réseau électrique existant

La structure du système électrique de la Martinique nécessite d'être renforcée notamment au regard du positionnement des moyens de production. Il s'agit d'une ZNI avec un réseau non bouclé au Nord de l'île. Celui-ci est constitué de 238 km de lignes 63 000 V, de 14 postes sources et de 22 transformateurs HTB/HTA¹.

Les 238 km du réseau électrique martiniquais (HTB) représenté sur la carte ci-jointe ont pour fonction de répartir la production des centrales vers les postes servant de source d'alimentation électrique aux agglomérations.

Le réseau HTB est à 63 000 V et majoritairement aérien (87 %). Les postes sources proches des agglomérations transforment la tension HTB en moyenne tension (20 000 volts). La HTA représente 6 km de lignes sous-marines (20 000 V), 1 738 km de lignes terrestres (65 % en souterrain). Le réseau basse tension (BT) représente 3 075 km de lignes terrestres (23 % en souterrain, 76 % de torsadé, 1 % de nu). L'ensemble de ce réseau est au service de l'alimentation de 197 500 clients.

Réseau électrique martiniquais schématisé



¹ Domaines de tension pour les réseaux électriques en France : le domaine HTA comprend des tensions entre 1 et 50 kV (1 000 et 50 000 Volts); le domaine HTB comprend des tensions de 50 à 130 kV (50 000 à 130 000 Volts).

Malgré les efforts conséquents en matière de Maîtrise de la Demande d'Énergie, La Martinique en général et la conurbation Foyalaise en particulier, ont vu leur demande d'énergie s'accroître durant les dernières années.

Compte tenu de l'emplacement des moyens de production dits de base, sur les sites de Bellefontaine et d'Hydrobase, le réseau maillé HTB autour de Fort de France conjugue deux fonctions :

- L'alimentation en électricité de la zone,
- L'acheminement de la puissance vers la zone Est et Sud de l'île.

La conurbation foyalaise regroupe ici les postes sources de Schœlcher, Desbrosses, Dillon, Hydrobase et Le Lamentin, représentant plus de 50 % de la puissance appelée en Martinique.

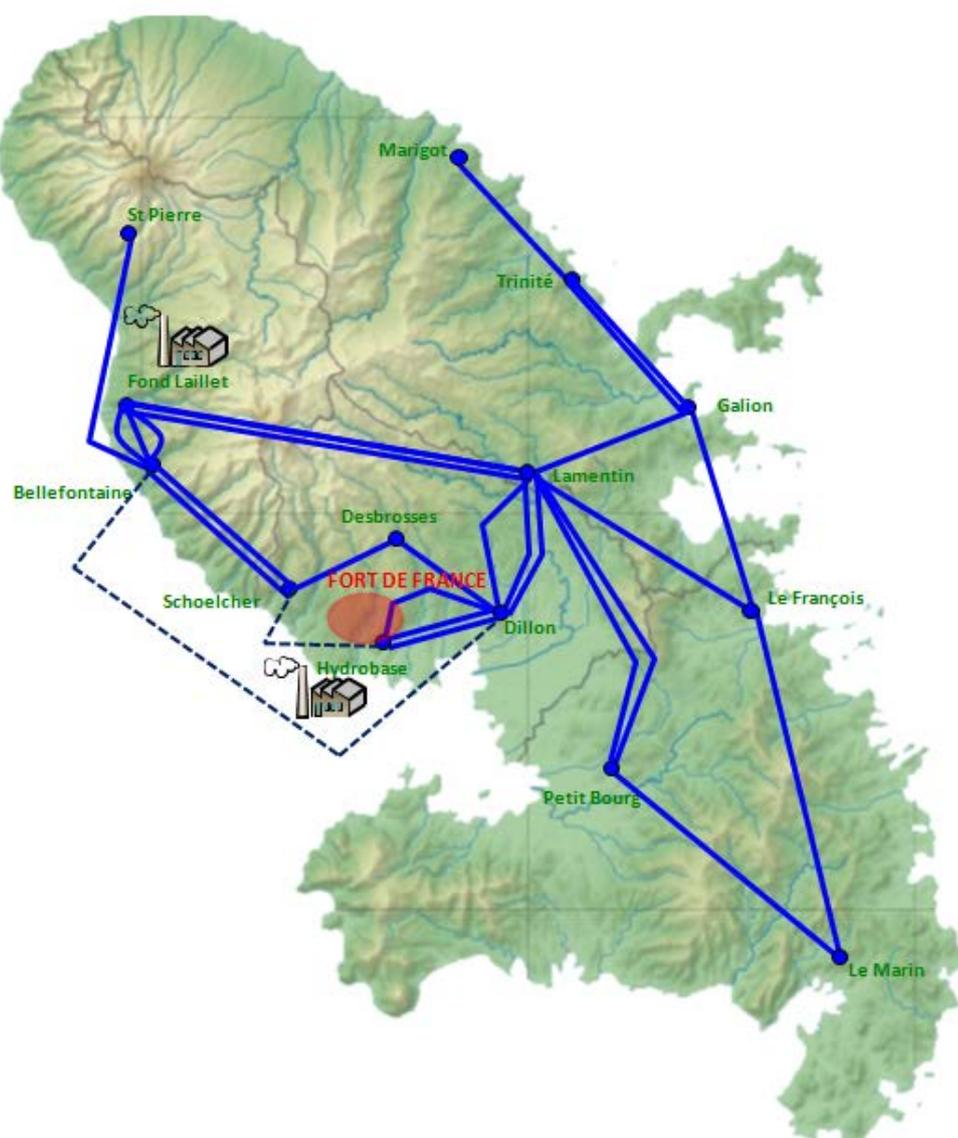
La Martinique dispose d'un réseau électrique particulièrement fragile. L'essentiel de cette fragilité est lié au positionnement des moyens importants de production en antenne par rapport aux points de consommation. À cela on rajoute quelques points en contrainte sur le réseau HTB.

Ces contraintes sont la résultante de deux principaux phénomènes :

- La forte augmentation de la consommation ces dix dernières années ;
- La difficulté à construire de nouveaux ouvrages, soit à cause de très forte concentration des populations ou le passage sur des zones naturelles protégées.

Le point faible du réseau HTB dans la zone est la file de liaisons Schœlcher - Desbrosses - Dillon : cette axe unique permet l'apport d'une partie de la production de Bellefontaine vers la conurbation foyalaise et l'Est de l'île. Sa faible capacité de transit (autour de 50 MW) impose de limiter l'apport en provenance du site de Bellefontaine.

Réseau maillé HTB autour de Fort de France schématisé



2.1.3. Besoins à l'origine du projet

Le réseau existant présente des difficultés à transiter toute l'énergie nécessaire sur certaines zones bien identifiées impliquant notamment des risques d'incidents généralisés du système électrique importants.

C'est une structure inégale, où les points de production de Bellefontaine et du Galion sont très excentrés des points de consommation importants que sont la conurbation Foyalaise et la zone Sud de la Martinique. Ces particularités entraînent une fragilité naturelle du système électrique de la Martinique.

En effet, la production d'électricité n'est pas répartie de manière homogène avec uniquement trois sites qui assurent l'essentiel de la production en électricité :

- Bellefontaine (47 %),
- Pointe des Carrières (36 %), et
- Galion (5 %).

De plus, le réseau existant n'est pas dimensionné pour accueillir la forte production de la zone de Bellefontaine, ni remédier à la forte consommation de la zone de Fort-de-France.

Sur indisponibilité d'une des lignes HTB entre Bellefontaine et la conurbation Foyalaise, jusqu'à 25 % de l'énergie produite à Bellefontaine pourrait ne pas pouvoir être distribuée, soit environ 40 MW. Dans ce cadre des moyens de substitution plus énergivore et donc plus polluant devront être mis en œuvre sur les autres sites de production (tels que'une turbine à combustion Diésel).

Les lignes HTB au départ de Bellefontaine vers la conurbation Foyalaise sont construites deux à deux, et ce sur deux tracés différents. La ruine d'un seul pylône sur l'un des deux tracés entraîne la perte des deux lignes entre Bellefontaine et la conurbation Foyalaise. Dans cette situation, c'est plus de 60 % de la puissance de Bellefontaine qui ne peut être évacuée, plaçant le système électrique de la Martinique en pénurie d'énergie électrique, en particulier à la pointe du soir : le photovoltaïque étant de fait inopérant.

Sur un incident fortuit c'est l'ensemble du système électrique qui pourrait s'écrouler sachant que les lignes restant sous tension après un incident fortuit ne sont pas en capacité de transporter l'ensemble de la charge produite à Bellefontaine, vers les points principaux de consommation, qui sont le centre et le Sud de l'Île. Un incident fortuit pourrait donc entraîner un déséquilibre du système électrique de la Martinique d'autant plus important si ce fortuit se situait entre la zone de plus forte production et celle de plus forte consommation.

2.1.4. Conclusion

La Martinique fait partie des ZNI au réseau électrique métropolitain français, qui disposent d'une législation spécifique concernant la production et la distribution d'électricité. Étant électriquement isolées, les zones insulaires doivent produire elles-mêmes l'énergie qu'elles consomment. EDF en Martinique est le gestionnaire du réseau public de transport d'électricité.

Le réseau existant présente des difficultés à transiter toute l'énergie nécessaire sur certaines zones bien identifiées impliquant notamment des risques d'incidents généralisés du système électrique importants, etc.

C'est une structure inégale, où les points de production de Bellefontaine et du Galion sont très excentrés des points de consommation importants que sont la conurbation Foyalaise et la zone Sud de la Martinique. Ces particularités entraînent une fragilité naturelle du système électrique de la Martinique. De plus, le réseau existant n'est pas dimensionné pour accueillir la forte production de la zone de Bellefontaine, ni remédier à la forte consommation de la zone de Fort-de-France.

Les ouvrages de transport d'énergie électrique ont une vocation d'utilité publique. L'appréciation de l'utilité publique résulte de la mise en présence de l'intérêt spécifique du projet avec les autres intérêts, publics ou privés (patrimoine culturel et naturel, agriculture, industrie, urbanisme et aménagement du territoire, etc.). Le projet a d'ailleurs fait l'objet d'une procédure de Déclaration d'Utilité Publique.

Le projet est indispensable, dès aujourd'hui et encore plus demain, à la réalisation de la mission de service public d'EDF consistant à garantir le fonctionnement et la sûreté du système électrique de la Martinique (en vue de l'alimentation en électricité du territoire).

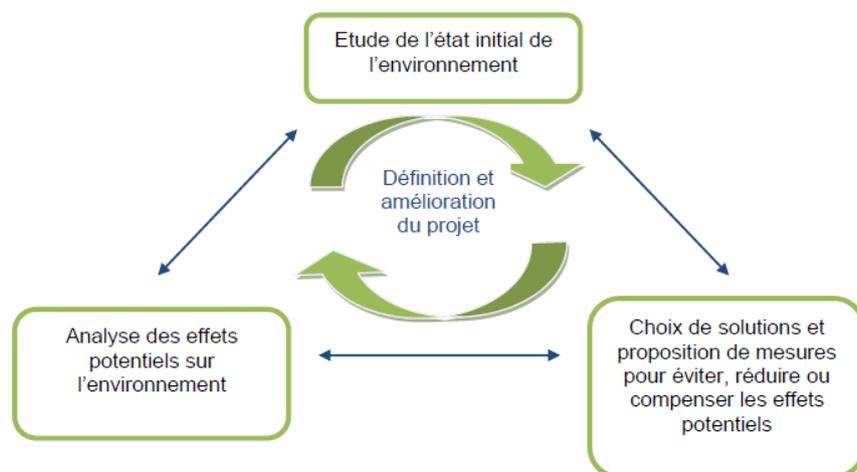
2.2. SOLUTIONS TECHNIQUES ET ALTERNATIVES ETUDIÉES AFIN DE TROUVER LA MEILLEURE OPTION ENVIRONNEMENTALE

2.2.1. Démarche EDF-SEI

Tout au long du processus d'élaboration d'un projet, EDF-SEI réalise des études environnementales à des échelles adaptées aux problématiques posées et aux différentes thématiques environnementales : milieu physique, milieu naturel, milieu humain, patrimoine et paysage.

Cette démarche permet de faire évoluer le projet en concertation avec les acteurs concernés et de l'améliorer au fur et à mesure de l'avancement des études environnementales. Ce processus itératif, traduit notamment par l'analyse d'éventuelles alternatives, permet d'aboutir à un projet qui prenne en compte au mieux l'environnement.

Principe d'itération retenu pour l'élaboration du projet



Dès l'analyse des hypothèses et des besoins, et avant d'envisager le développement du réseau, EDF-SEI étudie et compare les solutions d'optimisation des infrastructures existantes pour éviter d'en construire de nouvelles.

Dans certains cas, les besoins peuvent en effet être satisfaits grâce à une adaptation technique des ouvrages existants, qui permettent de renforcer leurs performances et de prolonger leur durée de vie.

Lorsque les contraintes identifiées nécessitent un développement du réseau, EDF-SEI envisage une ou plusieurs solutions techniques qui répondent de manière satisfaisante aux besoins en électricité et les interroge dans l'ordre du moindre impact environnemental et de l'intervention la plus limitée sur le réseau.

Ces solutions techniques font l'objet d'études conduisant à des ébauches de tracé. Le choix de la solution privilégiée est fondé sur des considérations environnementales et sanitaires.

L'intégration des préoccupations d'environnement dans la conception du projet suit un processus progressif et continu qui s'articule autour des grandes étapes suivantes :

- évaluation des solutions techniques envisagées,
- définition de l'aire d'étude dans laquelle s'inscrira le projet,
- identification, évaluation et comparaison des solutions envisageables pour aboutir à un fuseau de moindre impact,
- mise au point du tracé général, analyse de ses impacts et proposition d'éventuelles mesures supplémentaires destinées à éviter, réduire et, si nécessaire, compenser les impacts du projet.

Chacune de ces étapes se conclut par une décision prise après concertation. Chaque choix définit le champ d'investigation de l'étape suivante et donc, en quelque sorte, son cahier des charges environnemental (territoire à étudier, niveau de précision...).

La définition de l'aire d'étude vise à identifier le territoire dans lequel peut être envisagé l'insertion de l'ouvrage en excluant, a priori, les espaces étendus au sein desquels l'ouvrage aurait des impacts forts.

La recherche des fuseaux a pour objectif de mettre en évidence, à travers une analyse plus fine, les différentes options de cheminement possibles pour éviter les impacts, en réfléchissant, à ce stade, à la possibilité d'en réduire certains.

Enfin, la mise au point du tracé s'appuie sur une même logique d'évitement et de limitation des impacts, voire, si nécessaire de compensation des impacts résiduels.

Cette démarche a été suivie dans le cadre du présent projet.

2.2.2. Stratégies écartées

En raison de la capacité de transport insuffisante des liaisons 63 000 volts sur l'axe Schoelcher – Desbrosses - Dillon il est impératif de renforcer et de sécuriser le réseau pour éviter les délestages et faire face à l'augmentation de la consommation électrique.

Cinq stratégies ont été envisagées (cf. présentation page suivante) :

1. Création d'une liaison Bellefontaine – Hydrobase, création d'une liaison Schoelcher – Hydrobase et renforcement des liaisons Bellefontaine – Schoelcher ;
2. Création d'une liaison Bellefontaine – Dillon, création d'une liaison Schoelcher – Hydrobase et renforcement des liaisons Bellefontaine – Schoelcher ;
3. Création d'une double liaison Bellefontaine – Hydrobase ;
4. Création d'une liaison Hydrobase – Schoelcher et d'une entrée en coupure de Desbrosses sur une des liaisons Bellefontaine – Lamentin ;
5. Création d'une double liaison Bellefontaine – Hydrobase et d'une liaison Schoelcher – Hydrobase.

Parmi ces stratégies regardées, seule la stratégie n°2 permettait l'évacuation de la totalité de la puissance produite sur le site de Bellefontaine. Elle fait apparaître des circuits supplémentaires permettant l'évacuation de l'énergie depuis Bellefontaine avec un acheminement directement vers le poste source de Dillon permettant d'éviter de surcharger l'axe Bellefontaine – Schoelcher – Desbrosses – Dillon. Les autres stratégies ont donc été écartées comme elles ne répondaient pas au besoin électrique.

NB : le renforcement des liaisons Bellefontaine – Schoelcher sera opéré dans un second temps (en dehors du cadre du présent projet).

Illustration de la stratégie retenue et des quatre stratégies écartées

	SOLUTIONS PROPOSEES	COMMENTAIRES	SCHEMAS
1	<p>Elle consiste :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à créer une liaison BELLEFONTAINE/ HYDROBASE - à créer une liaison SCHOELCHER/HYDROBASE - à renforcer les liaisons BELLEFONTAINE – SCHOELCHER 	<p>Cette solution résout les contraintes d'évacuation de la production jusqu'à la conurbation foyalaise. Cependant, cette configuration réseau a tendance à surcharger les liaisons entre les postes d'HYDROBASE et DILLON et à les faire entrer en contraintes. Par ailleurs à l'horizon 2017, et dans certains plans de production, les ouvrages BELLEFONTAINE – SCHOELCHER seront proches leurs IMAP.</p> <p>Cette solution n'est pas satisfaisante puisqu'elle ne résoudra les contraintes que pendant un laps de temps.</p>	<p style="text-align: center;">SOLUTION 1</p>
2	<p>Une liaison BELLEFONTAINE – DILLON</p> <p>Une liaison SCHOELCHER – HYDROBASE</p> <p>Un renforcement des liaisons BELLEFONTAINE – SCHOELCHER en azalée 261</p>	<p>Cette solution a l'avantage de faire relier directement la production au poste ayant la plus forte consommation. De plus, elle résout la totalité des contraintes réseau dans la zone.</p> <p>Cette solution est satisfaisante</p>	<p style="text-align: center;">SOLUTION 2</p>
3	<p>Une double liaison BELLEFONTAINE – HYDROBASE</p>	<p>Cette solution ne résout pas la totalité des contraintes de la zone et fait apparaître des contraintes sur l'axe DILLON – LAMENTIN. En 2017, d'autres contraintes sur l'axe HYDROBASE – LAMENTIN viennent s'ajouter à celles citées précédemment.</p> <p>Cette solution n'est pas satisfaisante puisqu'elle ne résout pas les contraintes d'évacuation de BELLEFONTAINE.</p>	<p style="text-align: center;">SOLUTION 3</p>

	SOLUTIONS PROPOSEES	COMMENTAIRES	SCHEMAS
4	<p>Une liaison HYDROBASE – SCHOELCHER</p> <p>Une entrée en coupure de DESBROSSES sur une des liaisons BELLEFONTAINE – LAMENTIN</p>	<p>Ce renforcement génère une contrainte sur la liaison BELLEFONTAINE – DESBROSSES.</p> <p>Cette solution n'est pas satisfaisante puisqu'elle ne résout pas les contraintes d'évacuation de BELLEFONTAINE</p>	<p style="text-align: center;">SOLUTION 4</p>
5	<p>Une double liaison BELLEFONTAINE – HYDROBASE</p> <p>Une liaison SCHOELCHER – HYDROBASE</p>	<p>Ce renforcement permet de résoudre les contraintes d'évacuation de BELLEFONTAINE mais génère en contrepartie de fortes contraintes sur les lignes HYDRO BASE – DILLON, l'axe BELLEFONTAINE – HYDROBASE en N-1 et DILLON – LAMENTIN.</p> <p>Cette solution n'est pas satisfaisante. Elle résout les contraintes d'évacuation de BELLEFONTAINE mais génère d'autres contraintes sur le réseau. Cette solution n'est pas optimale puisqu'elle entraîne d'autres investissements coûteux pour résoudre d'autres contraintes.</p>	<p style="text-align: center;">SOLUTION 5</p>

Les différentes alternatives ont été étudiées avant d'être soumises à un processus de concertation impliquant les parties prenantes locales afin de valider le fuseau de moindre impact dans lequel sera recherché le tracé des futures lignes. L'aire d'étude et le fuseau de moindre impact ont été validés en Instance Locale de Concertation.

2.2.3. Instance Locale de Concertation : validation de l'aire d'étude et du fuseau de moindre impact

2.2.3.1. Définition de l'aire d'étude

L'aire d'étude du projet représente le périmètre géographique de la concertation. Ce secteur a été défini pour la recherche des fuseaux ainsi que pour la description des grandes caractéristiques environnementales qui ont permis sa délimitation.

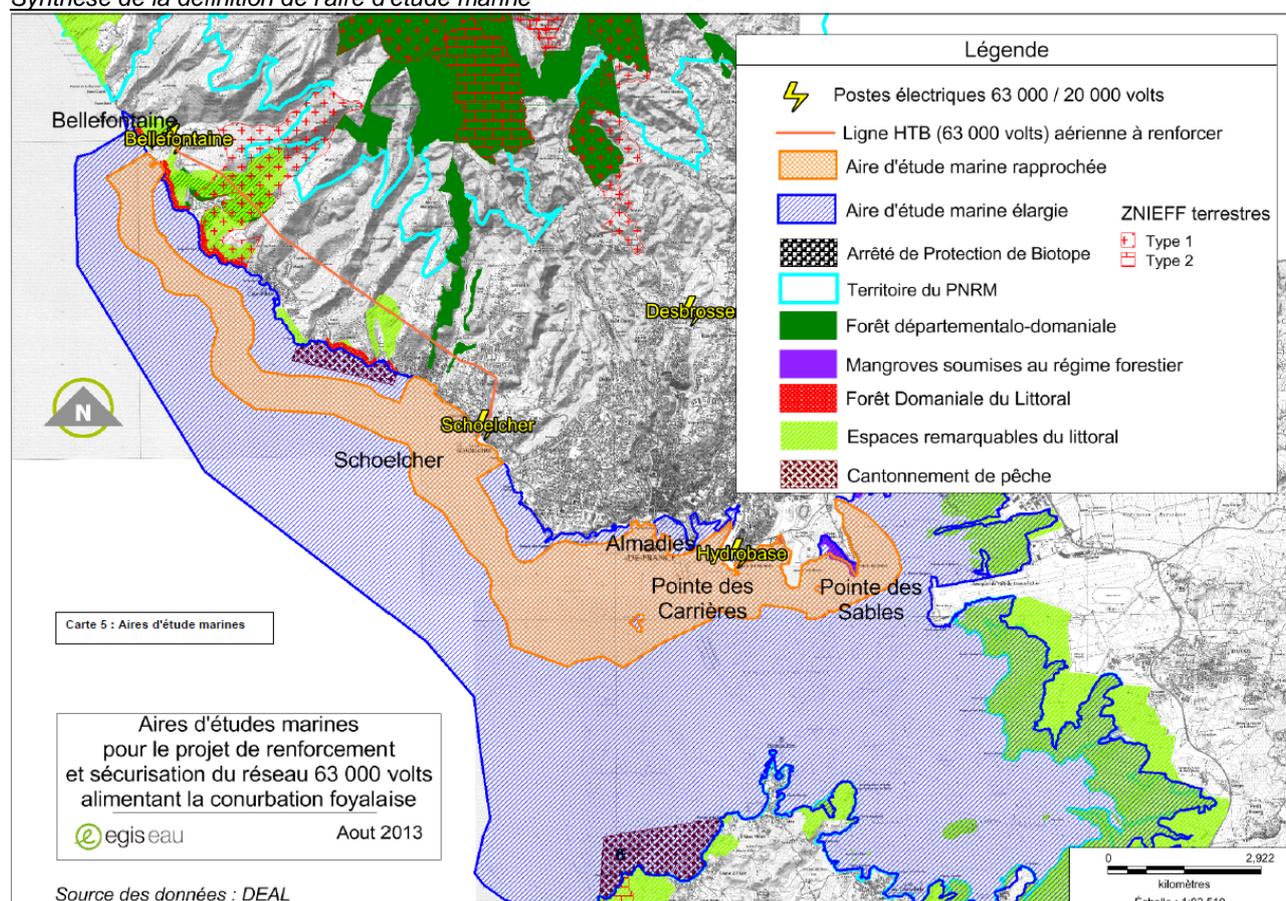
L'aire d'étude du projet représente la zone au sein de laquelle :

- Les fuseaux pour l'implantation du projet ont été recherchés,
- Les caractéristiques de l'état initial ont été examinées,
- Le projet aurait une influence directe ou indirecte, permanente ou temporaire sur l'environnement.

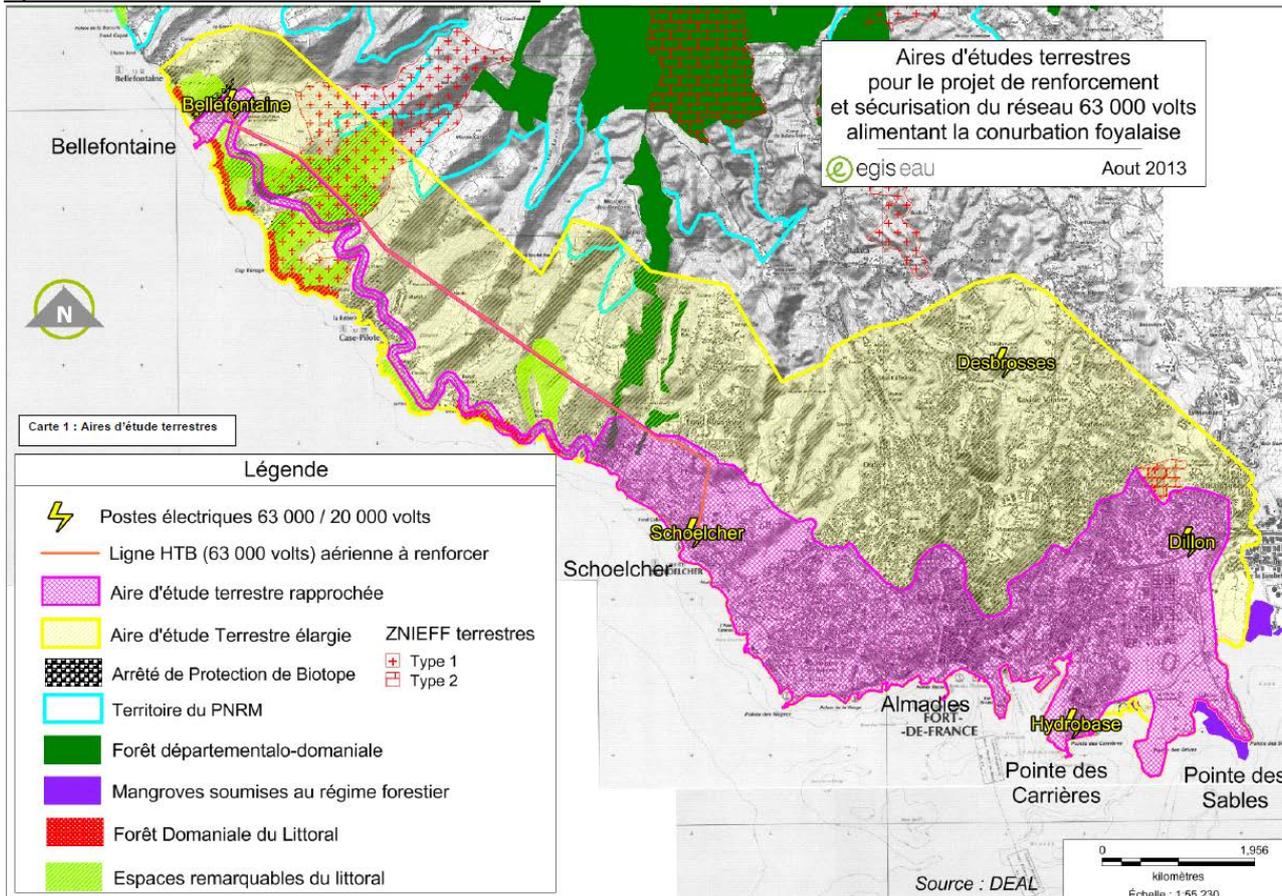
Par conséquent, la définition de l'aire d'étude a été une étape préalable très importante. Elle a déterminé le périmètre au sein duquel ont été étudiées toutes les solutions envisageables en tenant compte des facteurs environnementaux, économiques, sociaux et techniques.

La définition de l'aire d'étude s'est penchée sur les aires d'étude terrestre et marine, rapprochée (secteur dans lequel les fuseaux ont été recherchés pour le passage des liaisons électriques) et élargie (périmètre susceptible d'être affecté ou modifié par le projet).

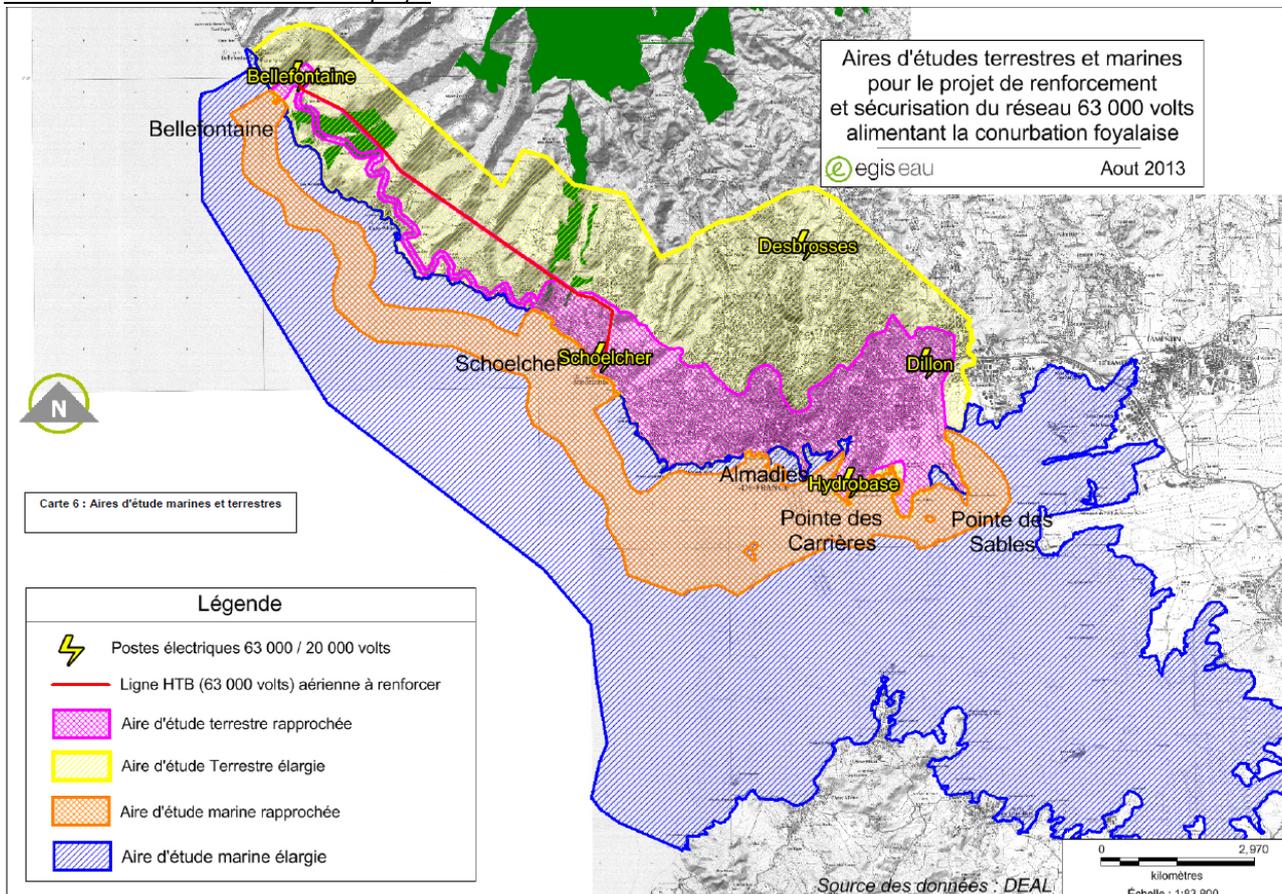
Synthèse de la définition de l'aire d'étude marine



Synthèse de la définition de l'aire d'étude terrestre



Présentation des aires d'étude du projet



2.2.3.2. Principales caractéristiques de l'aire d'étude

Composante	Synthèse
Géologie et pédologie	Les sols sont majoritairement argileux sur socle volcanique avec des problématiques connues de risques de mouvements de terrains : chute de blocs au niveau des falaises volcaniques et glissement des sols argileux.
Topographie et eaux de surface	Sur le secteur on compte donc une vingtaine de ravines temporaires ou permanentes à traverser, ce nombre peut varier en fonction du fuseau choisi mais il poserait indéniablement de fortes contraintes environnementales, techniques et économiques lors de la phase d'exécution des travaux.
Milieu naturel	L'aire d'étude marine rapprochée évite la communauté corallienne entre Case Pilote et Fond Lahaye, le Sud de la Baie de Fort de France ainsi que les hauts fonds au large de Fort de France. Malgré tout, au niveau des points d'atterrissage de Bellefontaine et de Schoelcher, l'aire d'étude traversera des communautés d'herbiers. Plus le tracé empruntera des fonds meubles et nus, moins il affectera les biocénoses marines littorales. A proximité de Bellefontaine, l'aire d'étude terrestre rapprochée traverse différents dispositifs de protection du milieu naturel : des espaces remarquables du littoral, la forêt départementalo-domaniale de la Discorde (Espace Boisé Classé) mais aussi la ZNIEFF de type 1 de Morne Rose. Dans l'emprise de ces périmètres de protection, le tracé des fuseaux doit éviter au mieux toute atteinte au patrimoine naturel. Par ailleurs, l'ensemble de l'aire d'étude est située à l'intérieur du sanctuaire AGOA pour les mammifères marins. Leur protection grandissante requiert d'attribuer une attention particulière à ces animaux.
Risques naturels	Les risques de mouvement de terrain et des effets sismiques en relation avec la nature des sols sont les aléas les plus contraignants dans la partie terrestre du projet. En cas de tracé sous-marin, il faudra également intégrer les problématiques techniques liées à la houle non cartographiées dans le PPRN.
Risques technologiques	Les périmètres du PPRT autour des installations industrielles exploitées par la Société Anonyme de la Raffinerie des Antilles (SARA) et Antilles Gaz interceptent l'aire d'étude terrestre élargie et rapprochée en limite Est. Le poste électrique de Dillon n'étant en revanche pas situé dans ces périmètres, ils seront facilement évitables par les fuseaux.
Démographie	L'aire d'étude terrestre traverse des zones urbaines où la densité de population est extrêmement forte, elle atteint même plus de 2 000 habitants/km ² à Fort-de-France. Cet aspect devra être pris en compte lors du phasage des travaux afin de ménager au mieux les riverains (poussières, bruit de chantier, circulation perturbée, accès aux parcelles, etc.)
Activités socio-économiques	Les eaux côtières et les espaces ruraux et littoraux sont le siège de nombreuses activités (pêche, agriculture, activités nautiques, etc.). Le port de Fort de France constitue un rôle essentiel dans l'économie de la Martinique.
Réseau routier	Bien que le réseau routier soit dense sur le territoire, le trafic se concentre sur quelques axes principaux. Ces voies, saturées, sont très sensibles aux perturbations induites par des travaux. La route nationale n°2 est le seul axe routier désenclavant la côte Ouest. Des travaux sur cet axe entraîneront de grosses difficultés de circulation.
Règlements d'urbanisme	La zone classée UE au PLU de Bellefontaine, liée à la présence de la centrale de Bellefontaine, est a priori compatible avec le passage d'une ligne haute tension. La liaison haute tension projetée est a priori compatible avec le PLU de Schoelcher. Il ressort des échanges avec la mairie de Fort-de-France que le passage des liaisons haute tension ne nécessitera pas de mise en compatibilité du PLU de Fort de France au niveau de l'atterrissage de la pointe des Carrières.
Paysage	4 grands paysages (mornes, montagne et forêt, littoral, fonds et rivières) sont recensés au sein de la zone étudiée. L'aire d'étude présente des spécificités (paysages caractéristiques des îles volcaniques en climat tropical) qui doivent être intégrées dans la réflexion.
Patrimoine	Le patrimoine historique est riche au sein de l'aire d'étude. Il nécessitera des précautions particulières à adapter suivant le fuseau retenu notamment en cas de traversée du centre de Fort de France où la densité de monuments historiques est élevée. Le patrimoine archéologique sous-marin au niveau du fuseau sous-marin devra également être étudié.

2.2.3.3. Fuseaux envisagés

Source : Dossier de concertation du projet (Nov. 2013)

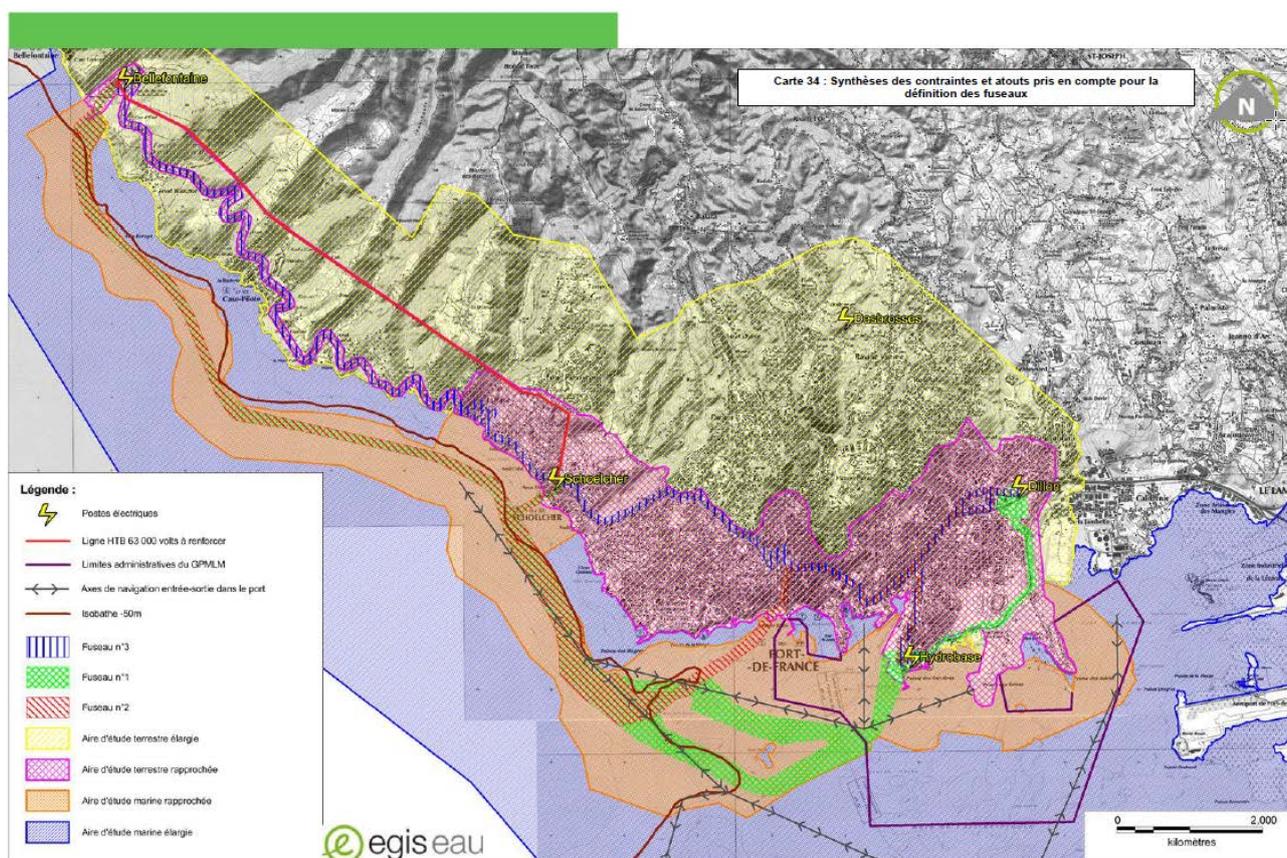
Après avoir déterminé un projet d'aire d'étude et inventorié les contraintes environnementales à prendre en compte, il a été possible de proposer différents fuseaux de passage pouvant permettre le cheminement des liaisons électriques projetées. Dans celui retenu comme étant de moindre impact ont été définis, dans la mesure du possible, les tracés des liaisons électriques à haute tension.

Les fuseaux proposés ci-après ont aussi été le fruit d'une longue réflexion et d'un travail de terrain qui a intégré les remarques des différents partenaires et parties concernées rencontrées au préalable. Plusieurs réunions de concertation ont notamment eu lieu avec le Grand Port Maritime de la Martinique et les pêcheurs afin de déterminer les fuseaux de moindre impact.

La définition des fuseaux s'est basée sur les principes suivants :

- Les fuseaux terrestres suivent le réseau routier (moindre contraintes environnementales) ;
- Les solutions envisagées du fuseau terrestre permettent d'éviter le centre-ville (moindre impact sur la circulation) ou au contraire de passer au plus court (moindre coût et délais) ;
- Les fuseaux sous-marins passent au-delà des 50 m de profondeur partout où c'est possible (moindre contrainte environnementale relative aux biocénoses marines) ;
- Dans la baie de Fort-de-France, les fuseaux sous-marins correspondent à l'aire d'étude évitant les zones à enjeux forts : zones à forte densité corallienne et des contraintes liées au port (zones de navigation et zones de mouillage) ;
- La largeur des fuseaux est arbitraire : il s'agit de la largeur de la route pour les parties terrestres et en maritime d'une bande de 100 m permettant une marge de manoeuvre suffisante pour la définition des tracés, tout en limitant la surface qui pourrait être concernée par des études complémentaires.

Synthèses des contraintes et atouts pris en compte dans la définition des fuseaux



Ce travail préalable a permis de soumettre à la concertation :

- Deux fuseaux mixtes sous-marin / souterrain pour les liaisons Bellefontaine – Dillon et Schœlcher - Hydrobase,
- Un fuseau intégralement souterrain pour les liaisons Bellefontaine – Dillon et Schœlcher – Hydrobase.

2.2.3.4. Evaluation des fuseaux de moindre impact

Conformément aux engagements de EDF-SEI, le projet a fait l'objet d'une concertation préalable sous l'égide du préfet de Martinique, associant tous les partenaires concernés (services de l'État, collectivités locales, associations, organismes consulaires, acteurs socio-économiques...).

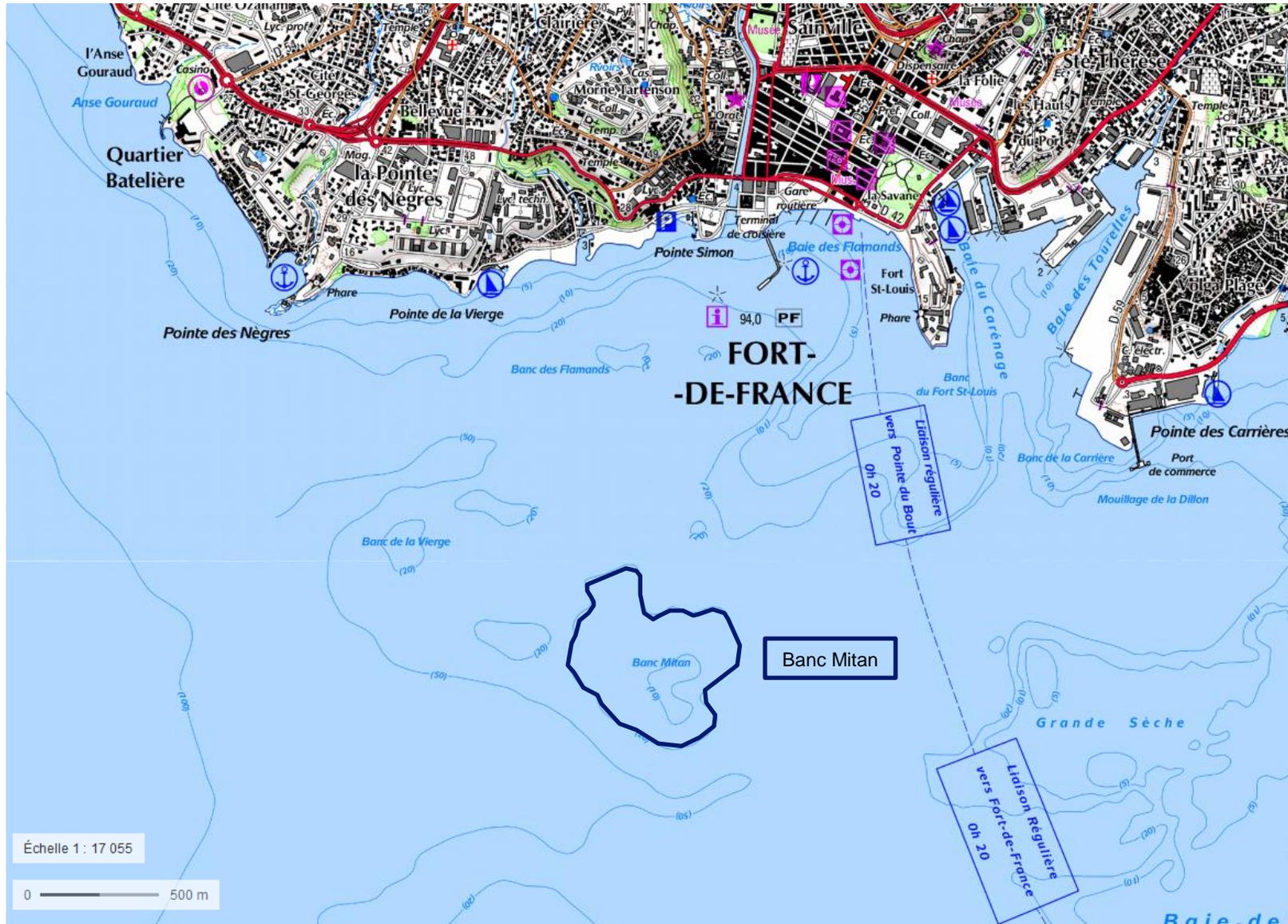
Une réunion plénière de concertation s'est tenue le 17 décembre 2013 en Préfecture et a permis de valider l'aire d'étude et le fuseau de moindre impact parmi trois fuseaux proposés (cf. tableau de présentation et figure pages suivantes).

Différents fuseaux proposés

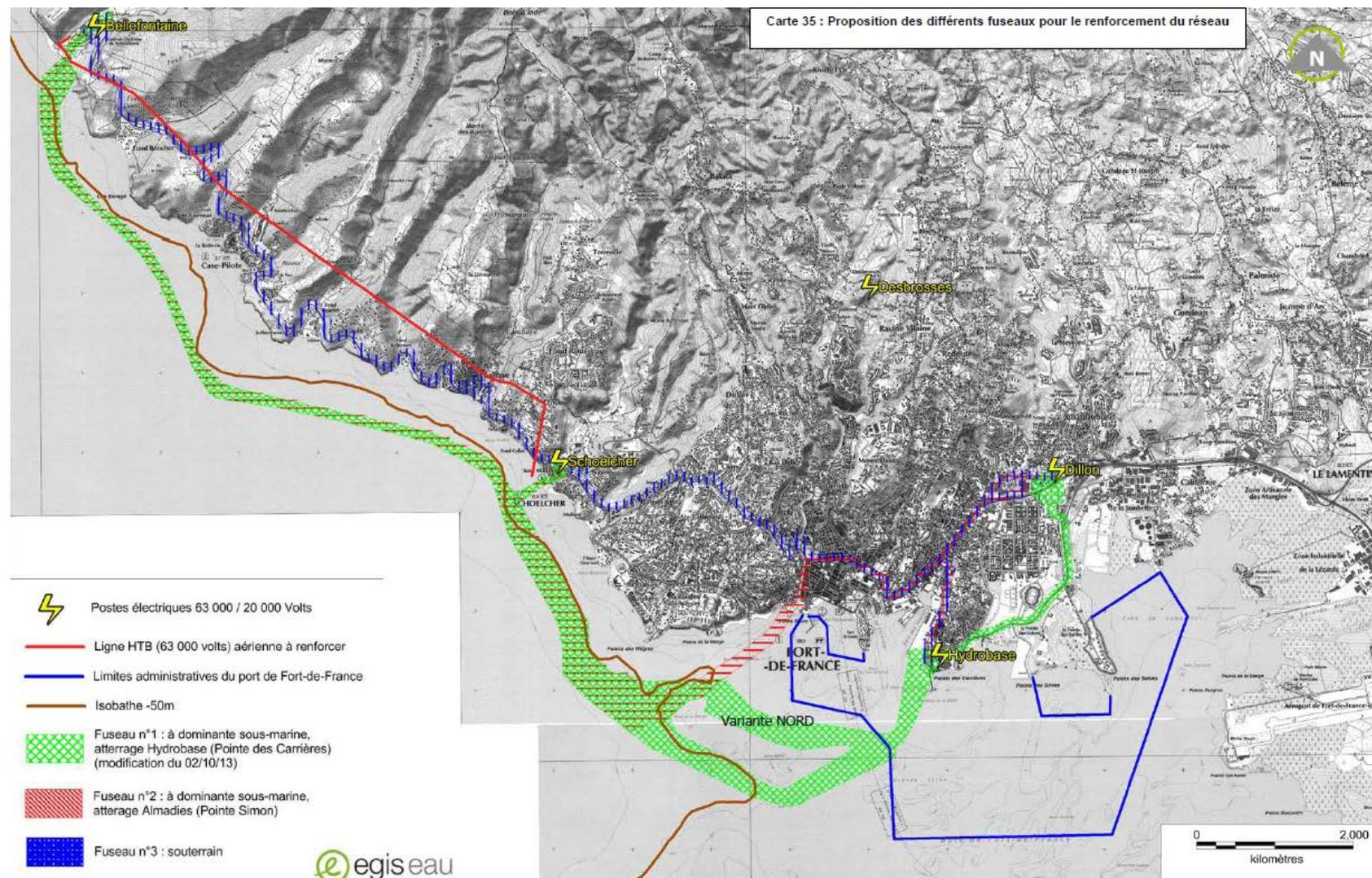
Solution	Description	Dimensions
Fuseau n°1 (en vert sur la carte) - solution à dominante maritime	Ce fuseau est le plus maritime avec un atterrissage au plus proche du poste d'Hydrobase. Les liaisons haute tension ne sont souterraines qu'entre les points d'atterrissage et les postes de Bellefontaine, Schœlcher et Hydrobase ainsi qu'entre le cheminement d'Hydrobase au poste de Dillon.	<ul style="list-style-type: none"> • 22 km pour la liaison Bellefontaine – Dillon dont 4,6 km en souterrain, • 10 km pour la liaison Schœlcher – Hydrobase dont 0,7 km en souterrain.
Fuseau n°2 mixte souterrain et sous-marin avec atterrissage à Almadies (en rouge sur la carte) – solution intermédiaire	Ce fuseau correspond à une des solutions techniques envisagées. Il mixe au mieux les poses sous-marines et souterraines. Il passe en sous-marin sur toute la zone de Bellefontaine à Almadies. Les fuseaux se séparent au niveau du giratoire dit de Sainte-Thérèse, sur l'avenue Maurice Bishop, pour rejoindre le long de la D59 le poste d'hydrobase et vers le Nord, le poste de Dillon au travers deux solutions techniques.	<ul style="list-style-type: none"> • 21 km pour la liaison Bellefontaine - Dillon dont environ 5,6 km en souterrain après l'atterrissage de Almadies, • 11 km pour la liaison Schœlcher – Hydrobase dont environ 4,9 km en souterrain après l'atterrissage de Almadies.
Fuseau souterrain n°3 (en bleu sur la carte) – solution souterraine	Cette option correspond au fuseau envisageable si toute perspective de liaison sous-marine était écartée. Le fuseau suit la route nationale RN2 jusqu'à Schœlcher puis la RD44 jusqu'au boulevard Charles de Gaulle. Le reste du fuseau suit le même parcours que la solution technique intermédiaire.	<ul style="list-style-type: none"> • 22,5 km pour la liaison Bellefontaine – Dillon, • 9,4 km pour la liaison Schœlcher – Hydrobase.

Remarque : Ces distances, mesurées sur la carte, ne tiennent pas compte des variations d'altitude très marquées et qui allongent considérablement le tracé terrestre en particulier entre Bellefontaine et Schœlcher.

Localisation du Banc Mitan dans la Baie de Fort-de-France



Propositions des différents fuseaux pour le renforcement du réseau



Synthèse de l'analyse des fuseaux au regard des sensibilités

Fuseau	Thèmes	Fuseau maritime n°1 atterrage à Hydrobase	Fuseau intermédiaire n°2 atterrage à Almadies	Fuseau souterrain n°3
	Longueur		Bellefontaine-Dillon : 22 km Schœlcher-Hydrobase : 10 km	Bellefontaine-Dillon : 21 km Schœlcher-Hydrobase : 11 km
Milieu physique	Relief / bathymétrie	Pentes sous-marines très importantes sur la côte caraïbe. Fuseau parallèle à la côte permettant le maintien d'une profondeur constante. Fuseau doit éviter les hauts fonds de la baie de Fort de France.		Tracé sinueux soumis aux fortes variations de relief : alternance de mornes et de fonds
	Ravine	Traversée de la rivière Monsieur sur un ouvrage permettant ce franchissement Passage sur un pont donnant accès à un port de pêche à proximité d'Hydrobase.	Traversée de 6 ravines et rivières dont le canal Levassor.	Franchissement d'une vingtaine de ravines (contraintes techniques/environnementales)
Milieu naturel	Milieu naturel terrestre	Les zones traversées sont des zones urbaines et industrielles où le milieu naturel est quasiment absent.		Ce tracé passe au niveau de la route et ne traverse donc pas de zone protégée à proprement parler, néanmoins, il serpente entre des ZNIEFF, des espaces boisés classés, des espaces naturels à protection forte...
	Milieu naturel marin	Les fuseaux ont été définis de manière à impacter le moins possible les biocénoses marines notamment en se plaçant à une profondeur suffisamment importante (entre 50 et 100 m). Les points d'atterrage et les fuseaux ont été étudiés de manière à éviter au mieux les récifs coralliens et les herbiers à phanérogame. Ce fuseau nécessite une implantation dans la baie de Fort de France. Même si le fuseau évite les hauts fonds, ce secteur est sensible.	Atterrage à Almadies nécessite un passage au niveau de la caye face au secteur littoral de Fort de France.	Impacts indirects des travaux terrestres. Fuseau le moins impactant sur ce critère.
Milieu humain	Habitat, activités	La gêne occasionnée par les travaux de pose est limitée à la RN9 et aux zones d'atterrage. Le fuseau évite les zones denses d'habitat Pendant les travaux, une gêne ponctuelle de la pratique de la pêche pourra être occasionnée : emprise des travaux en zone de pêche, dégradation ponctuelle de la qualité de l'eau, etc.	Habitat implanté en bordure immédiate du fuseau et traversée par la liaison de zones urbaines denses.	Impact sur les commerces du fait des travaux réalisés sur la voirie les déservant.
	Trafic routier	Le tronçon de la RN9 concerné par les travaux est relativement fluide à l'heure actuelle. Les travaux étant réalisés en accotement, ils auront un impact restreint sur la circulation.	Perturbations importantes sur le réseau routier lors de la traversée de Fort de France, de la RN1 (Av. Maurice Bishop) et l'autoroute.	Perturbations majeures sur un réseau routier sensible et extrêmement saturé. Traversée de Fort-de-France, l'autoroute, et lourds travaux le long de la RN2.
	Activités nautiques et de loisirs	Atterrage à proximité du club nautique à Schœlcher La plupart des sites de plongée ne seront pas impactés par les travaux.	Travaux à proximité des sites de la pointe des Nègres, pointe de la Vierge et plage de la Française.	<i>Sans objet</i>
	Servitudes et autres réseaux	Cette problématique est une contrainte à intégrer lors de la définition du tracé dans la baie de Fort de France : lignes existantes, émissaires, pipeline...	Problématique importante le long de l'avenue Maurice Bishop. Les travaux de réalisation du TCSP sont en cours le long de l'avenue Maurice Bishop.	
Trafic maritime et portuaire	Deux solutions techniques envisagées dans la baie de Fort-de-France définies de manière à perturber le moins possible le fonctionnement portuaire. (études de détail permettront de retenir la solution optimale). Néanmoins en phase travaux des perturbations pourront être générées pendant une durée très brève. Adaptation des trajets de courte durée des navettes Trois-Ilets / Fort-de-France.	Légères perturbations possibles en phase travaux. Respect des zones de mouillage.		<i>Sans objet</i>

Thèmes		Fuseau n°1 à dominante maritime, atterrissage à Bellefontaine, Schœlcher et Hydrobase	Fuseau n°2 intermédiaire, atterrissage à Bellefontaine Schœlcher, et Almadies	Fuseau n°3 souterrain
Milieu physique	Relief / bathymétrie	☺	☺	☹
	Ravines	☺	☺	☹
Milieu naturel	Milieu naturel terrestre	☺	☺	☺
	Milieu naturel marin	☹	☹	☺
Milieu humain	Habitat, activités : proximité avec le fuseau	☺	☹	☹
	Habitat : densité	☺	☹	☹
	Trafic routier	☺	☹	☹
	Activités nautiques, de loisirs et de pêche	☺	☺	☺
	Servitudes et autres réseaux	☺	☺	☹
	Trafic maritime et portuaire	☺	☺	☺
Coût estimatif des travaux		52 M€	52 M€	55,4 M€
Mise en service		Début 2017	Mi 2017	Fin 2017

Légende :

☺	Risque d'incidence faible, aucune mesure à mettre en place
☺	Risque d'incidence moyen, mesures éventuelles à mettre en place
☹	Risque d'incidence élevé, mesures à mettre en place

Le débat sur les fuseaux de moindre impact porté lors de la réunion plénière de concertation a conclu que le choix du fuseau n°1 est bien le meilleur compromis. Les fuseaux terrestres faisaient peser un impact significatif sur le milieu naturel (franchissement d'une vingtaine de ravines et proximité immédiate de ZNIEFF, espaces boisés classés, espaces naturels à protection forte) et les activités humaines. Par ailleurs, la réalisation d'études appropriées et par là même la mise en œuvre de mesures d'évitement pouvaient a priori garantir un impact résiduel sur le milieu marin acceptable. En effet, les études de détail permettraient d'identifier plus précisément les biocénoses marines présentes afin de minimiser l'impact de l'ouvrage sur le milieu.

2.2.4. Recherche du tracé de moindre impact

2.2.4.1. Evitement des sensibilités environnementales

Le choix de la solution retenue pour les tracés est le résultat d'analyses affinées menées au sein du fuseau retenu au regard des critères environnementaux ainsi que de la concertation engagée avec les acteurs locaux (usagers, collectivités, élus), les services de l'État, les associations, et les concessionnaires de réseaux.

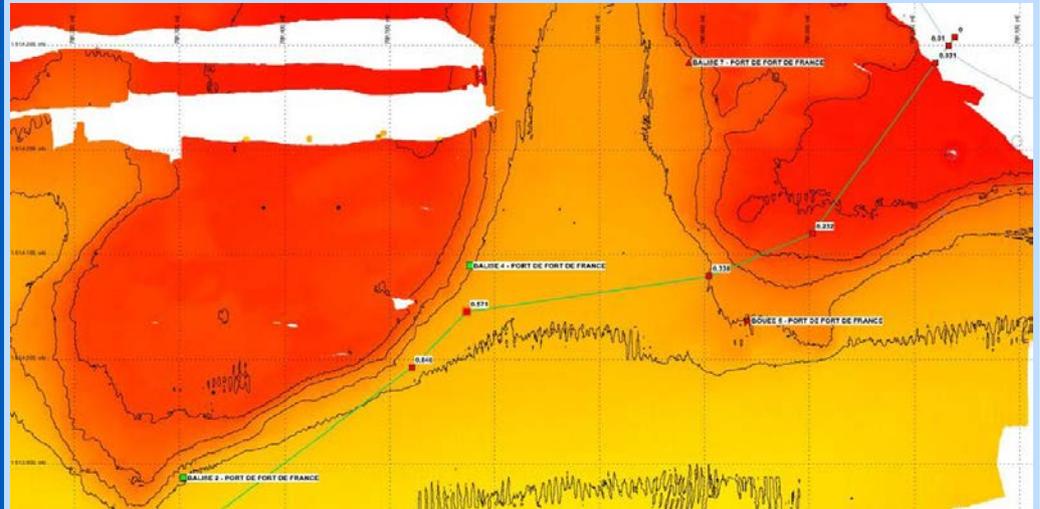
Les critères environnementaux considérés pour localiser plus précisément la liaison sous-marine ont été principalement :

- éviter à l'approche de la côte un atterrissage dans des zones à enjeux environnementaux, et les zones présentant des difficultés environnementales et techniques pour privilégier un atterrissage dans des zones de moindre enjeu,
- éviter, dans la mesure du possible, d'impacter les zones naturelles à fortes contraintes dont notamment les herbiers ou les zones coralliennes qui présentent un intérêt patrimonial fort,
- limiter le nombre de franchissements de cours d'eau afin de réduire les impacts sur les zones sensibles,
- prendre appui sur les axes routiers dans le but de limiter les emprises sur les milieux naturels,
- éviter les parcelles privées.

La définition de la solution a réuni les meilleures conditions d'acceptation et s'est basée sur les résultats :

- des expertises de terrain (milieu naturel, faune, flore,) au sein du fuseau de moindre impact retenu ;
- des investigations de terrain d'EDF-SEI sur les aspects techniques et sécurité ;
- des contacts et des réunions de concertation d'EDF-SEI.

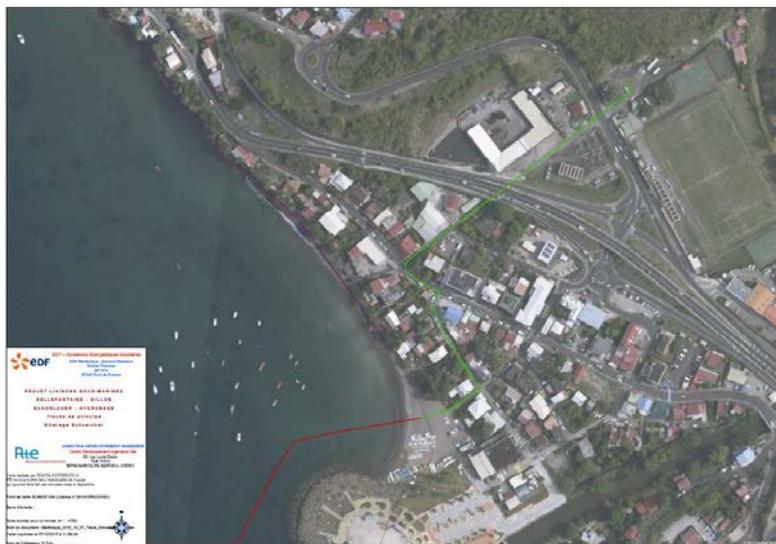
Etudes complémentaires	Synthèse et conclusion
Etudes biocénose	<p>L'aire d'étude rapprochée présente sur les zones d'atterrissage de Schoelcher et Bellefontaine des herbiers de phanérogames et de l'herbe envahissante. Des biocénoses coralliennes sont également présentes sur les bancs rocheux et notamment le banc Mitan au droit de la zone d'atterrissage de Pointe des Carrières.</p> <p>La biocénose marine avait déjà été prise en compte lors du choix des différents fuseaux. Les biocénoses à fort enjeux ont été évitées, en préférant des passages au maximum dans des étendues sableuses qui constituent un enjeu moindre. Les zones de roche ont été évitées (impact en phase travaux plus important). Suite aux études de détail, le fuseau sous-marin a été élargi aux atterrages afin de permettre suite aux études d'éviter les zones à enjeux</p>
Etudes géomorphologique et géologique	<p>Le tracé du câble a été défini grâce aux études géophysiques en évitant les sédiments durs, les tombants, les obstacles et en priorisant les passages avec une épaisseur sédimentaire meuble conséquente. Cela a ensuite été vérifié avec une vidéo sur tout le tracé des liaisons.</p> <p>L'étude a permis de mettre en évidence les principaux éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De la Pointe des Carrière à la Pointe des Nègres, le vaste ensemble rocheux compris entre le banc de la Vierge (-16m CM de profondeur minimal) et le banc Mitan (-7m CM) est délimité au Sud et à l'Ouest par des pentes supérieures à 5-6°. Au Nord, cet ensemble est en relation avec la zone de très petits fonds du banc du Fort Saint-Louis, par l'intermédiaire d'un seuil morphologique dont les pentes est et ouest sont modérées (2-3°). - De la Pointe des Nègres à Bellefontaine, la morphologie de la plate-forme sous-marine est constituée de trois principaux ensembles de la côte vers le large : une frange littorale essentiellement rocheuse, une plate-forme médiane à pente constante et relativement faible, jusqu'à l'approche du talus situé à environ 0,5 MN de la côte, où la pente augmente fortement avec des valeurs supérieures à 10°. Des pointements rocheux isolés sont présents au niveau de la plate-forme médiane. - Sur l'ensemble du secteur étudié, les épaisseurs de sédiments meubles sont de l'ordre de 2m à 4m. En dehors des zones de roches, le cortège sédimentaire de surface est constitué de sédiments relativement fins : des sédiments plutôt vaseux en baie de Fort-de-France et au Sud de la Pointe des Nègres ; des sédiments un peu plus sableux, bio-lithoclastiques* et riches en débris coquilliers fins au Nord de la Pointe des Nègres. - La zone d'atterrissage de la Pointe des Carrières est de nature rocheuse, partiellement colonisée par des formations coralligènes*. Les zones d'atterrissage de Bellefontaine et de Schoelcher se caractérisent par la présence d'un herbier à phanérogames marines, localement bien dense, implanté sur une faible épaisseur de sédiments meubles. - Au Sud et à l'Est du Banc Mitan, des traces de dragages, de chalutage ou d'ancrage ont été observées dans les fonds vaseux par environ -30 à -60 m CM de fond. Un nouveau tracé a donc été étudié au Nord (au niveau du Fort Saint Louis) afin d'éviter le banc Mitan (roche). Or cet endroit s'est avéré riche d'un point de vue environnemental, les investigations n'ont donc pas été poursuivies.

	<p>Le tracé du câble a été défini grâce aux études géophysiques du FMI et ses abords en évitant les sédiments durs, les tombants, les obstacles et en priorisant les passages avec une épaisseur sédimentaire meuble conséquente. Elles ont notamment montré l'existence d'un « tombant » au niveau de Case-Pilote, le tracé devait s'en éloigner, le passage au Nord a été retenu.</p>
<p>Caractérisation des activités nautiques et maritimes</p>	<p>Le plan d'eau concerné par le projet est une zone soumise à de nombreux usages. Cependant ces pratiques sont relativement diffuses et modulables dans l'espace et dans le temps, et il apparaît presque toujours possible de trouver facilement un moyen de limiter les risques liés aux travaux, d'autant que ceux-ci seront très limités dans le temps pour chaque zone traversée. Les risques liés à l'exploitation du câble sont très limités en ce qui concerne les usages de loisir. Les activités portuaires devront prendre en compte cette nouvelle variable. Les câbles s'ajoutent alors à d'autres contraintes pour les spécialistes des manoeuvres portuaires. Dans des cas extrêmes de manoeuvres d'urgence, il est possible que des interactions soient à déplorer mais ce risque mineur doit pouvoir être limité par la mise en oeuvre dans les zones les plus sensibles de protections adaptées. C'est la démarche qui a déjà été entreprise avec les autorités portuaires et les pilotes maritimes. L'accidentologie maritime du plan d'eau de la zone d'étude ne semble pas être très importante.</p>
	<p>Pour la traversée de la Baie de fort de France, deux options ont été proposées et validées lors de l'ILC.</p>
	 <p>La carte illustre la Baie de Fort de France avec des zones de sédiments colorées (rouge/orange) et des options de tracé de câble indiquées par des lignes vertes et rouges. Les bouées 1, 2, 4 et 7 sont marquées sur le tracé.</p>
<p>La rencontre des pilotes de la Société Pilotage de la Martinique en décembre 2014 a permis l'adoption du tracé « Nord » qui permettait d'éviter les chenaux, hormis le croisement, sur 250 m environ, de celui qui permet l'accès au port de Fort de France juste avant l'atterrage (PK 0.338 à 0.571). En effet, le tracé « Sud » pose problème pour la sécurité des câbles, car il suivait le chenal Sud très fréquenté par les navires de fort tonnage. Sur ce tracé, la probabilité de lâché d'une ancre sur le câble était importante. De plus, à proximité immédiate, se trouvait la zone de mouillage des pétroliers. Les pilotes ont précisé que la solution idéale, aurait été d'ensouiller les câbles dans l'alignement des bouées 4 et 7 afin d'avoir un repère visuel en cas de manoeuvre d'urgence (descente de l'ancre) et de s'éloigner de la bouée n°5. Cette demande a été prise en compte et sera inscrite dans le cahier des charges « câblier ».</p> <p>Le tracé sort légèrement du FMI au niveau d'Hydrobase suite à la demande de certains pilotes qui souhaitaient que les câbles soient installés dans l'alignement de bouées existantes afin qu'ils aient un repère visuel du tracé.</p>	

2.2.4.2. Solutions alternatives étudiées au droit de la zone d'atterrage de Case-Navire

Plusieurs solutions ont été envisagées au droit de cette section afin de limiter les incidences sur le milieu naturel.

Aménagement initialement envisagé



Le tracé initialement envisagé débutait au Nord-Ouest du stade municipal de Schœlcher (à l'emplacement du poste de Schœlcher). Il traversait la route départementale puis la RN2 et s'établissait en voirie vers le quartier de l'Anse Madame jusqu'au centre nautique et la plage Schœlcher.

Aménagement initialement envisagé au droit de la zone d'atterrage de Case-Navire

Toutefois, les plages de la commune de Schœlcher peuvent être le lieu de ponte pour deux espèces en particulier : la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) et la tortue luth (*Dermodochelys coriacea*). Les tortues marines, en particulier la tortue imbriquée, sont fidèles à leur site de ponte et reviendront à chaque saison de nidification pondre entre 2 à 5 nids sur la plage qui les a vu naître (ou les plages proches). *La physionomie de la plage de l'Anse Madame située au niveau de l'aménagement envisagé indique un site qui pourrait accueillir des pontes de tortues imbriquées.*

De plus, les travaux seraient incompatibles avec l'activité de la plage et de la base nautique. Egalement, la technique de forage n'était pas envisageable sous la RN2 considérant la présence de « bombes volcaniques ».

Enfin, l'Anse Madame présente une mobilité importante du trait de côte comme en témoigne l'étude menée récemment par le BRGM². En cas de recul érosif du trait de côte au droit de l'atterrage, le câble électrique serait potentiellement vulnérable. Ainsi, face à ces contraintes, EDF SEI a souhaité étudié d'autres variantes de tracé empruntant la Rivière Case-Navire.

L'aménagement initialement envisagé a été écarté pour des raisons environnementales (lieu de ponte potentiel pour deux espèces de tortues, tendance érosive de la plage). L'atterrage en cours d'eau a été préféré afin d'éviter que le tracé ne passe par la plage de l'Anse de Madame.

Deuxième aménagement envisagé : passage de la ligne dans le cours d'eau de Case-Navire

Le linéaire étudié est divisé en 3 tronçons de travaux selon la largeur du cours d'eau :

Tronçon	Longueur du tronçon	Largeur du cours d'eau*	Profondeur du cours d'eau*	Type de berges
Tronçon 1	400 m	~15 m	80 à 60 cm	Boisées en grande partie
Tronçon 2	100 m	8,5 à 12 m	100 à 50 cm	Végétalisées mais peu boisées en rive droite
Tronçons 3	260 m	5 à 8 m	50 à 80 cm	Plus ou moins végétalisées en fonction des zones, peu boisée en rive droite

² Étude hydrosédimentaire du littoral de Schoelcher, BRGM, Décembre 2014

Localisation des tronçons d'étude



La méthode de pose des canalisations variait selon le tronçon concerné :

- Concernant le **tronçon 1**, il avait été préconisé d'utiliser une technique en demi-section de cours d'eau à l'aide d'un batardeau.
- Au droit du **tronçon 2**, il avait été préconisé de réaliser un cheminement du câble dans la berge rive droite. Cependant, il a été observé lors des visites de terrain des contraintes pouvant être fortes pour l'aménagement d'une piste en berge. Elle est haute et étroite, comme le montrent les photographies ci-après. La mise en œuvre d'une piste de chantier sur cette berge pourrait générer des problèmes de stabilités.

Photographie de la berge rive droite du tronçon 2



Les études géotechniques ont confirmé les risques de stabilité associés aux travaux initialement présagés au droit du tronçon 2. Cette solution a été écartée car trop difficile à mettre en œuvre.

- La section du cours d'eau est plus faible au niveau du **tronçon 3**. Il n'était ainsi pas envisageable de réaliser les travaux de cette section depuis le lit du cours d'eau car la section étant réduite, la pelle aurait circulée sur la majorité de la section du lit. Cela aurait induit un fort impact environnemental sur les milieux de la rivière. Sur ce tronçon, la seule solution envisageable semblait être d'enfouir le câble dans la berge. Il aurait été nécessaire pour cela d'aménager une piste de chantier suffisamment large pour la circulation d'une pelle et pour le stockage temporaire des matériaux extraits lors de la réalisation de la tranchée.

Au niveau du stade, la berge rive droite semblait trop raide et étroite pour envisager la création d'une piste à ce niveau, comme le montrent les photographies ci-après. En face, sur la rive gauche, la berge est boisée.

Photographies de la berge rives droite au niveau du stade



Afin de minimiser les impacts environnementaux, étant donné que la rive gauche présente un état boisé plus important, des traversées de cours d'eau devaient être réalisées à chaque changement de berges.

Localisation globale des sections de berge envisagées pour l'emplacement de la piste de chantier

Cette solution technique a toutefois été écartée pour des raisons environnementales (préservation de la zone boisée et évitement des multiples traversées de cours d'eau). Le tracé retenu consiste donc à rester dans le lit de la rivière jusqu'à après le pont de la RN 2.

Photographie des sections de berge envisagées pour l'emplacement de la piste de chantier en amont du pont de la RN2

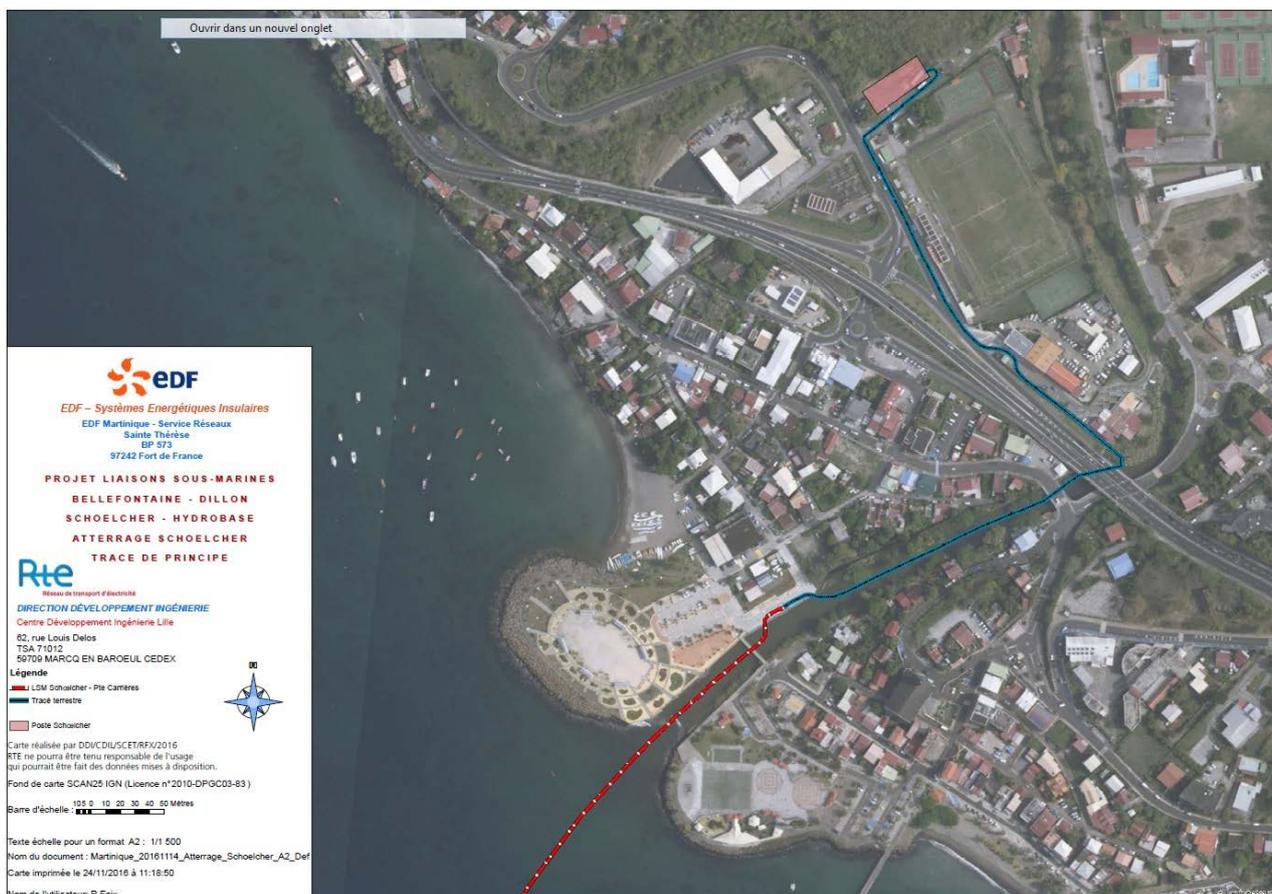


Aménagement de la zone d'atterrage retenu

Les linéaires et techniques associées des tronçons 2 et 3 n'ont pas été retenus pour des raisons environnementales, à savoir instabilité géotechniques et préservation de la zone boisée et évitement des multiples traversées de cours d'eau, respectivement.
L'impact du chantier ne concernera que le linéaire du tronçon 1, le milieu naturel le plus anthropisé.

La liaison souterraine envisagée longera le stade vers l'Ouest jusqu'au bout afin de rejoindre les berges en rive droite de la rivière Case-Navire pour y être ensouillée jusqu'à la zone d'atterrage de Case Navire localisée à terre.

Tracé de la liaison souterraine de Schoelcher et localisation de la zone d'atterrage de Case Navire



2.2.5. Conclusion

Le choix de la solution retenue pour les tracés est le résultat d'analyses affinées menées au sein du fuseau retenu au regard des critères environnementaux ainsi que de la concertation engagée avec les acteurs locaux (usagers, collectivités, élus), les services de l'État, les associations, et les concessionnaires de réseaux.

Les critères environnementaux considérés pour localiser plus précisément la liaison sous-marine ont été principalement :

- éviter à l'approche de la côte un atterrissage dans des zones à enjeux environnementaux, et les zones présentant des difficultés environnementales et techniques pour privilégier un atterrissage dans des zones de moindre enjeu,
- éviter, dans la mesure du possible, d'impacter les zones naturelles à fortes contraintes dont notamment les herbiers ou les zones coralliennes qui présentent un intérêt patrimonial fort,
- limiter le nombre de franchissements de cours d'eau afin de réduire les impacts sur les zones sensibles,
- prendre appui sur les axes routiers dans le but de limiter les emprises sur les milieux naturels,
- éviter les parcelles privées.

La biocénose marine avait déjà été prise en compte lors du choix des différents fuseaux. Les biocénoses à fort enjeu ont été évitées, en préférant des passages au maximum dans des étendues sableuses qui constituent un enjeu moindre. Les zones de roche ont été évitées (impact en phase travaux plus important). Suite aux études de détail, le fuseau sous-marin a été élargi aux atterrages afin de permettre suite aux études d'éviter les zones à enjeux.

Le tracé du câble a été défini grâce aux études géophysiques du FMI et ses abords en évitant les sédiments durs, les tombants, les obstacles et en priorisant les passages avec une épaisseur sédimentaire meuble conséquente. Elles ont notamment montré l'existence d'un « tombant » au niveau de Case-Pilote, le tracé devait s'en éloigner, le passage au Nord a été retenu.

Pour la traversée de la Baie de Fort de France, deux options ont été proposées et validées lors de l'ILC. La rencontre des pilotes de la Société Pilotage de la Martinique en décembre 2014 a permis l'adoption du tracé « Nord » qui permettait d'éviter les chenaux, hormis le croisement, sur 250 m environ, de celui qui permet l'accès au port de Fort de France juste avant l'atterrissage. Le tracé sort légèrement du FMI au niveau d'Hydrobase suite à la demande de certains pilotes qui souhaitaient que les câbles soient installés dans l'alignement de bouées existantes afin qu'ils aient un repère visuel du tracé.

Plusieurs solutions ont également été envisagées au droit de la zone d'atterrissage de Case-Navire afin de limiter les incidences sur le milieu naturel. Le tracé initialement envisagé a été écarté pour des raisons environnementales (lieu de ponte potentiel pour deux espèces de tortues, tendance érosive de la plage). L'atterrissage en cours d'eau a été préféré afin d'éviter que le tracé ne passe par la plage de l'Anse de Madame. Le tracé retenu pour cette section a également permis la préservation de la zone boisée des berges de la rivière et l'évitement des multiples traversées de cours d'eau.

Les sensibilités environnementales ont été évitées, le tracé retenu est donc celui de moindre impact environnemental.

2.3. PRESENTATION DE LA SOLUTION TECHNIQUE RETENUE

Le présent projet permet donc d'améliorer les capacités de transit et d'assurer la stabilité du système électrique tout en disposant d'un réseau 63 000 volts capable d'évacuer la puissance produite. Cette stratégie correspond à :

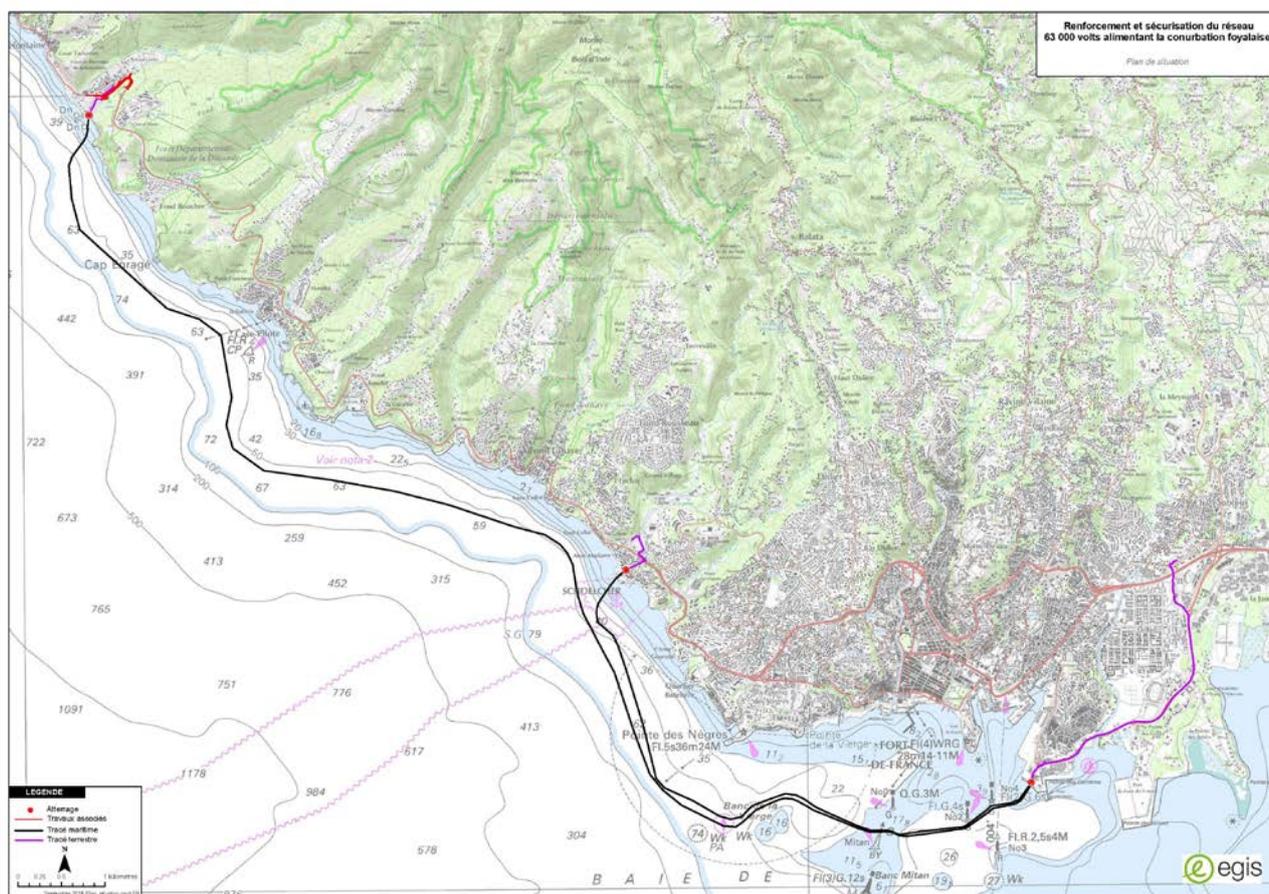
- La création d'une liaison entre les postes de Bellefontaine et Dillon, et
- La création d'une liaison entre les postes de Schœlcher et Hydrobase.

Ces deux liaisons présentent chacune deux parties terrestres (en souterrain), deux zones d'atterrissage littoral et un linéaire sous-marin, créant en tout quatre parties terrestres (en souterrain), trois zones d'atterrissage littoral (une commune) et deux linéaires sous-marins.

Les câbles sous-marins et terrestres étant différents, une transition est nécessaire. La zone d'atterrissage se compose d'une chambre de jonction pour cette transition et de chambres de jonction spécifiques pour les câbles de télécommunication à fibres optique. Les zones d'atterrissage sont au nombre de trois pour le présent projet :

- Zone d'atterrissage de Bellefontaine (point de départ de la liaison Bellefontaine-Dillon),
- Zone d'atterrissage de Case-Navire (point de départ de la liaison Schœlcher - Hydrobase)
- Zone d'atterrissage de La Pointe des Carrières (dont le point d'arrivée sera une chambre de jonctions distincte pour chacune des deux liaisons).

Plan de situation du projet retenu



2.3.1. Liaison entre les postes de Bellefontaine et Dillon

La liaison entre les postes de Bellefontaine et Dillon servira à évacuer les énergies renouvelables **d’Energie Thermique des Mers (ETM)** et des futurs parcs photovoltaïques.

2.3.1.1. Centrale thermique EDF de Bellefontaine



La nouvelle centrale thermique de Bellefontaine, d’une puissance de 220 MW, a été construite à côté de celle qui fournissait de l’électricité aux Martiniquais depuis 1984. Depuis novembre 2013, elle a progressivement pris le relais de la précédente installation arrêtée définitivement en mai 2014.

Vue aérienne de la centrale thermique EDF de Bellefontaine (Source : RTE, 2016)

2.3.1.2. Liaison souterraine du poste électrique de Bellefontaine à la zone d’atterrage de Bellefontaine



Le tracé débute au poste électrique dans les installations de la centrale thermique de Bellefontaine. Il emprunte la voie d’accès, le portail de la piste lourde, puis la piste localisée à l’intérieur de la centrale sur environ 200 mètres, traverse la RN2 et s’établit à l’Est du ponton EDF vers le domaine maritime.

Tracé de la ligne souterraine et localisation de la zone d’atterrage de Bellefontaine

2.3.1.3. Zone d’atterrage de Bellefontaine

C’est au niveau de l’atterrage que doit s’effectuer la jonction entre la liaison sous-marine et la liaison souterraine située sur le littoral.

L’atterrage de Bellefontaine se fera à l’Est du ponton EDF (cf. figure page précédente).

2.3.1.4. Liaison sous-marine de Bellefontaine à Pointe des Carrières



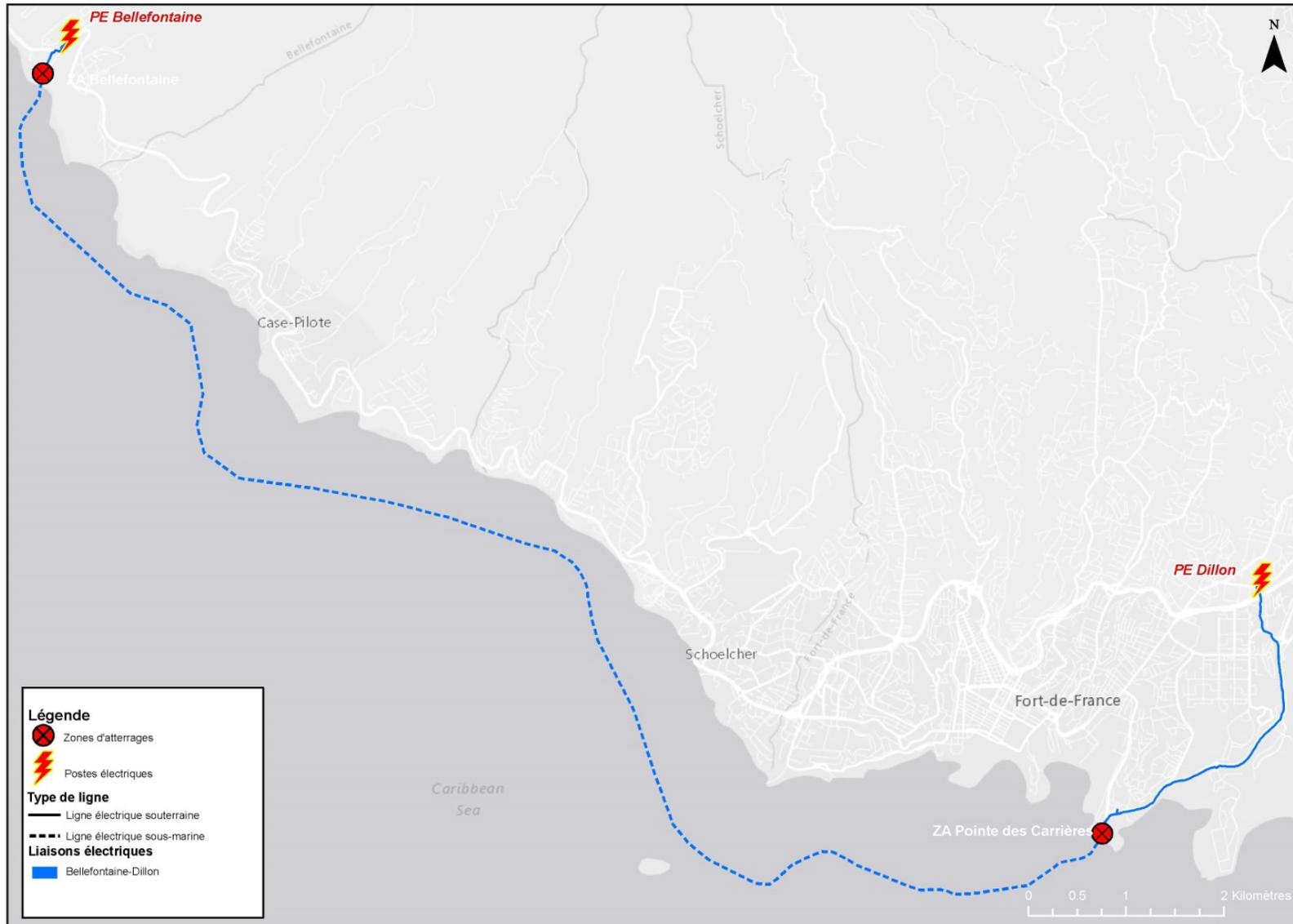
Le tracé débutera depuis le Sud de l'apponement de Bellefontaine, longera le littoral de Bellefontaine jusqu'à l'entrée dans la baie de Fort de France. Au vu des investigations géophysiques dans la baie, le tracé sera fixé au Nord du banc Mitan (cf. figures ci-dessous et page suivante). Le câble sera enfoui entre 300 et 1 000 m du rivage, à des profondeurs comprises entre 40 à 90 m et ensouillé à une profondeur de 1,50 m en moyenne.

Vue du terminal container et la cimenterie de la Pointe des Carrières, Fort de France

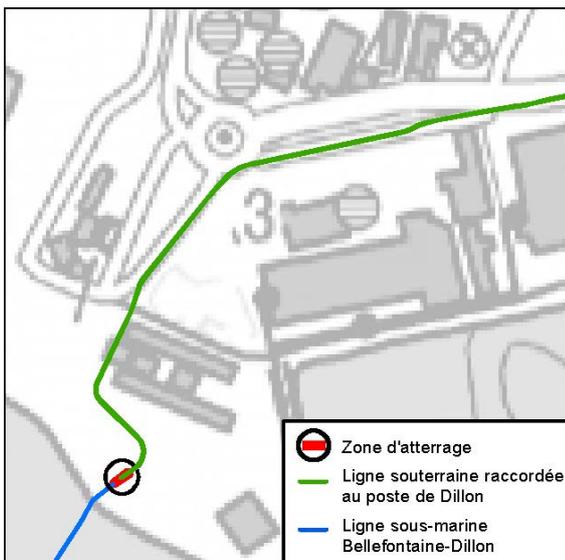
Localisation du Banc Mitan dans la Baie de Fort de France



Tracé de la liaison sous-marine entre les zones d'atterrage de Bellefontaine et de Pointe des Carrières



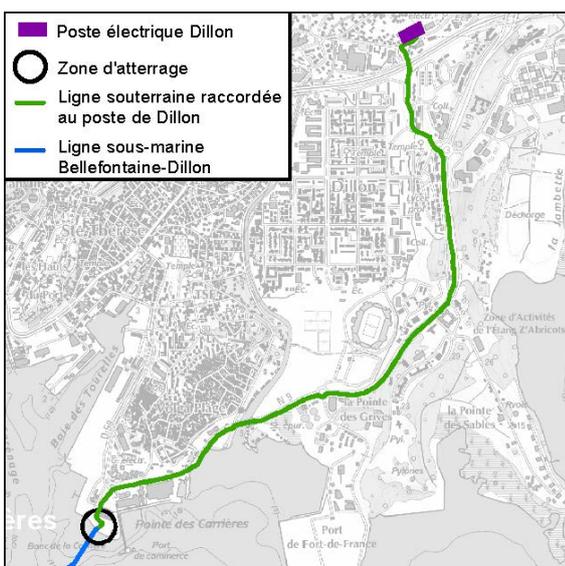
2.3.1.5. Zone d'atterrage de la Pointe des Carrières



L'atterrage des câbles sera situé sur l'enrochement du terre-plein situé entre Hydrobase et la Pointe des Carrières dans le port maritime de Fort de France. Il sera localisé à proximité de l'apportement minéralier servant à la centrale thermique de Pointe des Carrières (80 MW), exploitée par EDF.

Schéma de la zone d'atterrage de la Pointe des Carrières

2.3.1.6. Liaison souterraine de l'atterrage de la Pointe des Carrières au poste électrique de Dillon



Depuis la Pointe des Carrières, le tracé s'inscrit dans le domaine portuaire à l'Ouest du ponton de déchargement de produits pétroliers de la SARA. Étant donné le projet d'extension de la passe à bateau au niveau du quartier Volga, la liaison suivra le tracé du pipeline de la SARA, avec un passage en mer (sur 17 m environ).

Le tracé longera la RN 9 en direction du Nord jusqu'au giratoire « Dorothy ». Il traversera le quartier Dillon et s'établira au Nord de l'autoroute en direction du poste électrique de Dillon.

Tracé de la liaison souterraine depuis la zone d'atterrage de la Pointe des Carrières au poste électrique de Dillon

2.3.1.7. Poste électrique de Dillon



Le tracé longera l'avenue des Arawaks avant d'être raccordé au poste de transformation de Dillon.

Le long des lignes dans le réseau de transport et de distribution, l'énergie électrique est guidée, répartie et sa tension est abaissée successivement dans des postes de transformation pour être livrée en quantité et en tension adaptées aux besoins des différents consommateurs et pour alimenter les postes sources du réseau de distribution.

Vue aérienne du poste électrique de Dillon

2.3.2. Liaison entre les postes de Schœlcher et Hydrobase

2.3.2.1. Poste électrique de Schœlcher

Le poste est situé au lieu-dit « Anse Madame » sur le territoire de la commune de Schœlcher, sur la côte Nord Caraïbes, sous le vent. Il est accessible depuis la RN 2 et la voie communale desservant le quartier Terreville.

Le raccordement se fera plus exactement au niveau du poste électrique.

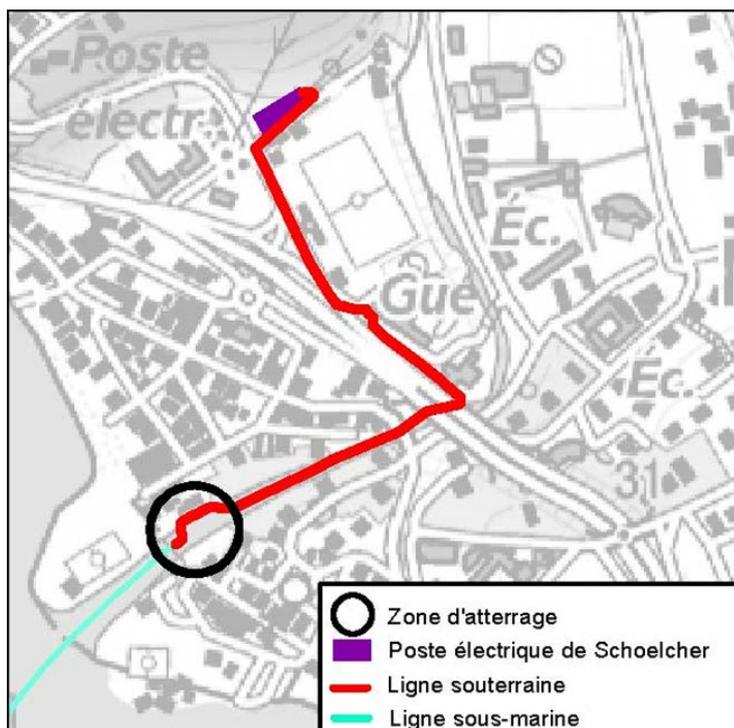
2.3.2.2. Liaison souterraine du futur poste électrique de Schœlcher à l'atterrage de Case Navire



Le tracé terrestre de la ligne longera le stade vers l'Ouest jusqu'aux berges en rive droite de la rivière Case-Navire pour y être ensouillée jusqu'à la zone d'atterrage de Case Navire localisée à terre.

Tracé de la liaison souterraine de Schœlcher et localisation de la zone d'atterrage de Case Navire

2.3.2.3. Zone d'atterrage de Case-Navire



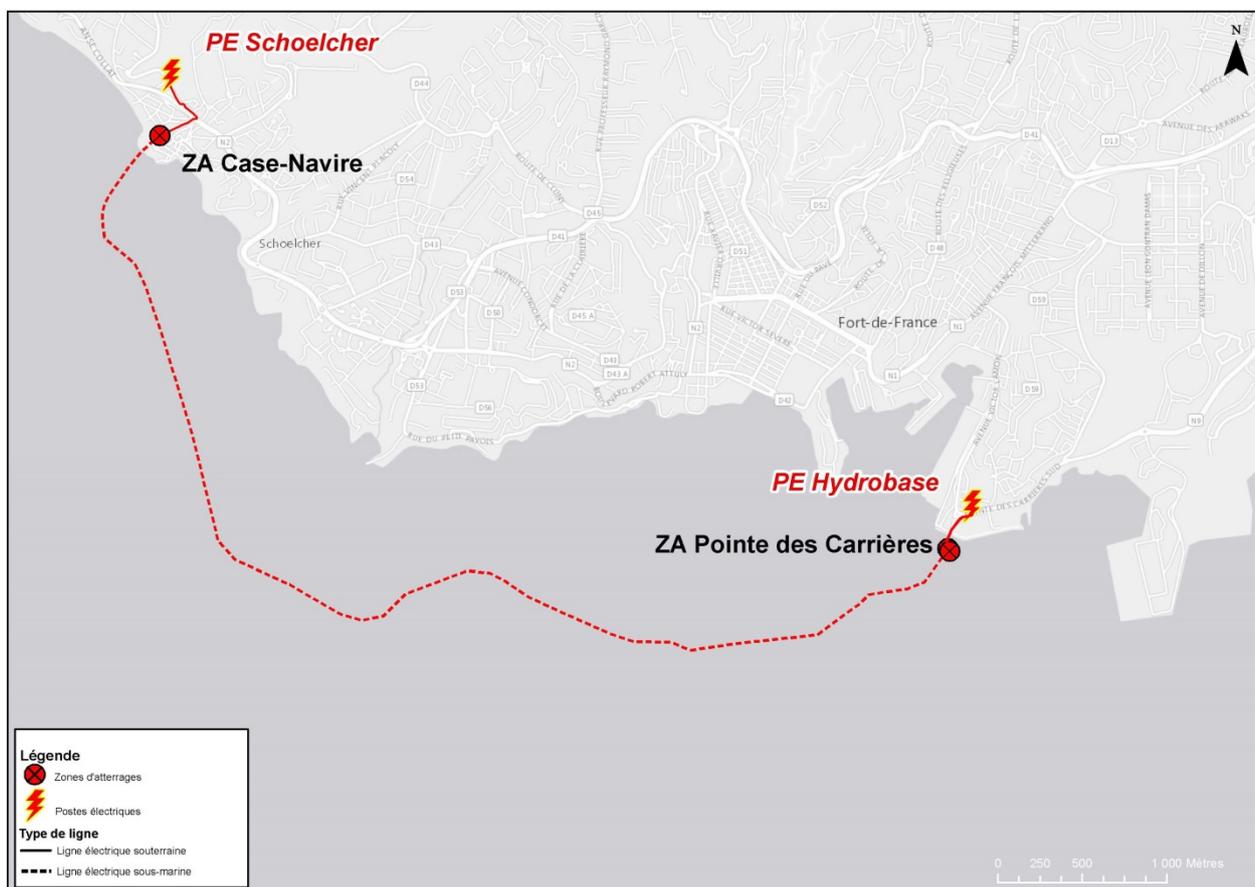
La zone d'atterrage de Case Navire sera installée sur le site du Centre Nautique de Schœlcher. Elle sera localisée au niveau des voiries d'accès du parking du Centre. À noter, la majorité des activités exercées dans ce centre nautique se font depuis la plage de l'Anse Madame.

Localisation de la zone d'atterrage de Case-Navire

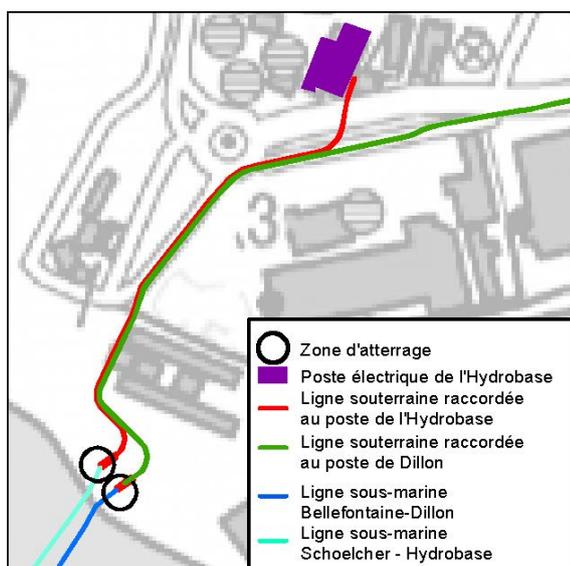
2.3.2.4. Liaison sous-marine de l'atterrage de Case Navire à l'atterrage de la Pointe des Carrières

Le tracé depuis Schoelcher suivra la liaison sous-marine de Bellefontaine à Pointe des Carrières. Les câbles seront également enfouis entre 300 et 1 000 m du rivage, à des profondeurs comprises entre 50 à 90 m et ensouillés à une profondeur de 1,50 m en moyenne.

Tracé de la liaison sous-marine entre les zones d'atterrage de Case Navire et de la Pointe des Carrières



2.3.2.5. Liaison souterraine de l'atterrage de la Pointe des Carrières au poste électrique d'Hydrobase



Depuis la zone d'atterrage de la Pointe des Carrières dans le port maritime de Fort de France, le tracé s'inscrit dans le domaine portuaire à l'Ouest du ponton de déchargement de produits pétroliers de la SARA. Le tracé longera le RN 9 jusqu'à atteindre le poste électrique d'Hydrobase.

Tracé de la liaison souterraine entre la zone d'atterrage de la Pointe des Carrières et le poste électrique d'Hydrobase

2.3.3. Consistance technique du projet de renforcement

La consistance technique est la même pour les deux liaisons projetées. Elle sera décrite par « tronçon » qui présente une technologie différente : les liaisons sous-marines, les liaisons souterraines et les atterrages.

2.3.3.1. Liaison sous-marine

Le tracé des liaisons sous-marines sera :

- d'une longueur de 16,6 km entre les zones d'atterrage de Bellefontaine et de la Pointe des Carrières, et
- d'une longueur de 7,7 km entre les zones d'atterrage de Schœlcher et la Pointe des Carrières.

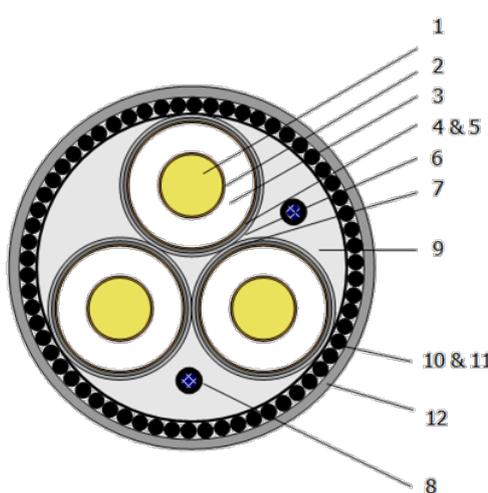
Description et caractéristiques des câbles sous-marins

Les deux liaisons sous-marines sont composées chacune d'un câble « tripolaire », chacun d'un diamètre de l'ordre de 25 cm, d'un poids d'environ 90 kg/mètre.

Chacun des deux câbles dénommés « tripolaires » comprend trois conducteurs électriques et intègre un à deux câbles de télécommunication à fibres optiques, le tout réuni sous une armure et une gaine de protection extérieure.

Ces câbles sont enrobés d'une gaine bituminée qui assure la protection contre la corrosion de l'armure en acier. Le bitume étant solide et inerte, il n'y a pas de risque qu'il se délite dans le temps dans la mer.

Coupe d'un câble tripolaire sous-marin



1	Ame	Cuivre	Cu
2	Semi-conducteur interne	Polyéthylène	PE
3	Isolant principal	Polyéthylène réticulé	PR
4	Semi-conducteur externe	Polyéthylène	PE
5	Matelas interne	Polyéthylène	PE
6	Écran métallique	Plomb	PB
7	Gaine	Polyéthylène	PE
8	Câble Fibre optique		
9	Bourrages	Polypropylène Ou Polyéthylène	PP PE
10	Matelas armure	Polypropylène	PP
11	Armure de protection	Acier galvanisé (au zinc)	
12	Revêtement externe	Polypropylène et Bitume	PP et Bitume

Modes de pose des câbles sous-marins

Les liaisons sous-marines ne seront pas posées de manière concomitante mais l'une à la suite de l'autre. Chaque câble tripolaire sera déroulé et ensouillé au fond de la mer en un seul tronçon de plusieurs kilomètres de long entre chaque zone d'atterrage.

Les tracés de détail des liaisons sous-marines

La distance entre les deux câbles tripolaires de la liaison sera d'environ trois fois la hauteur d'eau (distance entre le fond et la surface de la mer, de l'ordre de 80 m maximum) pour faciliter la pose et l'accès aux câbles en cas de maintenance. Cette distance pourra varier en fonction des obstacles rencontrés sur le parcours sous-marin, et diminuera progressivement jusqu'à un espace minimal d'une quinzaine de mètres à l'approche de l'atterrage de la Pointe des Carrières.

Le nettoyage du tracé

Des opérations de reconnaissances des obstacles et débris présents sur le tracé du câble seront organisées pendant la phase d'études, et le tracé du câble proposé les évitera dans la mesure du possible.

Cependant, il pourra arriver que certains débris ne puissent être évités. Pour pallier à ce risque, une opération de nettoyage du tracé (pour chaque câble) sera effectuée, juste avant la pose. Le PLGR (Pre Lay Grapnel Run) est une opération menée quelques jours avant la pose sur toutes les parties de la route où la charrue doit être utilisée. Un navire va traîner un grappin sur les fonds pour relever les obstacles susceptibles d'entraver la charrue lors de son passage (filets de pêcheurs, filins, cordages...).

Tous les déchets remontés à bords des navires lors du PLGR sont ensuite recyclés selon les normes en vigueur.

↳ Pose des câbles

Pour chacune des liaisons sous-marines, le câble sous-marin sera déroulé depuis le site d'atterrage, et déposé sur les fonds marins à partir d'un navire ou d'une barge, spécialement équipée. Dans la mesure du possible, l'ensouillage des câbles sera favorisé chaque fois qu'il sera possible de mettre en œuvre cette technique.

La navigation et le positionnement pendant les opérations de pose seront assurés par des systèmes de navigations satellite mondiaux, utilisant plusieurs satellites. La précision sur les coordonnées de position du câble est en général comprise entre 0,5 % et 1 % de la profondeur d'installation, et dépend principalement des critères suivants :

- Profondeur
- Température
- Salinité à différentes profondeurs
- Courants aux différentes profondeurs
- Imprécisions du système GPS.

Afin d'améliorer le positionnement au niveau du centimètre, le recours au GPS RTK peut être envisagé et ainsi permettre de limiter l'emprise des travaux de pose au niveau des zones sensibles identifiées. Il est à noter que ce dispositif a par ailleurs déjà été utilisé lors des études géophysiques préalables au projet.

Pendant les opérations de pose en mer, le câble sera déroulé depuis le navire câblé qui avance régulièrement. Le navire câblé sera équipé :

- d'une cuvette (bobine disposée horizontalement sur le pont du navire) permettant de stocker jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres de câbles,
- d'équipements spécifiques pour mettre le câble à l'eau et maîtriser les efforts mécaniques supportés par celui-ci,
- de moyens de levage (grues, portiques, ...) spécifiques.

Lors de l'ensouillage du câble (cf. section suivante), celui-ci pourra se faire à l'aide du même navire ou d'un autre navire spécialement équipé. Globalement, les moyens maritimes mis en œuvre seront les suivants :

- un navire assurant le transport, la pose du câble, et tout ou partie de la protection du câble, et réalisant les opérations particulières (rock dumping, pose de matelas et/ou de coquilles,...),
- des navires assurant la sécurité du chantier,
- des navires assurant le transit des équipages.



Exemple de navires câblés et d'opérations de pose de câbles (Source : données 2014, ABB) (Source : Nexans, 2013)

↪ Cas de croisement avec câbles sous-marins existants

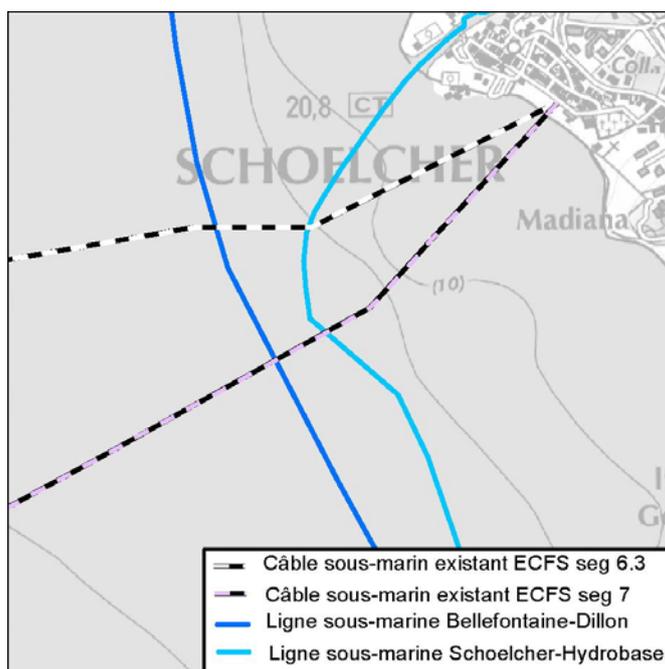
Les câbles sous-marins ne pourront pas être ensouillés lors du croisement d'autres câbles sous-marins. D'après les études préliminaires, chacune des liaisons croisera trois câbles de télécommunication :

- Les deux câbles de télécommunication ECFS (Orange Marine) existants,
- Le câble sous-marin de télécommunication KANAWA présagé, dont l'arrêté préfectoral portant prescriptions spécifiques au titre de l'article L 214-3 du code de l'environnement date du 15 novembre 2017.

Coordonnées des câbles sous-marins de télécommunication ECFS existants

Liaison	ECFS SEG 6.3	ECFS SEG 7
Bellefontaine-Dillon	14°36,772'N ; 61°06,378'O	14°36,654'N ; 61°06,317'O
Hydrobase-Schoelcher	14°36,772'N ; 61°06,441'O	14°36,624'N ; 61°06,374'O

Localisation des points de croisement entre les liaisons sous-marines projetées et les deux câbles de télécommunication ECFS (Orange Marine)



NB : Le tracé précis du KANAWA n'est pas encore connu, l'identification des croisements se fera après communication du porteur de projet de la position exacte du câble de télécommunication.

Au droit de chacun de ces quatre croisements, la méthode de pose suivante sera utilisée :

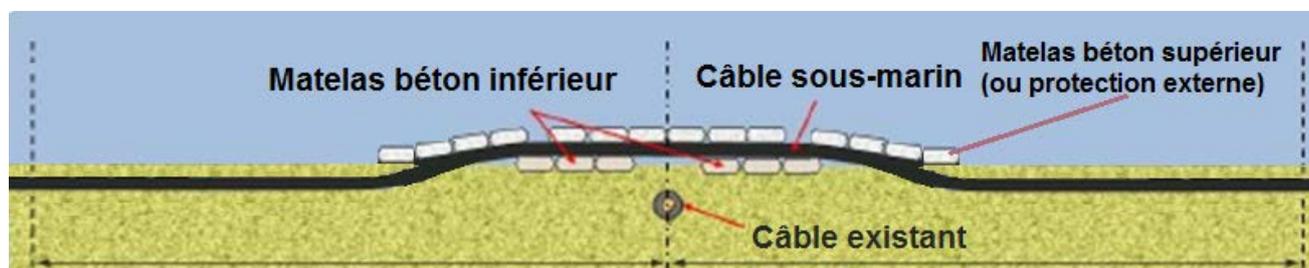
- Le positionnement de chacun des deux câbles de télécommunication ECFS (Orange Marine) sera vérifié (opération de repérage plus précise),
- Des matelas-béton (dimension individuelle estimée à 6 x 3 x 0,3 m et 8 t) seront installés à l'endroit du croisement, de part et d'autre du câble de télécommunication,
- Le câble sous-marin sera ensuite déroulé au-dessus de ces matelas inférieurs, et recouvert par matelas sur 50 m de part et d'autre du croisement. Au-delà de cette longueur le câble aura retrouvé sa profondeur d'ensouillage d'1,5 m.

A noter, des techniques spécifiques aux fonds peu profonds (par tranchée ouverte) et au droit des zones d'atterrage (par fourreau) seront appliquées.

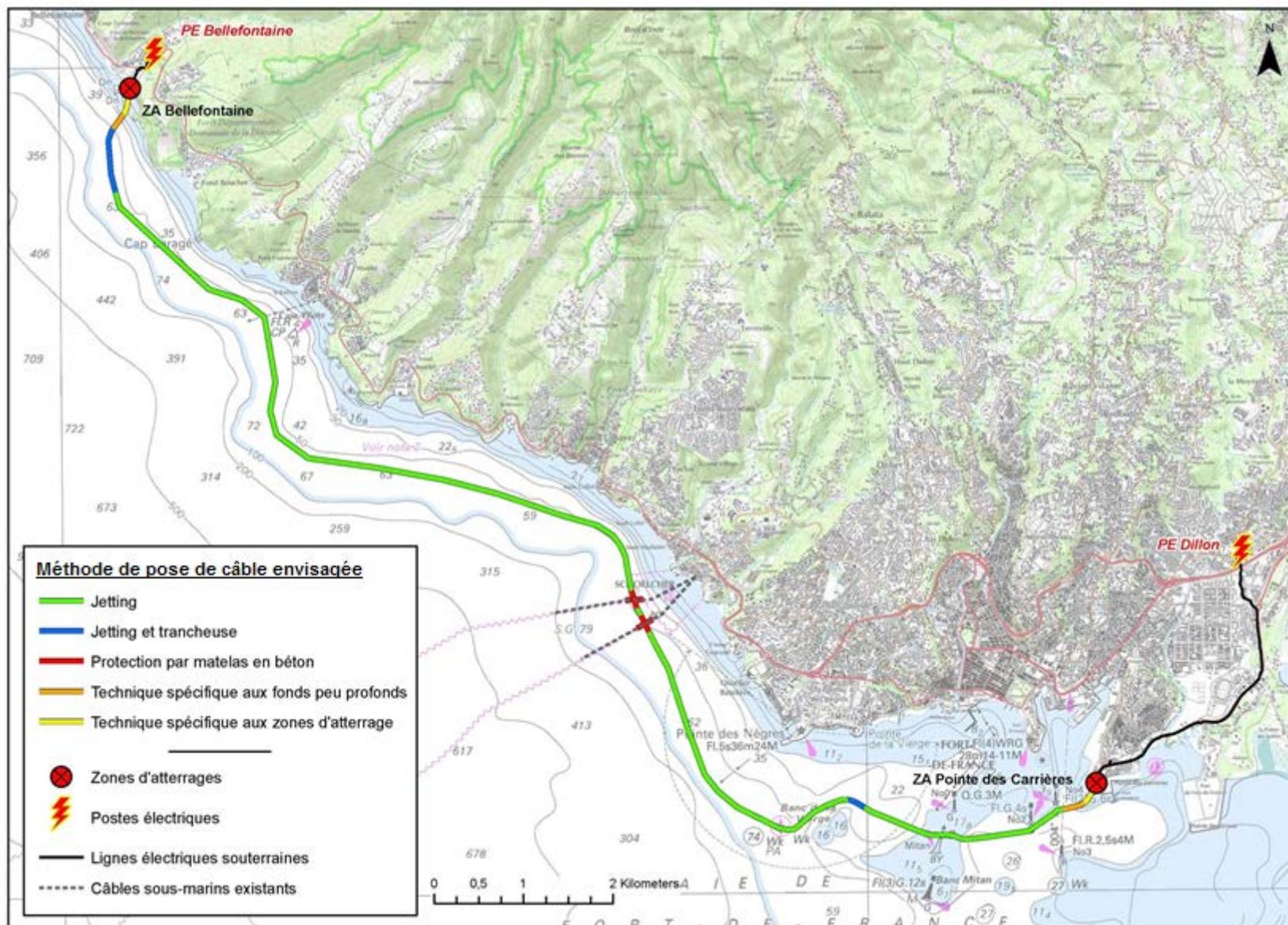
Les émissaires, lignes de télécommunication, canalisations et fibres optiques ont été recensés tout au long des tracés des liaisons sous-marines. Les croisements sont présentés sur une carte (cf. figure suivante).

Une attention particulière sera portée en phase travaux aux croisements des réseaux qui n'auraient pas été détectés au préalable. Dans un tel cas, en fonction de la position exacte du réseau, la liaison électrique sera implantée en dessus ou au-dessous. Les réseaux existants ne seront pas coupés. Le concessionnaire du réseau sera prévenu.

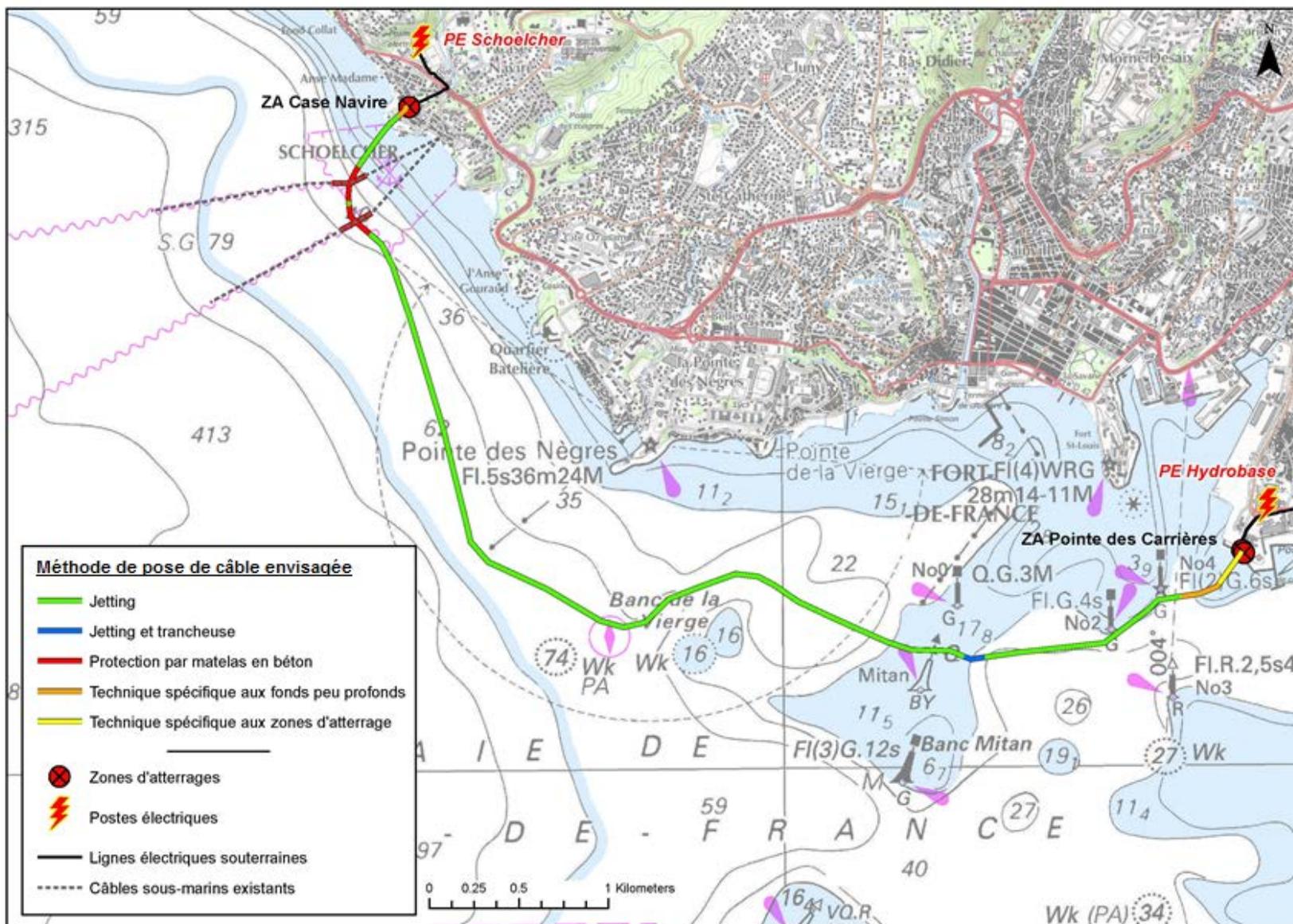
Schéma de principe de la configuration de pose lors de croisement de câbles



Méthode de pose de câble envisagée pour la liaison sous-marine Bellefontaine – Pointe des Carrières



Méthode de pose de câble envisagée pour la liaison sous-marine Schœlcher – Pointe des Carrières



↳ Sécurité en mer

Durant la totalité des travaux, la zone sera sécurisée conformément aux instructions des autorités maritimes. Elle sera interdite à la navigation grâce à l'utilisation de balises cardinales délimitant la zone d'intervention. De plus, des navires légers pourront être chargés de patrouiller autour de la zone de chantier. Les mesures de surveillance précises seront définies avant le démarrage du chantier en lien avec le délégué du gouvernement pour l'action de l'État en mer. Si les conditions météorologiques se dégradent, les travaux seront arrêtés pour assurer leur déroulement dans les conditions optimales de sécurité.

Les travaux auront un impact sur le trafic maritime limité dans le temps. Lors de la phase de déroulage des câbles à proximité de la Pointe des Carrières, l'accès au port devra être limité voire interrompu.

Modes de protection des câbles sous-marins

Parmi les différentes méthodes possibles, EDF-SEI considère de manière préférentielle, la protection des câbles par ensouillage qui consiste à les enfouir dans le fond marin à une profondeur donnée. Cependant dans le cas où la nature du fond marin ne le permettrait pas, ou bien lorsque l'ensouillage serait insatisfaisant, des protections, dites externes, seront considérées.

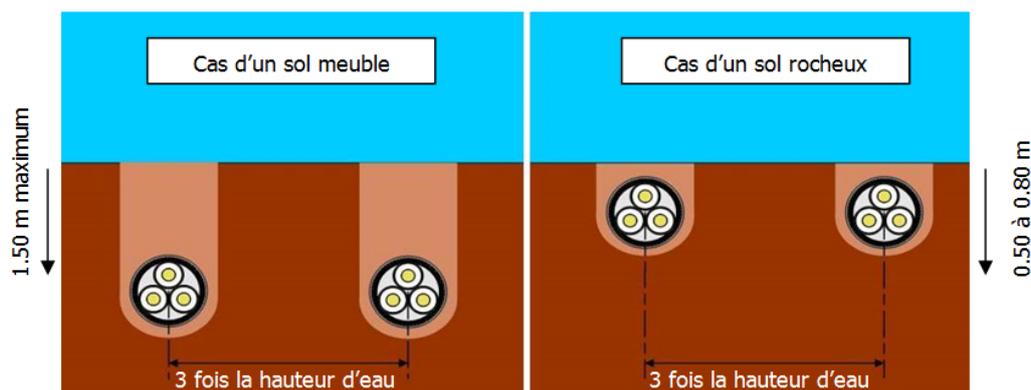
↳ La protection des câbles par ensouillage

Il existe une grande variété de machines permettant de protéger les câbles par ensouillage. Certaines sont développées spécifiquement pour un besoin précis. Cependant, il est possible de distinguer 3 grands types de fonctionnement de ces machines : le water jetting, la charrue, et la trancheuse mécanique.

Il est à noter que certaines machines combinent les différentes technologies pour être capables de travailler dans une plus grande gamme de sols (ex : water jetting + trancheuse mécanique).

La profondeur d'ensouillage dépendra des contraintes externes, de la nature du sol rencontré et des capacités des moyens utilisés.

Représentation de l'ensouillage de câbles sous-marins



Les câbles seront ensouillés dans une tranchée, avec une profondeur de 1,50 m en moyenne.

Pour l'atterrage, les câbles seront éventuellement entourés d'un fourreau. Pour les tranchées, la profondeur de l'ouvrage sera également à une profondeur de 1,50 m en moyenne.



Le water-jetting

Adapté aux fonds meubles de type sable ou vase, il s'agit d'ensouiller le câble en soufflant des jets d'eau ou d'air sous pression. En règle générale, cette technique est mise en œuvre depuis un navire dédié. Sur le principe, cet ensouillage se fait au moyen d'un robot sous-marin (dénommé « ROV »), télécommandé depuis le navire, qui creuse un sillon grâce à un dispositif de jets sous très haute pression d'eau.

Le sillon est creusé directement le long du câble (depuis un second navire), afin de lui permettre de glisser le câble au fond de la tranchée d'ensouillage par gravité. Une fois le câble sous-marin en place, la tranchée est refermée soit naturellement, soit par une opération spécifique (si les conditions hydrodynamiques ne permettent pas un rebouchage naturel de la tranchée).

Dans de bonnes conditions, la vitesse d'avancement de cette technique peut aller entre 50 m/h et 200 m/h.

Technique privilégiée

Illustration d'un ROV de jetting (Source : données 2013, LD-Travocean)

Le charruage

L'ensouillage par charruage est la méthode la plus adaptée dans les sables grossiers et les sols présentant peu de cohésion : galets, graviers, voire cailloutis tendres. La technique de charruage peut être utilisée dans des sols constitués d'argile ou de roches fragiles comme certaines craies, voire certains types de sols rocheux si la charrue est équipée d'une dent pénétrante.

Le charruage utilise l'action tranchante d'un soc tiré depuis le navire câblier. Le câble est déroulé en parallèle depuis le navire câblier, traverse la charrue par l'avant pour enfin être ensouillé jusqu'à une profondeur d'environ 1,50 m en moyenne. À noter qu'il existe des charrues dites vibrantes qui permettent un passage dans des sols rocheux très fracturés ou des sols composés de lits de galets.

Le rendement de réalisation est variable en fonction de la nature du sol (entre 50 m/h et 150 m/h), mais son adaptabilité et la faible maintenance nécessaire en font la méthode d'ensouillage la plus utilisée. Dans le cas présent, cette technique n'a pas été retenue.

Le tranchage

La méthode du tranchage est adaptée à des sols plus durs (roche ou cailloutis aggloméré). C'est la seule méthode permettant d'ensouiller les câbles dans les sols rocheux (jusqu'à environ 60 MPa de résistance à la compression) mais elle reste également une possibilité pour les sols argileux.

Le tranchage est réalisé avec une trancheuse à roue ou chaîne, en fonction de la largeur de tranchée. L'engin est autopropulsé sur chenilles et la vitesse de progression du tranchage dépend de la dureté de la roche, de l'homogénéité du sol et de l'état de surface. La maintenance est plus fréquente, les outils de taille et la vitesse (comprise entre 20 m/h et 100 m/h) sont plus faibles que pour les méthodes précédentes. Dans le cas présent, cette technique n'a pas été retenue comme méthode d'ensouillage principale. Toutefois, le tranchage pourrait potentiellement être utilisé sur des portions de routes où le jetting ne serait pas jugé adéquate.

↳ La protection des câbles à l'aide de moyens externes : matelas béton

Lorsque l'ensouillage n'est pas adapté, la mise en place de matelas en béton ou de coques permettra une protection totale du câble par recouvrement. Cette technique sera également utilisée dans le cas de croisements avec les câbles sous-marins existants.



Exemple d'un matelas béton (Source : données 2013, RTE)

Le principe de protection par matelas béton est similaire à celui du rock dumping. Il s'agit de recouvrir une partie du câble laissée nue par des éléments assurant sa protection.

C'est un système de protection rapide à déployer ou à retirer (en cas de maintenance des câbles) qui minimise le temps passé sur le chantier.

Un béton adapté au milieu marin est utilisé pour conférer des performances techniques constantes au matelas.

Exemple du système de matelas béton SeaCult



2.3.3.2. L'atterrage et la continuité entre les câbles sous-marins et souterrains

Description et caractéristiques des chambres de jonction à l'atterrage

Les câbles sous-marins et terrestres étant différents, une transition est nécessaire.

Cette transition est effectuée juste après le passage de l'estran dans une chambre de jonction (aussi appelée « chambre de transition souterraine »). Chacune des quatre chambres de jonction (une à chaque atterrissage de chacun des circuits électriques), comparable à un coffre maçonné d'une dimension d'environ 12 m x 3 m x 2 m (L x l x H), sera enterrée et non visible.

Seront également installées à proximité, des chambres de jonction spécifiques pour les câbles de télécommunication à fibres optiques (une chambre à chaque extrémité de chacune des deux fibres optiques), d'une dimension d'environ 2 m x 1 m, 0,6 m (LxlxH).

Le tout compose la zone d'atterrage, au nombre de trois pour le présent projet :

- Zone d'atterrage de Bellefontaine (point de départ de la liaison Bellefontaine-Dillon),
- Zone d'atterrage de Case-Navire (point de départ de la liaison Schœlcher – Hydrobase)
- Zone d'atterrage de La Pointe des Carrières (point d'arrivée - une chambre de jonctions distincte pour chacune des deux liaisons).

L'emprise des travaux à l'atterrage comprendra l'emprise des fouilles des chambres de jonction précitées et l'emplacement des installations de chantier.

Travaux d'aménagement d'une zone d'atterrage

↳ Pour les zones d'atterrage de Bellefontaine et de La Pointe des Carrières : Par tranchée ouverte

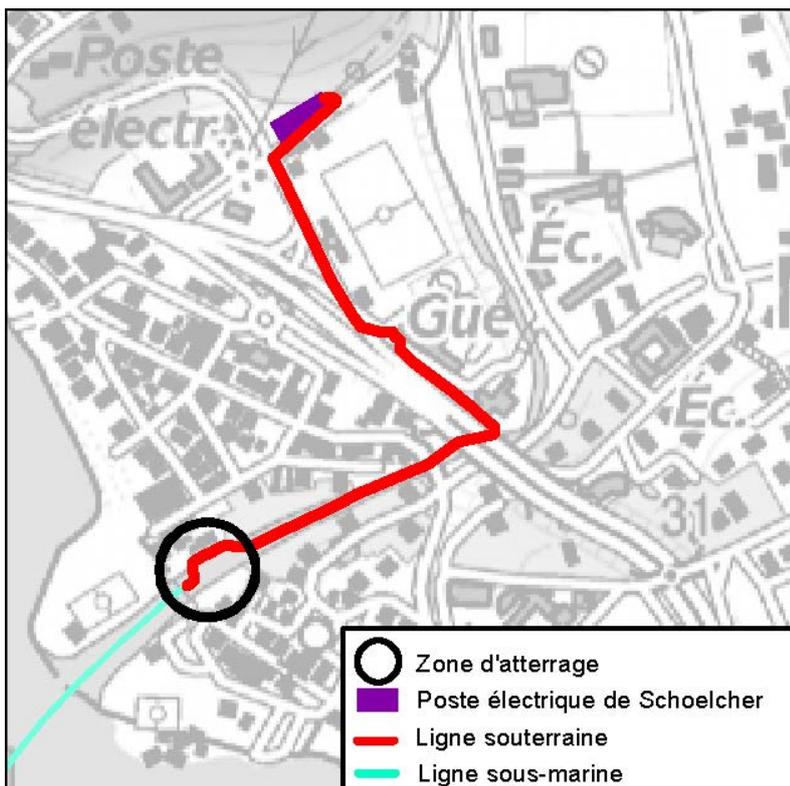


La construction d'une zone d'atterrage par tranchée ouverte implique les opérations suivantes :

- Ouverture de la tranchée à l'aide d'une pelle mécanique jusqu'au bas de l'estran (environ 2 m de large) et mise en place des éléments structurels.
La profondeur de l'ouvrage permettra d'assurer que l'ouvrage ne soit pas découvert sur sa durée de vie.
- Création de la chambre d'atterrage (env. 12mx3mx2m);
- Déroulage des câbles (souterrains et sous-marins) ;
- Pose du grillage avertisseur ;
- Remblaiement de tranchée avec les matériaux extraits ou d'apport ;
- Jonction des câbles souterrains et sous-marins ;
- Fermeture de la chambre de jonction ;
- Remise en état du site d'atterrage.
L'emprise de l'atterrage après les travaux sera minime dû à sa nature souterraine et à la remise en état intégrale du site.

Exemple de deux chambres d'atterrage réalisées par SGTPS en 2011 à Saint Denis (La Réunion)

↳ Pour la zone d'atterrage de Case-Navire : méthode en demi-section de cours d'eau à l'aide d'un batardeau



Localisation de la zone de travaux à Case Navire

Les travaux dans le lit de la rivière seront effectués en demi-section de cours d'eau après mise en place d'un batardeau.

Le principe de cette méthode est de réaliser un batardeau dans le lit mineur et étanché à l'aide de sacs de sable. Le batardeau sera déposé à la fin des travaux.

Le chantier se fera à l'avancement afin de réduire au maximum les impacts sur le cours d'eau. Les opérations suivantes seront nécessaires :

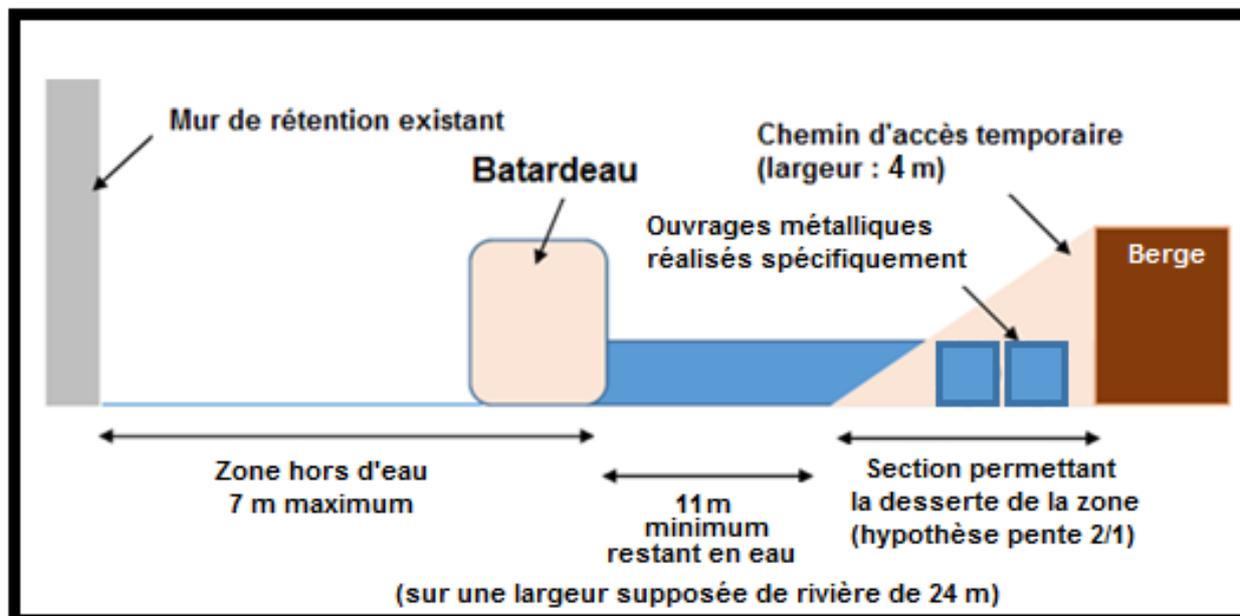
- Une piste d'accès sera mise en œuvre afin de déposer les matériaux extraits du cours d'eau et d'acheminer les matériaux de substitutions pour la fermeture de la tranchée. La piste débutera depuis la berge puis la pelle avancera dans le lit.
- Le batardeau en sac de sable permettant de mettre hors d'eau la zone de travaux sera ensuite installé sur tout le linéaire de travaux représenté sur la figure page suivante à partir de cette piste. Un pompage assurera la mise hors d'eau du fond de fouille.

Les pompages d'eau pour le maintien à sec seront mis en œuvre au niveau de la zone travaillée. La rivière sera donc asséchée une seule fois. La longueur minimale du batardeau doit être de 210 m, ce qui permettra d'enfourer 12 tronçons de 12 m.

Schéma de principe pour la réalisation des travaux en demi-section de cours d'eau à l'aide d'un batardeau

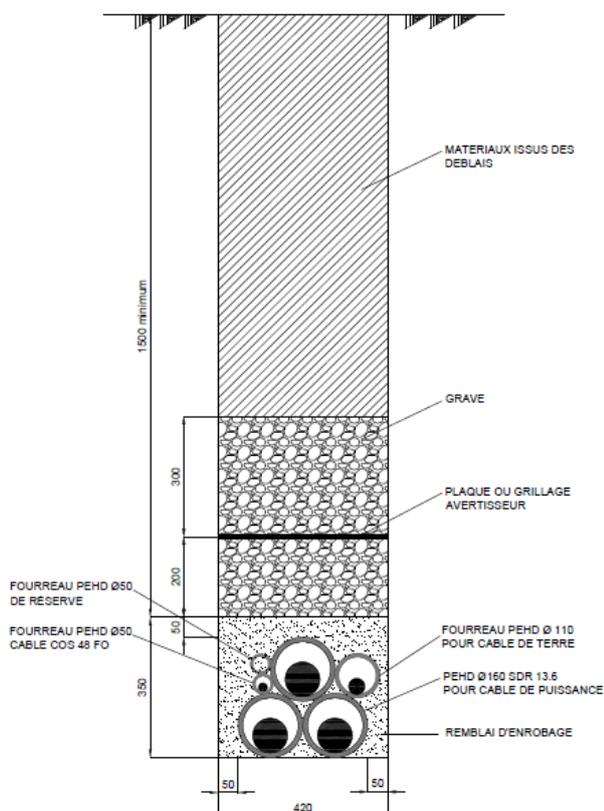


Schéma de principe du chemin d'accès temporaire (pas à l'échelle)



A noter, la figure ci-dessus représente le scénario le plus défavorable (au niveau du chemin d'accès), environ 17 m en eau est estimé sur le reste du chantier.

Coupe PeT
Pose en trèfle
ENSOULLAGE RIVIERE CASE NAVIRE
Echelle 1/10

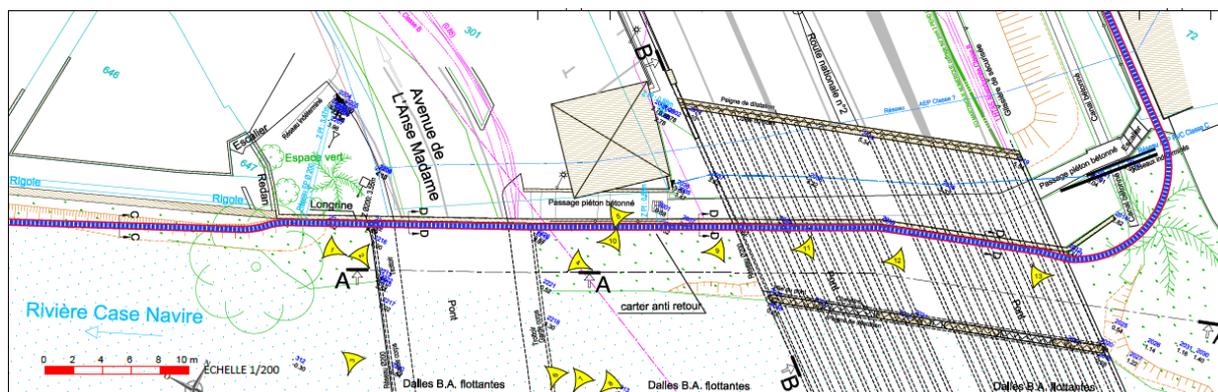


Les travaux de mise en place des fourreaux qui seront réalisés dans le cours d'eau consistent en :

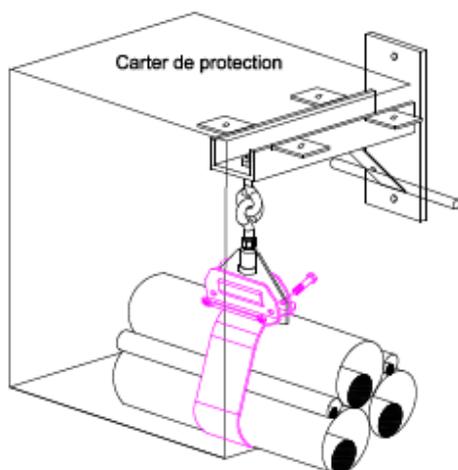
- **Assemblage des fourreaux en fagot** : l'assemblage comprendra : 3 fourreaux de puissance, deux fourreaux Telecom et un fourreau de terre. Les fourreaux de puissance sont assemblés par manchons, et le fagot est sanglé tous les 2 m.
- **Création d'une tranchée** d'une profondeur de 1,85 m. En fond de tranchée, avant la pose des fourreaux il est nécessaire d'installer un lit de grave.
- **Pose du fagot** : Le fagot est descendu en fouille. Il est lesté avec des chaussettes remplies de cailloux (en cas de forte présence d'eau en fouille, il est possible de remplir les fourreaux d'eau pour les lester). La tranchée est ensuite remblayée et compactée par couches successives avec des graves de différents calibres.
- **Dépose du batardeau et remise en état** de la piste de travail depuis l'amont vers l'aval.

Il est à noter que les deux ponts, surplombant la rivière, seront traversés. Le câble sera fixé sur la paroi des ponts avec une protection mécanique supplémentaire.

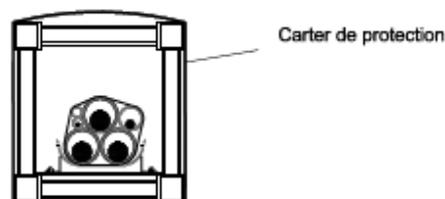
Schéma de principe de la traversée des deux ponts surplombant la rivière Case-Navire et son exemple de mode de pose.



CONSOLE FIXER SUR LA PAROI SUPPORTAGE ARTICULÉ



CAISSON A FIXER SUR LA PAROI



TUBE ACIER A FIXER SUR LA PAROI

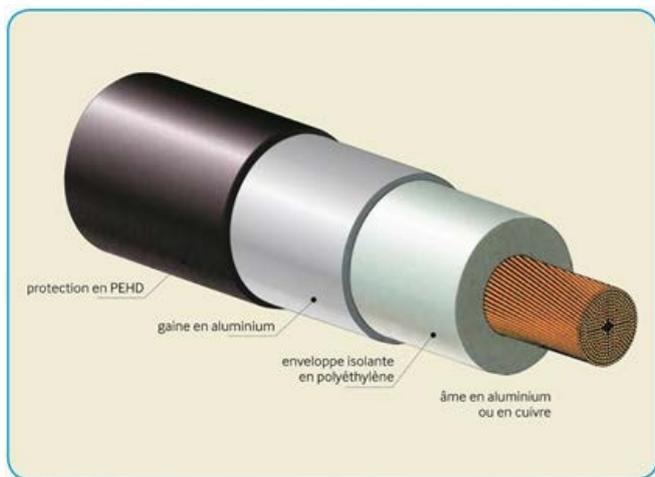


Les travaux seront réalisés en saison sèche.

Le délai global de tels travaux sera de l'ordre de 6 semaines en conditions optimales de réalisation. Les travaux seront réalisés en une seule étape.

2.3.3.3. Liaison souterraine

Description et caractéristiques des câbles souterrains



Exemple de structure d'un câble conducteur isolé à haute-tension

Une liaison électrique souterraine de transport d'électricité est composée, pour chaque circuit, de trois câbles unipolaires indépendants et de un à deux câbles de télécommunications à fibres optiques.

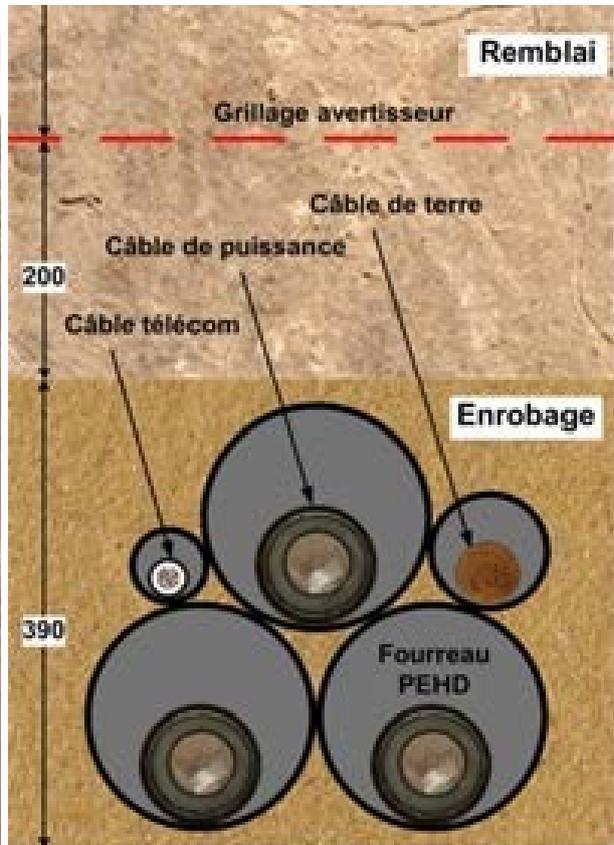
Les câbles comprennent une âme conductrice en aluminium ou en cuivre entourée d'isolant synthétique et d'écrans de protection.

Le diamètre de ces câbles est d'environ 9 cm.

Mode de pose des câbles souterrains : pose en fourreaux PEHD

Cette technique consiste à réaliser une tranchée, y installer des fourreaux en polyéthylène haute densité (PEHD) en pleine terre, dans lesquels les câbles seront déroulés. Un grillage avertisseur sera positionné au-dessus de cet ouvrage. La tranchée sera remblayée jusqu'au niveau du terrain naturel. Du béton fibré peut être ajouté autour des fourreaux PEHD.

Photo d'illustration et coupe de principe d'un bloc fourreaux PEHD d'une liaison souterraine à un circuit (cotes indicatives) en pleine terre



2.3.3.4. Maintenance

Liaison sous-marine

Le positionnement du câble sous-marin est vérifié et relevé lors de sa pose.

Du fait de sa conception, un câble sous-marin n'est pas assujéti à des opérations de maintenance préventive. Toutefois, des contrôles de l'état de protection des câbles de raccordement seront effectués. Cette vérification consistera en une étude géophysique permettant de contrôler la position des câbles et la configuration du fond marin à leurs abords.

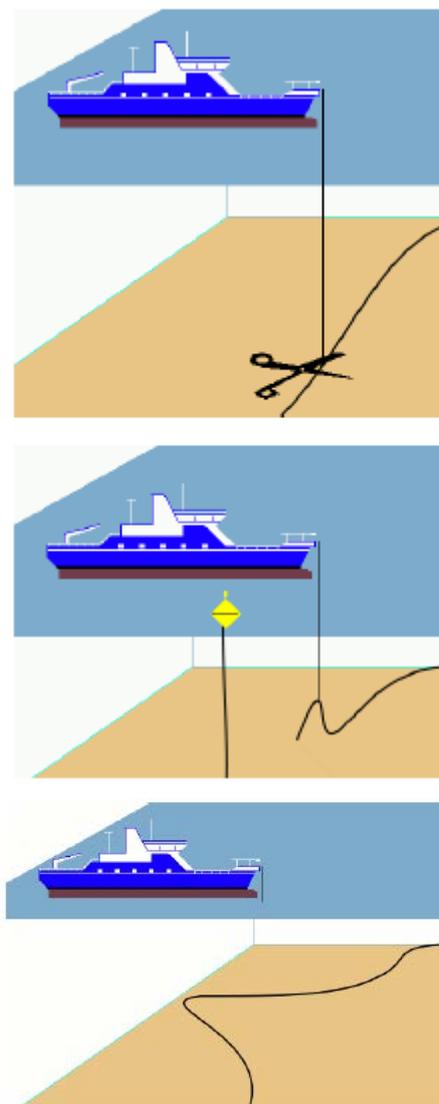
Une vérification du tracé sera réalisée 1 an après la mise en service. La fréquence des éventuelles visites ultérieures ira de 3 à 10 ans selon les résultats de la première vérification et les risques identifiés (courants, dunes, hauteur d'eau, événements météorologiques exceptionnels...).

En cas de croche du câble, des opérations de maintenance curative seront réalisées.

Bien que très peu fréquents, la très grande majorité des défauts externes a pour origine une croche du câble par une ancre ou un engin de pêche. Ces risques sont surtout présents en pleine mer, les risques à l'atterrage sont plus limités.

Pour un défaut situé en pleine mer, la réparation peut prendre un temps variable en fonction de la durée d'affrètement du navire de pose.

- Lorsque le défaut sur le câble est localisé, une première coupe du câble intervient pour isoler la partie endommagée du câble non endommagé.
- Un test est effectué sur l'extrémité ainsi créée afin de vérifier que les caractéristiques électriques, optiques et mécaniques sont intègres jusqu'à l'atterrage. Si ce n'est pas le cas, c'est qu'un autre défaut est présent, ce défaut doit donc être trouvé avant la suite de la réparation.
- Lorsque le test est concluant, l'extrémité est remise à l'eau équipée de bouées pour la maintenir à la surface (ou redéposée au fond), et il est procédé à la même opération avec l'autre extrémité du câble.
- Lorsque l'on est certain d'avoir supprimé toute la partie endommagée, la fabrication de la première jonction peut commencer. Cette opération est longue (environ 5 jours) et nécessite que le bateau reste très stable. Lorsque la jonction est réalisée, un test électrique dit « Time Domain Reflectometry » (TDR) ou un test optique dit « Optical Time Domain Reflectometry » (OTDR) est effectué pour s'assurer de la réussite de l'opération.
- La partie du câble réparée est ensuite reposée le long de la route initiale, jusqu'à l'autre extrémité (qui est prête à recevoir la réparation).
- La même opération est alors effectuée. Après la réparation de la deuxième partie du câble, un test sur toute la longueur de la liaison est effectué. S'il est concluant, alors le câble peut être redéposé.
- Cependant, la réparation provoque une surlongueur importante (à minima deux fois la profondeur) et le câble ne peut être redéposé de la même manière qu'initialement. La surlongueur est donc reposée à 90° par rapport à l'axe de la liaison initiale.
- Les éventuelles opérations de protection du câble sont effectuées par la suite.



Il faut compter entre 15 et 25 jours d'opérations en mer pour la réparation du câble, à partir d'un moyen maritime de pose de câble léger. Les mesures de sécurité prises seront édictées par le délégué du gouvernement pour l'action de l'État en mer et devraient être les mêmes que pendant les opérations de pose et protection initiale.

Liaison souterraine et atterrage

Une surveillance régulière de l'ouvrage et de son environnement est assurée.

La probabilité de défaillance d'une liaison électrique souterraine est quasi-nulle.

Les zones d'atterrage ne feront pas l'objet d'opérations de maintenance particulières.

2.3.3.5. Démantèlement éventuel

Concernant les liaisons sous-marines

Conformément aux dispositions législatives et réglementaires actuellement en vigueur, s'il est mis un terme aux titres d'occupation des sites maritimes pour les liaisons sous-marines, ceux-ci seront remis en état dans le cadre du démantèlement de ces installations.

Actuellement la méthodologie d'enlèvement des câbles est assez proche de l'inverse de celle appliquée pour lors de la pose. Ces travaux de démantèlement impliquent les opérations suivantes :

- l'ouverture de la tranchée pour le désensouillage à l'aide de techniques équivalentes à celles utilisées pour l'ensouillage (chasse des sédiments par jet d'eau, charruage, tranchage) ;
- le retrait des protections externes si elles ont été installées lors de la pose des câbles ;
- la récupération du câble en l'enroulant ou en le débitant sur un navire ;
- la revalorisation des matériaux (cuivre, acier...) suivant les procédés favorisant la réutilisation, la régénération, le recyclage et traitement des déchets résiduels dans les filières industrielles adaptées.

L'ensemble de ces opérations, qui inclut la gestion de la sécurité en mer, serait réalisé suivant les meilleures conditions environnementales, techniques et économiques dans le respect de la réglementation en vigueur au jour du démantèlement.

Concernant les liaisons souterraines

À la fin de sa durée de vie, la liaison souterraine sera mise hors conduite ou hors exploitation.

2.3.4. Planning prévisionnel

Les travaux de déroulage et d'ensouillage des 16,6 et 7,7 km de câbles sous-marins dureront 1 mois environ. La durée des travaux de réalisation des ouvrages de génie-civil des liaisons souterraines est de l'ordre de 50 à 70 m par semaine en zones fortement urbanisées comme Fort-de-France ou Schœlcher. En revanche, sur une zone sans difficulté particulière comme Bellefontaine (site industriel en activité), l'avancement peut aller jusqu'à 200 m par semaine. Ainsi, les travaux d'ensouillage des câbles souterrains dureront environ 14 mois.

Il est estimé que les travaux se dérouleront entre mi-2020 et mi-2022 pour une mise en service mi-2023.

3. EFFETS POTENTIELS ATTENDUS DU PROJET ET MESURES ENVISAGEES POUR ATTENUER CES INCIDENCES SUR L'ETAT DES MASSES D'EAU CONCERNEES

3.1. METHODOLOGIE

Une masse d'eau correspond au découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE :

- Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières. Les masses d'eau sont regroupées en types homogènes qui servent de base à la définition de la notion de bon état.
 - Pour les cours d'eau la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydro-écorégion,
 - Une masse d'eau côtière correspond à une zone côtière homogène.
- Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères. On parle également, hors directive cadre sur l'eau, de masse d'eau océanique pour désigner un volume d'eau marin présentant des caractéristiques spécifiques de température et de salinité.

L'analyse a donc été réalisée par type de masse d'eau, et est structurée comme suit :

1. Effets potentiels attendus et mesures concernant l'état des masses d'eau littorales,
2. Effets potentiels attendus et mesures concernant l'état des cours d'eau,
3. Effets potentiels attendus et mesures concernant l'état des masses d'eau souterraines.

Elle intègre notamment :

- Une description de l'état initial et évaluation des enjeux incluant
 - Une présentation de la (des) masse(s) d'eau concernée(s) par le projet
 - Une présentation de l'état initial de cette (ces) masse(s) d'eau
 - Une présentation des caractéristiques DCE de cette (ces) masse(s) d'eau avec un rappel des objectifs DCE et une description des dispositions du SDAGE applicables,
 - Une synthèse des enjeux de cette (ces) masse(s) d'eau (synthèse de l'état initial + objectifs DCE)
- Une description des effets potentiels attendus en lien avec les dispositions du SDAGE applicables
- Une présentation des mesures d'évitement, réduction ou compensation (ERC) envisagées par rapport aux effets pressentis
- Une conclusion résumant l'analyse réalisée et ses résultats.

Les effets attendus du projet sur l'environnement sont caractérisés dans l'espace et le temps :

- **Directs** : effets résultant de l'action directe de la mise en place et du fonctionnement de l'aménagement,
- **Indirects** : effets ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement,
- **Temporaires** : effets réversibles liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité,
- **Permanents** : effets dus à la phase de fonctionnement normale de l'aménagement ou les impacts liés aux travaux irréversibles.
- **Transversaux** : effets applicables aux composantes adjacentes à celle directement concernée par l'action de l'aménagement.

La qualification des effets, puis des impacts du projet peuvent être quantifiés. La caractérisation de l'impact (intensité et ampleur) définit le degré de perturbation du milieu. Elle est fonction du degré de sensibilité ou de vulnérabilité de la composante étudiée.

L'impact peut être quantifié de la manière suivante :

Impact	Intensité et ampleur
Fort	L'activité affecte lourdement l'intégrité de la composante ou son utilisation et compromet sa pérennité. L'impact est cependant réversible.
Modéré	L'activité affecte sensiblement l'intégrité de la composante ou son utilisation sans compromettre sa pérennité.
Faible	L'activité affecte peu l'intégrité de la composante ou son utilisation
Nul à négligeable	L'activité n'a aucune incidence ou n'affecte quasiment pas la composante ou son utilisation.
Positif	L'activité a des effets bénéfiques sur la composante étudiée.

A noter, au stade de l'inscription du projet sur la liste des PIGM arrêtée par le Préfet coordonnateur de bassin, il n'est pas nécessaire d'apporter les arguments détaillés permettant de répondre aux critères :

(1) toutes les mesures pratiques sont prises pour atténuer l'incidence négative du projet sur l'état des masses d'eau concernées ; et

(4) les objectifs bénéfiques poursuivis par le projet ne peuvent, pour des raisons de faisabilité technique et de coûts disproportionnés, être atteints par d'autres moyens constituant une option environnementale sensiblement meilleure.

Il s'agira de mentionner les effets potentiels sur les masses d'eau, les solutions d'évitement, de réduction ou de compensation qui peuvent être envisagées à ce stade du projet et les alternatives qui seraient à l'étude. Les arguments détaillés seront apportés lors de l'instruction de l'autorisation environnementale unique.

3.2. EFFETS POTENTIELS ATTENDUS ET MESURES ENVISAGEES CONCERNANT L'ETAT DES MASSES D'EAU LITTORALES

3.2.1. Description de l'état initial et évaluation des enjeux

3.2.1.1. Présentation des masses d'eau littorales concernées par le projet

La figure page suivante restitue les différentes masses d'eau littorales de la Martinique, ainsi que les sites de suivi des différents indicateurs permettant d'évaluer l'évolution de leur qualité hydromorphologique, écologique et chimique.

Les masses d'eau concernées **de manière directe** par le projet sont **FRJC002** - « Nord-Caraïbe » (Cote rocheuse protégée Caraïbe) et **FRJC015** - « Nord Baie de Fort-de-France » (Baies).

Deux **masses d'eau adjacentes** en baie de Fort-de-France doivent être considérées dans le cadre de problématiques en milieu marin où les problématiques sont transversales : **FRJC016** - « Ouest Baie de Fort-de-France » et **FRJC001** - « Baie de Génipa ». Elles seront traitées dans la partie : « Compatibilité avec les articles 4.8 et 4.9 ».

Estimation des incidences du projet sur les masses d'eau

Type de masse d'eau	Dénomination au SDAGE	Travaux dans la masse d'eau	Commentaire
Cote rocheuse protégée Caraïbe	FRJC002 « Nord-Caraïbe »	OUI	Incidences potentielles
Baies	FRJC015 « Nord Baie de Fort-de-France »	OUI	Incidences potentielles
Baies	FRJC016 « Ouest Baie de Fort-de-France »	NON	Incidences transversales potentielles
Baies	FRJC001 « Baie de Génipa »	NON	Incidences transversales potentielles

Incidences directes et transversales du projet sur les quatre masses d'eau considérées.

Localisation des masses d'eau côtières de Martinique du SDAGE



DCE - Martinique - Cartographie des masses d'eau et sites

<p>Sites</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Communautés coralliennes ● Communautés coralliennes + Physico-chimie ● Herbiers ● Herbiers + Physico-chimie ● Physico-chimie 	<p>Masses d'eau côtières</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Baies ■ Côte abritée à plate-forme corallienne ■ Côte rocheuse protégée caraïbe ■ Côte rocheuse très exposée et plateau insulaire atlantique ■ Eaux du large de la Baie Méridionale de Sainte-Luce au Diamant ■ Récifs barrières atlantiques ■ Récifs frangeants et lagons atlantiques
--	--

0 5 10 km

www.impact-mer.fr
 Sources : ODE Martinique
 Réalisation M. Thabard, Impact Mer, 2017

3.2.1.2. Etat hydromorphologique des masses d'eau

Etat initial

En 2012, un classement de l'état hydromorphologique des masses d'eau littorales DCE a été réalisé pour Mayotte et la Martinique par le BRGM (Brivois & Fontaine, 2012³).

Etat hydromorphologique des masses d'eau concernées directement et adjacentes

Masse d'eau	Etat hydromorphologique
FRJC002 « Nord-Caraïbe »	TBE - Très Bon Etat
FRJC015 « Nord Baie de Fort-de-France »	Non TBE - Non Très Bon Etat
FRJC016 « Ouest Baie de Fort-de-France » Masse d'eau adjacente	TBE - Très Bon Etat
FRJC001 « Baie de Génipa » Masse d'eau adjacente	Non TBE - Non Très Bon Etat

Cette étude a statué d'états initiaux « TBE » (Très Bon Etat) et « Non TBE » (Non très Bon Etat) pour les différentes masses d'eau, parmi lesquelles 2 masses d'eau sont directement concernées par le projet, plus les masses d'eau adjacentes.

Les principaux critères d'attribution des états sont les pressions suivantes: l'aménagement du territoire et en particulier l'artificialisation, les terres gagnées sur la mer, les modifications des échanges terre/mer, les aménagements d'exploitation et les activités de navigation.

Caractérisation par rapport au SDAGE

Il n'existe pas d'orientations et dispositions du SDAGE directement concernées. Cependant l'application de la DCE prévoit l'évaluation de l'état hydromorphologique des masses d'eau selon les pressions suivantes: l'aménagement du territoire et en particulier l'artificialisation, les terres gagnées sur la mer, les modifications des échanges terre/mer, les aménagements d'exploitation et les activités de navigation.

Enjeux

Les états hydromorphologiques « initiaux » décrits dans cette étude ont été définis à dire d'experts. Ils sont définis pour la période 2010-2015 mais n'ont pas été révisés jusqu'à présent.

Une évolution des pressions anthropiques ayant des incidences sur l'état hydromorphologique des masses d'eau DCE peut dégrader ou améliorer l'état d'une masse d'eau. La mise en place des câbles sous-marins ne rentre pas *a priori* dans les critères d'attribution des états hydromorphologiques des masses d'eau.

Soit ce type de pression anthropique n'a pas été pris en considération, soit il a été jugé que la pose de liaison sous-marine ne peut dégrader l'état hydromorphologique des masses d'eau. L'état hydromorphologique n'est donc pas développé dans la suite du rapport.

3.2.1.3. Qualité des eaux

Etat initial

Les masses d'eau littorales concernées par le projet sont suivies dans le cadre des réseaux de suivi de la zone : surveillance DCE (4 masses d'eau présentées précédemment), Contrat de Baie de Fort de France et RNO-REPOM. L'aire concernée pourrait être considérée suivant deux zones : les eaux libres de la côte Caraïbe (FRJC002 et partie de FRJC016) et celles de la baie de Fort de France (FRJC001, FRJC015 et FRJC016). Le maillage des suivis est inadapté à une surveillance précise de l'aire du projet, mais il permet d'en confirmer la qualité « biologique » moyenne globale pour les eaux libres, et médiocre pour la baie (zone adjacente).

Pour rappel, la qualité chimique n'est pas encore évaluée en Martinique pour cause de méthodologies encore à adapter. Des travaux exploratoires sont cependant menés à travers des suivis utilisant des échantillonneurs passifs.

³ Brivois, O., Fontaine, M., 2012. Résultats du classement de l'état hydromorphologique des masses d'eau littorales DCE dans deux DOM : Mayotte et la Martinique. BRGM, 139 pp.

Caractérisation par rapport au SDAGE

Une très grande partie des orientations et dispositions du SDAGE concernent de manière indirecte le maintien et l'amélioration de la qualité des eaux, du fait de la vocation même du SDAGE. Aucune disposition particulière ne concerne cependant le projet de manière directe.

Cependant l'application de la DCE prévoit l'évaluation de l'état biologique des masses d'eau. Parmi les critères d'évaluation, un certain nombre sont des critères de la qualité des eaux.

De plus, le SDAGE aborde la qualité des eaux de baignade en lien avec la Directive européenne des eaux de baignade dans la Disposition III-B-3 « Mettre en place des Plans d'Actions sur les zones de baignade ». Les profils de baignade, mis à jour tous les 5 ans, découlent sur un diagnostic, un plan d'actions et son suivi. L'ARS suit la qualité des eaux sur un réseau de sites de baignade bien défini, dont un certain nombre le long des tracés du projet des LSM.

Enjeux

Les enjeux liés au projet sont de maintenir *a minima* l'état des masses d'eau littorales traversées, tant du point de vue de leur état écologique et chimique, qu'en terme d'eaux de baignade, en évitant ou réduisant les incidences en lien avec l'hypersédimentation ou une pollution ponctuelle des eaux (engins de chantier, hydrocarbures...).

3.2.1.4. Qualité des sédiments

La qualité des sédiments est considérée en correspondance à l'Objectif 3 / Disposition II-B-7 : Interdire les rejets en mer de sédiments marins contaminés. Le compartiment a fait l'objet de prélèvements suite à cadrage entre RTE et la Police de l'Eau, car les sédiments sont remobilisés, lors de l'hydro-jetting en particulier, et dès lors considérés de la même manière que des rejets en mer de sédiments marins dont le niveau de contamination est dès lors à surveiller.

Etat initial

Une large variété de substrats sédimentaires différents est traversée dans le fuseau concerné par les travaux de mise en place des câbles sous-marins. Deux grandes zones peuvent être définies entre :

- la façade littorale présentant des atterrages (Bellefontaine et Schoelcher) sableux voire graveleux puis une granulométrie de plus en plus fine avec l'augmentation de la profondeur ;
- la baie de Fort-de-France marquée de manière générale par une sédimentation plus importante, même par faibles profondeurs, et des zones de hauts-fonds rocheux. La majeure partie des zones parcourues par les câbles sont des fonds meubles.

Un diagnostic basé sur la réglementation de qualification des boues de dragage a été mené pour caractériser la qualité des sédiments fins qui seraient potentiellement remobilisés dans le cadre des travaux d'ensouillage des câbles (Arrêté du 9 août 2006 et arrêtés ultérieurs modificatifs) sur 7 points répartis sur les tracés, plus particulièrement sur les atterrages et en baie de Fort-de-France.

Les résultats des analyses ne présentent aucun dépassement de seuil réglementaire pour les composés métalliques recherchés sauf le cuivre pour lequel le seuil N1 est dépassé pour les 2 sites les plus intérieurs et proches de la zone portuaire, en plus de valeurs importantes mais en-deçà des seuils pour mercure plomb zinc en baie de Fort de France. Les autres analyses, PCB, HAP et TBT ne présentent aucun dépassement de seuils.

Pour rappel, des études géotechniques (études géotechniques par sondeurs, carottages...) ont également été menées pour mieux connaître la géologie des sous-sols traversés, mais l'on s'intéresse ici uniquement au sol superficiel.

Caractérisation par rapport au SDAGE

Les orientations du SDAGE concernées sont :

Titre de la disposition	Contenu du SDAGE
OF3. Protéger et restaurer les milieux aquatiques remarquables	
Disposition III-B-7 : Interdire les rejets en mer de sédiments marins contaminés	<p>La réduction ou la suppression des émissions de substances dangereuses prioritaires est un objectif de la directive cadre sur l'eau (atteinte du bon état chimique). Sur le littoral, certaines activités justifient des approches spécifiques notamment l'extraction de sédiments dans les ports (dragage) et les rejets des sédiments. Pour celles-ci, il est rappelé que des contraintes environnementales fortes existent. En effet, l'extraction et le rejet de sédiments ont des incidences fortes sur la modification des compartiments physiques (qualité de l'eau, qualité des sédiments, modifications des fonds marins, etc.) et biologiques (incidences sur les peuplements benthiques, planctoniques, ichtyologiques, etc.)</p> <p>La prise en compte de la contamination des sédiments (au vu des seuils réglementaires en vigueur) est un élément déterminant quant à leur valorisation.</p> <p>Ainsi, tous les projets de rejets de sédiments contaminés en milieu marin sont interdits.</p> <p>Concernant les sédiments non pollués et non contaminés la recherche de solutions alternatives moins destructrices, notamment par une valorisation à terre des sables, graviers et galets. Si toutefois, aucune autre solution n'est possible et que la nature des boues est en adéquation avec la réglementation (Code de l'Environnement), des rejets en mer peuvent être envisagés. Toutefois, les incidences du projet sur le milieu marin doivent être réduites au maximum, notamment par le choix du site présentant la sensibilité environnementale la plus faible et des enjeux les plus réduits.</p> <p>Pour les activités d'extraction de sédiments en milieu marin et les rejets des produits de sédiments, soumises à la rubrique 4.1.3.0 de la nomenclature eau du Code de l'Environnement, les demandes de rejets en mer comportent obligatoirement une étude complète et détaillée de l'impact du rejet sur le milieu récepteur, ainsi que des solutions alternatives à ce rejet, ainsi que des mesures compensatoires adaptées aux enjeux du projet..</p>

Enjeux

Les enjeux liés au projet sont de maintenir le bon état des biocénoses adjacentes, en particulier les communautés coralliennes, en évitant ou réduisant les incidences en lien avec l'hypersédimentation ou une remobilisation de sédiments pollués.

C'est en particulier en baie de Fort-de-France que les précautions devront être prises en relation avec les enjeux considérés de présence de sédiments fins et de polluants.

3.2.1.5. Qualité des biocénoses - herbiers de phanérogames marines

Etat initial

Une grande partie de la zone marine côtière de faible profondeur et de fonds meubles de la côte Caraïbe est colonisée par des herbiers de phanérogames marines, et ce jusqu'à parfois environ -40 m de profondeur suivant les zones.

Les différentes espèces représentées sont l'herbe à lamantins *Syringodium filiforme* et l'halophile, *Halophila stipulacea*. Il apparaît que l'espèce exotique envahissante *H. stipulacea* a connu un développement important, en particulier sur les zones de substrat meuble antérieurement non ou peu colonisées. Son incidence néfaste sur les écosystèmes ou au contraire son rôle positif d'habitat n'ont pas encore été statué mais des études sont en cours.

L'unique station DCE-herbier suivie dans les masses d'eau du projet et adjacentes est la station « Caye à vaches » de la masse d'eau FRJC001 « Baie de Génipa ». Située à proximité du Gros Ilet, elle est distante de plusieurs kilomètres des travaux.

En outre, l'espèce dominante de phanérogame marine de la station est l'herbe à tortues *Thalassia testudinum*, rencontrée de manière uniquement épisodique sur le tracé du câble.

Caractérisation par rapport au SDAGE

Les orientations du SDAGE concernées sont :

Titre de la disposition	Contenu du SDAGE
OF3. Protéger et restaurer les milieux aquatiques remarquables	
Disposition III-B-1 Préserver les herbiers de phanérogames marines et les massifs coralliens	La sauvegarde des zones littorales tampons (mangroves, herbiers et massifs coralliens) est d'une importance capitale aussi bien pour la lutte contre le changement climatique (élévation du niveau de la mer, submersion, etc.), que pour la biodiversité marine et les services économiques rendus. Les massifs coralliens et les herbiers de phanérogames marines sont préservés de toute destruction même partielle. Toutefois, le Code de l'Environnement précise que si un projet déclaré d'intérêt général est susceptible de porter atteinte à une de ces zones, il doit démontrer qu'il n'existe pas de solution alternative constituant une meilleure option environnementale, et dans ce cas, proposer des mesures compensatoires proportionnées à l'impact sur le milieu et les écosystèmes.

Enjeux

Le projet traverse des herbiers de phanérogames marines au niveau de l'atterrage de Bellefontaine. L'enjeu est cependant modéré, du fait que l'espèce majoritairement rencontrée est l'espèce invasive *Halophila stipulacea*, et car les capacités de colonisation et de résilience des herbiers sur les zones concernées sont fortes. Une atteinte à ces zones devrait être résorbée en quelques semaines.

Du fait de la distance du projet à la station DCE-Herbiers de « Caye à vaches », l'enjeu sur l'indicateur angiospermes - herbiers pour le réseau DCE-Surveillance est faible.

3.2.1.6. Qualité des biocénoses - communautés coralliennes et associées

Etat initial

Des communautés coralliennes et associées (spongiaires et gorgonaires) sont rencontrées sur certaines portions littorales (platier atterrage hydrobase et galets côtiers Bellefontaine) et plus profondes (affleurements rocheux, cayes...) concernées par le projet.

Outre des zones ponctuelles peu nombreuses sur la côte Caraïbe, ces communautés sont rencontrées en particulier dans la baie de Fort-de-France, à partir de la pointe des Nègres, au voisinage du Banc de la Vierge et au niveau de l'atterrage de la Pointe des Carrières.

Les stations de suivi DCE-Coraux les plus proches sont « Fond Boucher » pour la masse d'eau « Nord-Caraïbe » FRJC002 et « Caye Grande Sèche » pour la masse d'eau adjacente en baie de Fort-de-France « Ouest de la Baie de Fort-de-France » FRJC016. Ces stations présentent des états de santé pour les années 2011 à 2016 qualifiés de « bons » à « moyens ». La station de la Caye Grande Sèche en Baie de Fort-de-France est en particulier marquée par une importante sédimentation. Elle est cependant située à distance du projet, et dans un contexte d'hypersédimentation globale de la baie.

Caractérisation par rapport au SDAGE

Les orientations du SDAGE concernées sont :

Titre de la disposition	Contenu du SDAGE
OF3. Protéger et restaurer les milieux aquatiques remarquables	
Disposition III-B-1 Préserver les herbiers de phanérogames marines et les massifs coralliens	La sauvegarde des zones littorales tampons (mangroves, herbiers et massifs coralliens) est d'une importance capitale aussi bien pour la lutte contre le changement climatique (élévation du niveau de la mer, submersion, etc.), que pour la biodiversité marine et les services économiques rendus. Les massifs coralliens et les herbiers de phanérogames marines sont préservés de toute destruction même partielle. Toutefois, le Code de l'Environnement précise que si un projet déclaré d'intérêt général est susceptible de porter atteinte à une de ces zones, il doit démontrer qu'il n'existe pas de solution alternative constituant une meilleure option environnementale, et dans ce cas, proposer des mesures compensatoires proportionnées à l'impact sur le milieu et les écosystèmes.

Enjeux

La mise en place des câbles implique la destruction directe physique d'espèces coralliennes et associées en phase travaux sur une emprise aussi limitée que possible, ainsi qu'une atteinte physique temporaire nuisant aux espèces à travers une hypersédimentation accrue des zones adjacentes. La distance aux communautés coralliennes d'importance, et en particulier aux stations de suivi DCE, réduit l'enjeu, qui reste cependant élevé.

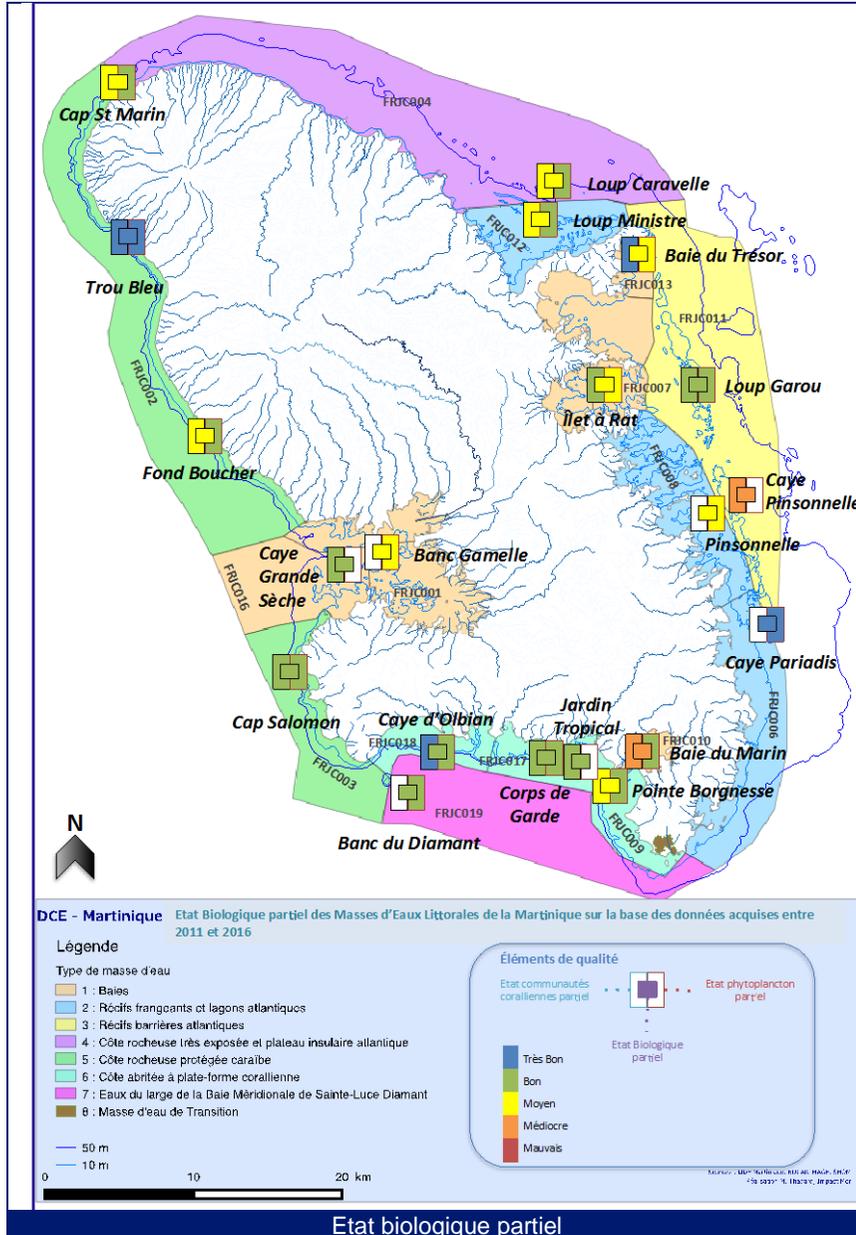
Une expertise complémentaire a été menée sur les zones présentant les plus forts enjeux, Banc de la Vierge et atterrissage de la Pointe des Carrières, de manière à localiser, quantifier et qualifier les espèces coralliennes protégées par l'Arrêté ministériel du 25 avril 2017 fixant la « liste des coraux protégés en Martinique » en vue de la constitution du dossier d'autorisation environnementale unique incluant demande de dérogation de destruction d'espèces protégées. Quatre espèces de coraux protégés ont été identifiées et les colonies localisées et comptabilisées sur les deux zones.

3.2.1.7. Evaluation des enjeux des masses d'eau littorales

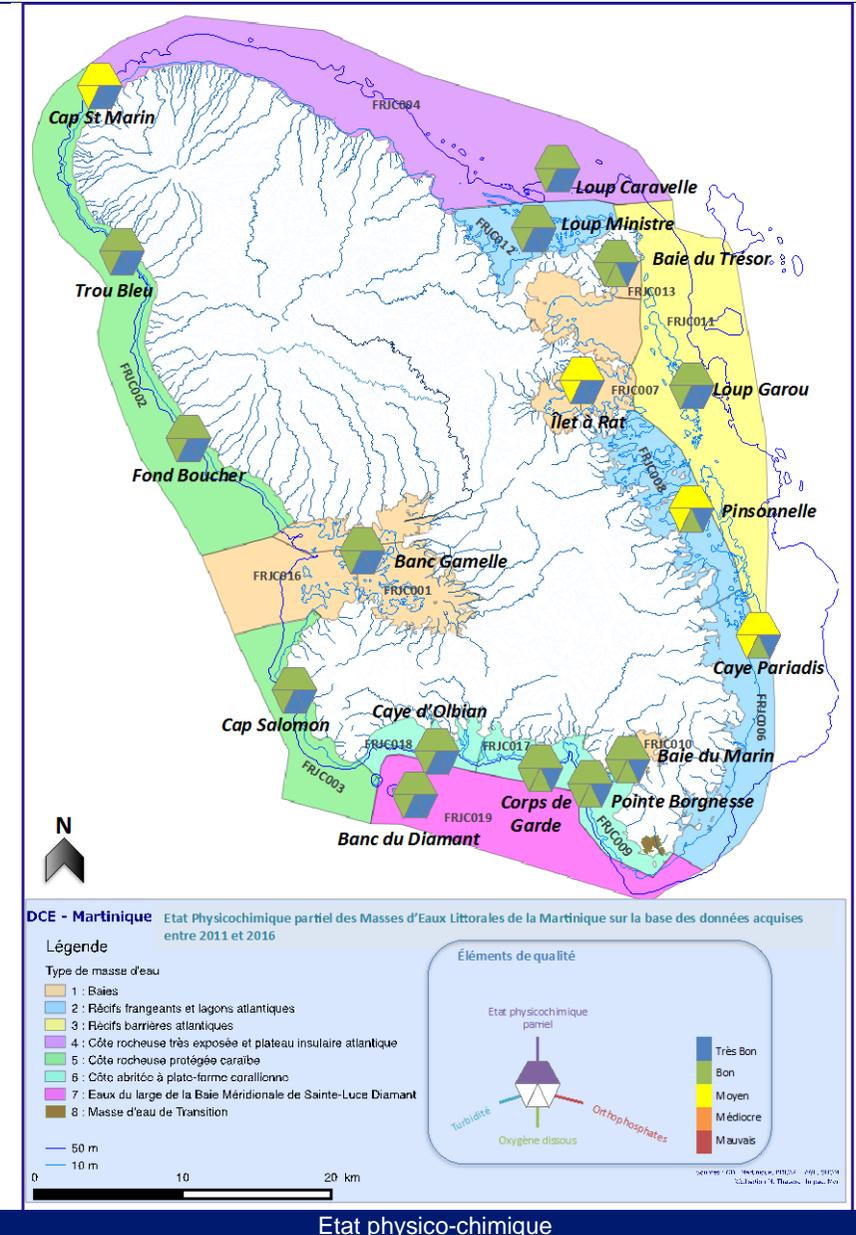
À partir de l'état initial du site, les enjeux principaux sont identifiés et hiérarchisés suivant leur sensibilité ou niveau de contrainte au regard du projet :

Niveau de contrainte / sensibilité	
Fort	Le milieu existant est soit très sensible, soit les contraintes réglementaires sont fortes.
Modéré	Le milieu est sensible et/ou est soumis à des contraintes réglementaires spécifiques.
Faible	Le milieu peut accepter d'être modifié par un aménagement sans qu'il y ait de répercussions notables sur ces composantes environnementales. Il n'y a pas de contrainte réglementaire spécifique sur le site.
Positif	Le milieu ou les outils de planification sont favorables au projet

	Niveau de sensibilité	Commentaires
Hydromorphologie	(Modéré)	États hydromorphologiques TBE et Non TBE dans les 4 masses d'eau directes et adjacentes. États dégradés du fait des pressions de la baie de Fort-de-France, en particulier l'artificialisation côtière et des BV
Qualité des eaux	Modéré	Qualités rencontrées moyennes à médiocres. Hypersédimentation. Expérimentations en cours pour adapter les suivis chimiques à l'aide de l'outil « échantillonneurs passifs »
Sédiments	Modéré	Sédiments meubles majoritaires sur le tracé. Quelques affleurements bien identifiés. Faible niveau de contamination sauf baie de Fort-de-France (cuivre) à surveiller.
Herbiers de phanérogames marines	Modéré	Atterrissage de Bellefontaine en phase travaux. Espèce majoritairement impactée invasive <i>Halophila stipulacea</i> . Capacités de résilience des herbiers importantes. Résorption possible en quelques semaines. Station de suivi DCE-herbiers distante et non comparable
Communautés coralliennes et associées	Fort	États de santé « bons » à « moyens » des 2 stations de suivi DCE-Coraux les plus proches Expertise particulière pour les espèces de coraux protégées par Arrêté Ministériel => Demande de dérogation



Etat biologique partiel



Etat physico-chimique

3.2.2. Description des effets potentiels attendus du projet sur l'état des masses d'eau littorales concernées

Les effets en lien avec les problématiques DCE / SDAGE sont décrites suivant les composantes suivantes :

- hydromorphologie des masses d'eau,
- qualité des eaux
- qualité des sédiments,
- herbiers de phanérogames marines,
- communautés coralliennes et associées.

3.2.2.1. Incidences en phase travaux

Les **effets attendus en phase travaux** concernent principalement les altérations ou destructions d'espèces et les détériorations directes des milieux. C'est le cas en particulier sur les zones d'atterrages (herbier de Bellefontaine, platier de la pointe des Carrières), mais aussi sur des zones limitées de substrats durs rencontrés sur les trajets des câbles sous-marins (affleurements rocheux colonisés, en particulier au Nord du Banc Mitan).

Ces incidences, limitées dans l'espace et dans le temps, sont de les suivantes : destruction d'herbier et dispersion de l'espèce envahissante *Halophila stipulacea* dans le sillon d'ensoulement du câble à Bellefontaine, destruction de substrat corallien sur les zones Nord Banc Mitan et platier de la Pointe des Carrières, dont quatre espèces protégées.

Les incidences en phase travaux devraient bénéficier d'une bonne résilience des biocénoses considérées, en particulier les herbiers des espèces rencontrées de phanérogames marines.

Le risque de pollution accidentelle au cours des travaux concerne d'éventuelles fuites de polluants sur les zones de chantiers, en particulier des hydrocarbures. L'altération possible de la qualité des eaux et des sédiments pourrait enfin avoir pour cause le phénomène de remobilisation des sédiments en lien avec les travaux de charriage, d'hydro-jetting et de tranchage. Les sédiments remobilisés, en particulier les particules fines, peuvent altérer les organismes vivants, en particulier les coraux. Ils peuvent aussi altérer la qualité des eaux et des sédiments en remobilisant des polluants jusque là séquestrés dans les sols.

	Incidences Phase travaux	Commentaires
Hydromorphologie	?	Pas d'effet <i>a priori</i> , non évalué
Qualité des eaux	Modéré	Augmentation de la turbidité dans la colonne d'eau. Possibilité de remobilisation de polluants solubles séquestrés dans les sédiments. Pollution accidentelle du chantier
Sédiments	Modéré	Remobilisation de sédiments pouvant séquestrer et remobiliser des polluants Augmentation de la turbidité pouvant léser des organismes, dont les coraux
Phanérogames marines	Modéré	Altération partielle et destruction de phanérogames marines (majoritairement invasives <i>Halophila stipulacea</i>)
Communautés coralliennes	Fort	Altération partielle et destruction de coraux et organismes associés, en particulier d'un nombre limité de coraux d'espèces protégées

3.2.2.2. Incidences en phase d'exploitation

Les **effets attendus en phase exploitation** sont réputés faibles à nuls sur l'ensemble des composantes discriminées, en lien avec les thématiques du SDAGE et de la DCE.

Par ailleurs, des effets équivalents à ceux détaillés en phase travaux sont à prévoir dans le cadre de **travaux préventifs ou curatifs sur les liaisons sous-marines**.

	Incidences / Exploitation	Commentaires
Hydromorphologie	?	Pas d'effet <i>a priori</i> , non évalué
Qualité des eaux	Nul	Pas d'incidence hors intervention
Sédiments	Nul	Pas d'incidence hors intervention
Phanérogames marines	Nul	Pas d'incidence hors intervention
Communautés coralliennes	Nul	Pas d'incidence hors intervention

3.2.3. Mesures envisagées pour atténuer les incidences du projet sur l'état des masses d'eau littorales concernées

Les mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation (ERC) ont été définies en lien avec les objectifs DCE / SDAGE de maintien des niveaux de qualité des masses d'eau et d'atteinte des objectifs d'atteinte des bons états des masses d'eau.

En outre, dans le cadre de la destruction et/ou de la perturbation intentionnelle de quatre espèces de coraux protégés, une démarche visant à préconiser un certain nombre de mesures afin d'améliorer le bilan écologique de la démarche est entreprise.

3.2.3.1. Mesures d'évitement

La démarche d'**évitement** est prise en compte très en amont du projet, en particulier à travers le travail réalisé sur l'**optimisation du tracé des câbles sous-marins**.

Le choix de la solution retenue pour les tracés est le résultat d'analyses affinées menées au sein du fuseau retenu au regard des critères environnementaux ainsi que de la concertation engagée avec les acteurs locaux (usagers, collectivités, élus), les services de l'État, les associations, et les concessionnaires de réseaux.

Les critères environnementaux considérés pour localiser plus précisément la liaison sous-marine ont été principalement :

- éviter à l'approche de la côte un atterrissage dans des zones à enjeux environnementaux, et les zones présentant des difficultés environnementales et techniques pour privilégier un atterrissage dans des zones de moindre enjeu,
- éviter, dans la mesure du possible, d'impacter les zones naturelles à fortes contraintes dont notamment les herbiers ou les zones coralliennes qui présentent un intérêt patrimonial fort,
- limiter le nombre de franchissements de cours d'eau afin de réduire les impacts sur les zones sensibles,
- prendre appui sur les axes routiers dans le but de limiter les emprises sur les milieux naturels,
- éviter les parcelles privées.

La définition de la solution a réuni les meilleures conditions d'acceptation et s'est basée sur les résultats :

- des expertises de terrain (milieu naturel, faune, flore,) au sein du fuseau de moindre impact retenu ;
- des investigations de terrain d'EDF-SEI sur les aspects techniques et sécurité ;
- des contacts et des réunions de concertation d'EDF-SEI.

De **bonnes pratiques de chantier maritime** seront par ailleurs mises en œuvre :

- bonnes pratiques d'urgence en cas de pollution,
- coordination du chantier et mesures générales,
- balisage des travaux,
- informations des organismes et usagers concernés.

3.2.3.2. Mesures de réduction envisagées pour atténuer les incidences du projet

Les **mesures de réduction du projet** consistent en majeure partie dans la prise en compte des effets majeurs et la recherche de solutions permettant l'atténuation de ces effets.

Ainsi, des moyens techniques de moindre incidence sont privilégiés, comme par exemple des appareils sous-marins permettant des travaux en suspension et non en appui sur le sol sous-marin, et/ou limitant la remise en suspension et la dissémination des sédiments potentiellement pollués sur certaines zones, ainsi que des fragments d'herbiers de la phanérogame marine envahissante *Halophila stipulacea*.

3.2.3.3. Mesures de compensation envisagées pour atténuer les incidences du projet

En dernier recours de la doctrine ERC, il est possible de développer des mesures visant à réaliser une **compensation** de l'impact résiduel qui n'a pu être évité, qu'il ait ou non été partiellement réduit.

Le point précédent a mis en évidence les impacts résiduels suivants :

- => Destruction directe de quelques colonies coralliennes
- => Augmentation de la sédimentation sur quelques colonies coralliennes voisines.

Il apparaît donc nécessaire de mettre en œuvre des mesures de compensation, proportionnées à l'impact résiduel du projet. Le parti pris pour développer en cours de projet une mesure de compensation dont le volume reste pour le moment inconnu est de participer à un projet en cours de développement, mais qui a déjà le soutien d'autres partenaires.

C'est donc une participation au projet de R&D Georeef qui est actuellement envisagée par EDF-SEI dans le cadre de la compensation des impacts résiduels des projets de liaisons sous-marines HTA et HTB en Martinique.

Constat	Principaux impacts résiduels sur les communautés coralliennes et en particulier les espèces coralliennes protégées Développement en cours d'un projet de R&D « Georeef » par Impact Mer avec l'entreprise partenaire Geocorail et de nombreux partenaires locaux
	Participation d'EDF au projet de R&D « Georeef » , qui sera mené notamment par une jeune docteur martiniquaise au sein de l'entreprise Impact Mer Site potentiel d' expérimentation face au pôle « transition énergétique et innovation » de l'ancienne usine pour des démonstrateurs à terre Innovation faisant appel à l'énergie électrique, du réseau ou renouvelable, cœur de métier EDF
Effets attendus	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Création de substrat et d'habitat favorables à la biodiversité locale et en particulier aux biocénoses lésées dans le cadre du projet <i>ie</i> les communautés coralliennes ⇒ Restauration : démarche proactive de bouturage ou transplantation d'espèces sensibles, par ex. parmi celles qui ont dû être détruites ⇒ Méthodes et actions permettant conjointement de pouvoir conforter la protection des câbles et de favoriser la résilience des milieux = génie écologique couplé à des solutions innovantes et opérationnelles de génie côtier (protection d'atterrages, remblaiement des tranchées par un béton naturel concrétionné <i>in situ</i>)

3.2.3.4. Mesures d'accompagnement envisagées pour atténuer les incidences du projet

Deux mesures d'accompagnement sont actuellement envisagées dans le cadre du projet. Tout comme les mesures de compensation développées dans le paragraphe précédent, elles sont envisagées conjointement dans les démarches concomitantes des projets des liaisons HTA et HTB de Martinique.

Nettoyage d'épaves et d'engins de pêche dormants (filets, casiers, bouts...)	
Constat	Nombreux engins de pêche fantômes et épaves diverses (navires, pièces métalliques, déchets divers) sur les zones considérées pour le passage des câbles sous-marins des projets Nécessité de nettoyer les tracés concernés par les travaux de dépose des câbles
Mesure d'accompagnement	Nettoyage des zones concernées, en particulier les atterrages et certains secteurs, en amont des travaux des câbliers Nettoyage de zones plus larges, à définir, en mesure d' accompagnement à la profession de marins-pêcheurs et au secteur nautique en général
Effets attendus	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Nettoyage avant travaux simplifié voire évité ⇒ Enlèvement de déchets / Lutte contre la pollution marine ⇒ Lutte contre l'impact des engins de pêche dormants sur la ressource halieutique ⇒ Evitement d'incidents – accidents nautiques potentiels ⇒ Participation aux politiques locales (CTM / CACEM / DM...) de gestion durable des plans d'eau et de la qualité de la baie

Conception et mise en œuvre d'éco-mouillages	
Constat	Risque élevé de grappinage accidentel & d'atteintes physiques aux câbles dans le cadre de jets d'ancres de navires de toutes dimensions, en particulier en baie de Fort de France Politique volontariste de création & de gestion durable de zones de mouillages Milieu marin dégradé, nécessité de reconquête des écosystèmes
Mesure d'accompagnement	Eco-conception, dimensionnement, construction et mise en place d' éco-mouillages dans différentes zones, pour différentes catégories de navires-cibles parmi lesquels : <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Navires de commerce de grande dimension en attente ⇒ Navires de commerce ou de pêche ⇒ Navires de grande plaisance ⇒ Navires de plaisance
Effets attendus	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Réduction des mouillages forains, en particulier dans des zones pouvant porter atteinte à l'intégrité des câbles sous-marins ⇒ Amélioration des biocénoses (ichtyofaune, communautés coralliennes, espèces accompagnatrices) des zones d'implantation des mouillages

Conception et mise en œuvre d'éco-mouillages

- ⇒ **Mise en synergie** des solutions et des moyens des partenaires du projet
- ⇒ Participation aux **politiques locales** (CTM / CACEM / DM...) de gestion durable des plans d'eau et de la qualité de la baie, en lien direct avec les objectifs DCE / SDAGE, dont en particulier la Disposition III-B-2 « Limiter l'impact des mouillages sur les fonds marins »

3.2.4. Synthèse et conclusion

Les travaux impliquent des incidences sur les masses d'eau littorales traversées ou adjacentes au projet. Les masses d'eau littorales considérées sont les masses d'eau directement traversées, FRJC002 « Nord-Caraïbe » et FRJC015 « Nord Baie de Fort-de-France », ainsi que les masses d'eau adjacentes FRJC016 « Ouest Baie de Fort-de-France » et FRJC001 « Baie de Génipa ».

L'état écologique de ces masses d'eau a été évalué comme moyen à médiocre suivant leur situation plus ou moins confinée en baie de Fort-de-France.

Un report d'objectif d'atteinte du Bon Etat des Masses d'Eau (ME) à 2027 a de ce fait été établi dans le projet de SDAGE 2016-2021.

Les dispositions du SDAGE applicables au projet sont la disposition **III-B-1 « Préserver les herbiers de phanérogames marines et les massifs coralliens »**, la disposition **III-B-7 « Interdire les rejets en mer de sédiments marins contaminés »**, ainsi que des objectifs et dispositions SDAGE / DCE concernant la qualité des eaux et des sédiments.

Les zones d'atterrage de Bellefontaine et de la pointe des Carrières, ainsi que quelques zones d'affleurements rocheux présentent des biocénoses d'herbiers de phanérogames marines et de communautés coralliennes identifiées au SDAGE comme devant faire l'objet d'une protection forte.

Par ailleurs la sédimentation accrue provoquée par les phases de travaux et un relargage potentiel de polluants séquestrés dans les fonds à remanier ou du fait de fuites sur les chantiers peuvent menacer la qualité des eaux et des sédiments de la zone directement traversée ainsi que les zones adjacentes.

Des mesures d'évitement d'un maximum de zones à enjeux et de réduction des incidences en lien avec les objectifs DCE/SDAGE ont été prises. Des incidences potentielles résiduelles mais avérées perdurent. Elles seront compensées dans le cadre en particulier d'un programme d'ingénierie écologique visant à une reconquête de biocénoses altérées, tout en développant des solutions techniques innovantes pour répondre aux besoins des travaux.

Dans ce cadre une inscription sur la liste des projets d'intérêt majeur est nécessaire, mais les dispositions du SDAGE et les différents objectifs de la DCE, y compris ceux concernant les masses d'eau adjacentes et le maintien des niveaux de protection en vigueur sont conservés.

3.3. EFFETS POTENTIELS ATTENDUS ET MESURES ENVISAGEES CONCERNANT L'ETAT DES COURS D'EAU

3.3.1. Description de l'état initial et évaluation des enjeux

3.3.1.1. Présentation des cours d'eau concernés par le projet

Au droit de la zone d'atterrage de Bellefontaine

La zone d'atterrage de Bellefontaine est située à environ 200 m à l'Est de la rivière de Fond Laillet. Aucun des travaux projetés ne sera pas réalisé dans le cours d'eau.

Cours d'eau situé à proximité de la zone d'atterrage de Bellefontaine



Estimation des incidences du projet sur le cours d'eau Font Laillet

Zone d'atterrage	Cours d'eau concerné	Dénomination au SDAGE 2016-2021	Distance minimale du chantier au cours d'eau	Travaux dans le cours d'eau
Bellefontaine	Fond Laillet	Autres Cours d'Eau et Ravines (ACER)	200 m (passage à l'Est du cours d'eau)	Non

Aucune incidence directe et indirecte du projet sur le cours d'eau Fond Laillet.

Au droit de la zone d'atterrage de Schoelcher

La zone d'atterrage de Case-Navire implique des travaux dans l'embouchure de la rivière Case-Navire.

Contexte hydrographique de la zone d'atterrage de Case-Navire



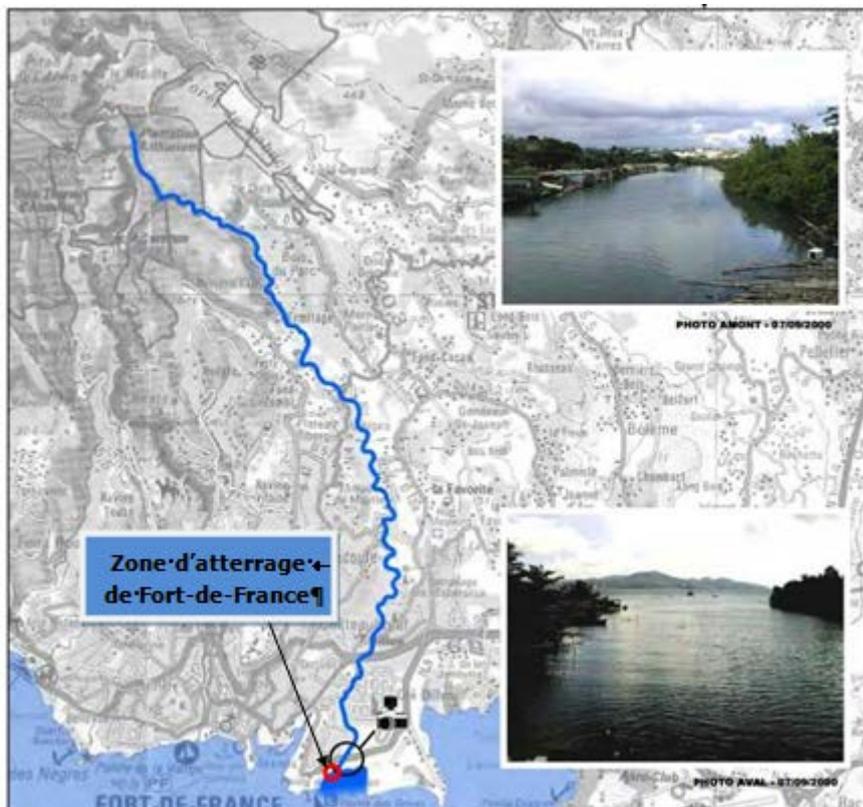
Estimation des incidences du projet sur la rivière Case-Navire

Zone d'atterrage	Dénomination au SDAGE 2016-2021	Cours d'eau concerné	Travaux dans le cours d'eau
Schœlcher	Case Navire amont et aval (FRJR117 et FRJR118)	Case-Navire	OUI

Au droit de la zone d'atterrage de Fort-de-France

La zone d'atterrage de Fort-de-France se situe à proximité directe de la rivière Monsieur. Si le fuseau emprunte le Pont des Carrières Sud qui passe au-dessus de la rivière Monsieur, les tracés s'inscrivent uniquement au sein des voiries existantes. Ainsi, aucune opération dans le cours d'eau n'est projetée.

Rivière située à proximité de la zone d'atterrage de Fort-de-France



Estimation des incidences du projet sur la rivière Monsieur

Zone d'atterrage	Cours d'eau concerné	Dénomination au SDAGE 2016-2021	Distance minimale du chantier au cours d'eau	Travaux dans le cours d'eau
Fort-de-France	Monsieur	Monsieur (FRJR115)	Proximité directe (passage sur voirie au niveau du pont)	Non

Aucune incidence du projet sur le cours d'eau Monsieur.

La rivière Case-Navire est l'unique masse d'eau concernée par le projet qui pourrait être impactée par le projet.

3.3.1.2. Etat initial de la rivière Case-Navire

Estimation des débits de crue, des débits moyens et d'étiage

Les débits de projet décennaux et centennaux retenus dans le cadre de la présente étude sont issus du travail de détermination des crues de référence en Martinique réalisé en 2006 par le CEMAGREF.

Cette analyse repose sur l'application de la méthode SHYPRE sur tout le territoire martiniquais.

L'application de la méthode SHYPRE en Martinique repose sur l'utilisation, comme données d'entrée du modèle, des quantiles de pluies régionalisés.

Le modèle hydrologique GR simplifié du CEMAGREF est ensuite utilisé pour la transformation des pluies en débits.

Le modèle a ensuite été calé sur les observations de stations hydrométriques sélectionnées à cet effet mais également sur les résultats d'étude régionales antérieures.

Les résultats sont fournis sous forme d'une base de données cartographique SIG intégrant les bassins versants, les pluies spatialisées ainsi que les débits calculés par la méthode SHYPRE.

Les valeurs de module sur la rivière Case-Navire sont issues de l'exploitation des stations hydrométriques gérées par la DEAL Martinique :

↳ Station de Fond-Rousseau à Schœlcher,

↳ Station d'Anse Madame à Schœlcher.

Pour la rivière Case Navire, les débits de projet, issus de cette base de données sont les suivants :

Débits estimés de la rivière Case-Navire au droit de la zone de projet

Paramètre	Débit en m ³ /s
Débit centennal	221
Débit décennal	125
Module*	0,93
QMNA ₅ **	0,015

*En hydrologie, le module correspond au débit moyen interannuel, c'est une synthèse des débits moyens annuels (QMA) d'un cours d'eau sur une période de référence (au moins 30 ans de mesures consécutives).

**Le QMNA est une valeur du débit mensuel d'étiage atteint par un cours d'eau pour une année donnée, calculé pour différentes durées (2 ans, 5 ans, etc.). Il permet d'apprécier statistiquement le plus petit écoulement d'un cours d'eau sur une période donnée. Le QMNA le plus courant est le QMNA₅, qui correspond à un « débit ayant la probabilité de ne pas se reproduire plus qu'une fois par 5 ans » ou encore à un « débit ayant une probabilité d'être dépassé 4 années sur 5 »).

Débits de crus décennaux et centennaux issus de la méthode SHYPRE



Modules issus de l'analyse des stations hydrométriques de la rivière Case-Navire



Analyse hydraulique

La rivière Case-Navire a fait l'objet d'une modélisation hydraulique de façon à connaître les conditions d'écoulement pour chaque débit de projet.

Des ouvrages situés dans le linéaire d'étude, d'aval en amont : le seuil du pont de la RN (OH1). (cf. fiches ouvrages page suivante).

Conditions aux limites

Les débits de projet issus de l'analyse hydrologique précédente ont été injectés en amont du modèle.

Un niveau marin a été imposé en conditions aux limites aval. Pour les crues décennale et centennale, le niveau marin issu du PPRN sur la commune de Schœlcher a été pris en compte. Le niveau d'eau moyen relatif à la surcote cyclonique de référence sur la commune de Schœlcher est de 1,90 m NGM.

Le relèvement du niveau de la mer dû au changement climatique est pris en compte de deux façons dans cette surcote :

- par l'intégration d'une surcote de 20 cm au niveau de référence calculé en 2004,
- par une augmentation de ce niveau de 40 cm à l'horizon 2100.

Pour les scénarios d'étiage, le niveau moyen extrait du SHOM au niveau de Fort-de France a été pris en compte : il est de 0,7 m par rapport au zéro hydrographique. Le niveau moyen est de 0,16 m NGM dans le système altimétrique légal.

Résultats en crue centennale et décennale

On observe, pour chacune de ces crues, un tronçon amont avec une diminution progressive de la vitesse d'écoulement en lit mineur.

Les vitesses en lit mineur restent limitées malgré l'importance du débit du fait de la largeur importante du champ d'inondation sur ce secteur en amont de la RN 2.

Les vitesses sont ensuite limitées sur un linéaire de 200 m environ en amont du pont par la perte de charge du pont de la RN 2.

La RN 2 obstrue totalement le champ d'inondation. La perte de charge générée par cet ouvrage est importante et induit une réduction des vitesses en amont et un profil en long de ligne d'eau relativement plat.

Les vitesses augmentent au passage des 2 ponts aval : la concentration des écoulements au droit de ces 2 ouvrages entraîne des zones de survitesse ponctuelles.

Ces survitesses disparaissent rapidement en aval du fait de :

- La largeur importante du champ d'inondation
- L'effet de la condition aux limites aval qui induit une pente de ligne d'eau faible et des vitesses d'écoulement limitées.

En étiage

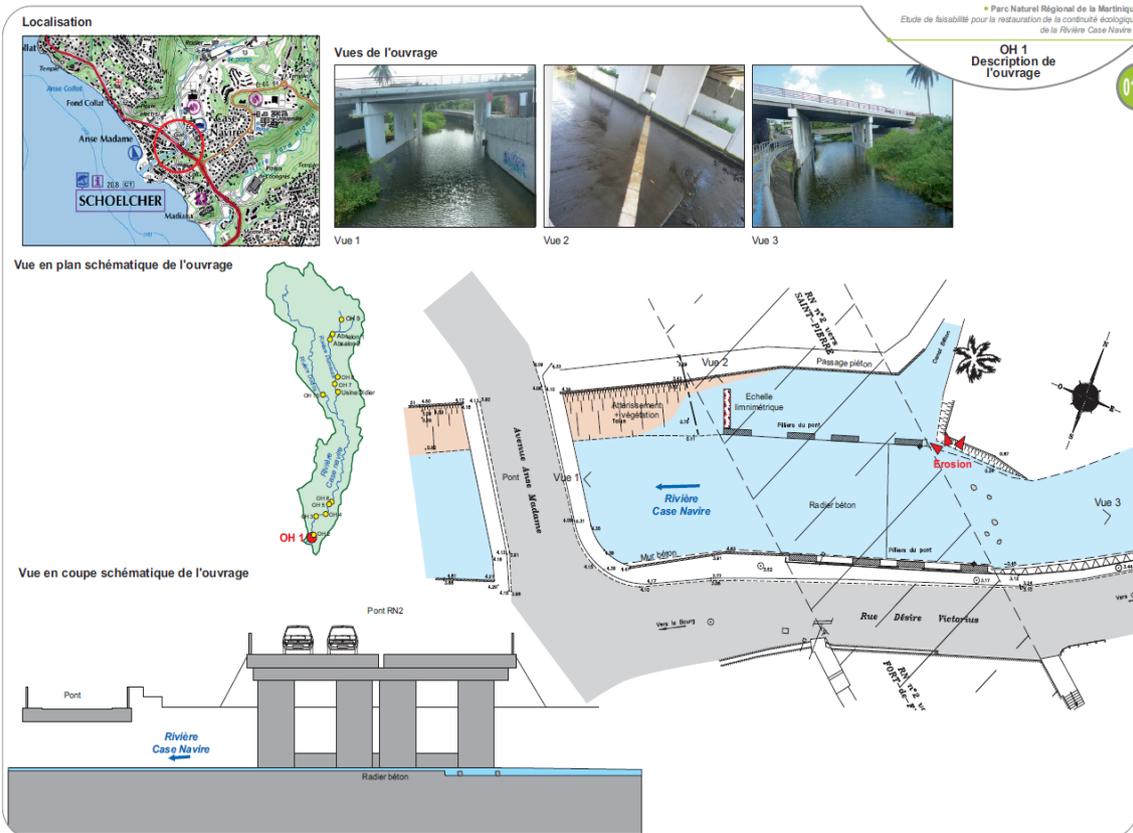
Le modèle a également été exploité pour des débits plus faibles : module et QMNA⁴ sur le linéaire des tracés fluviaux privilégiés par EDF-SEI.

Les cartographies des résultats obtenus sont données pages suivantes.

Pour ces débits d'étiage, l'influence de la condition aux limites aval remonte jusqu'au pont de la RN 2. Les vitesses sont faibles en aval. Sur le reste du linéaire, les vitesses sont relativement homogènes. La perte de charge due au pont de la RN 2 reste limitée.

⁴ Le QMNA, débit (Q) mensuel (M) minimal (N) de chaque année civile (A), est la valeur du débit mensuel d'étiage atteint par un cours d'eau pour une année donnée. Calculé pour différentes durées : 2 ans, 5 ans, etc., il permet d'apprécier statistiquement le plus petit écoulement d'un cours d'eau sur une période donnée.

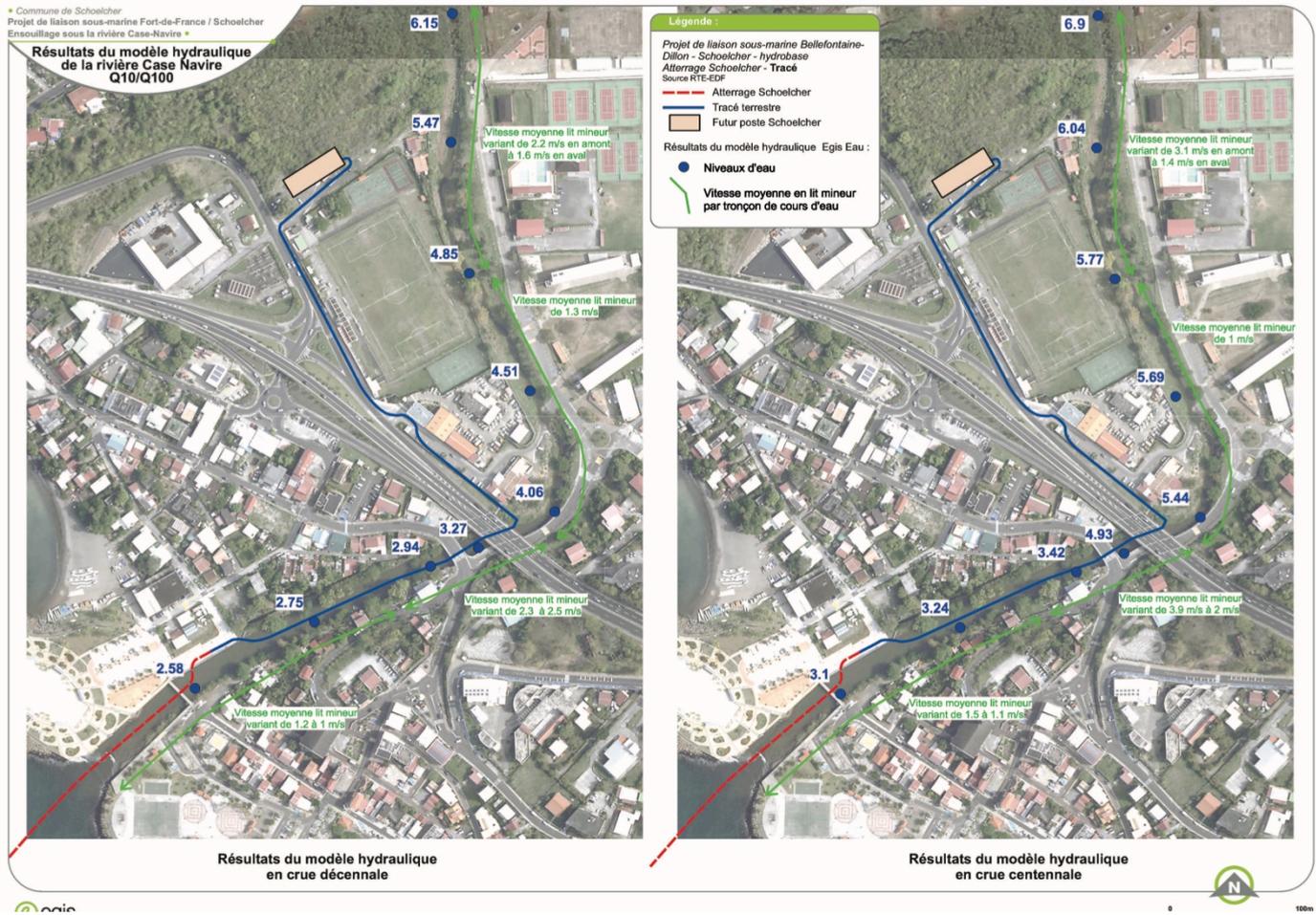
Fiche ouvrage n°1 Seuil du pont de la RN (Source : Egis, 2015)



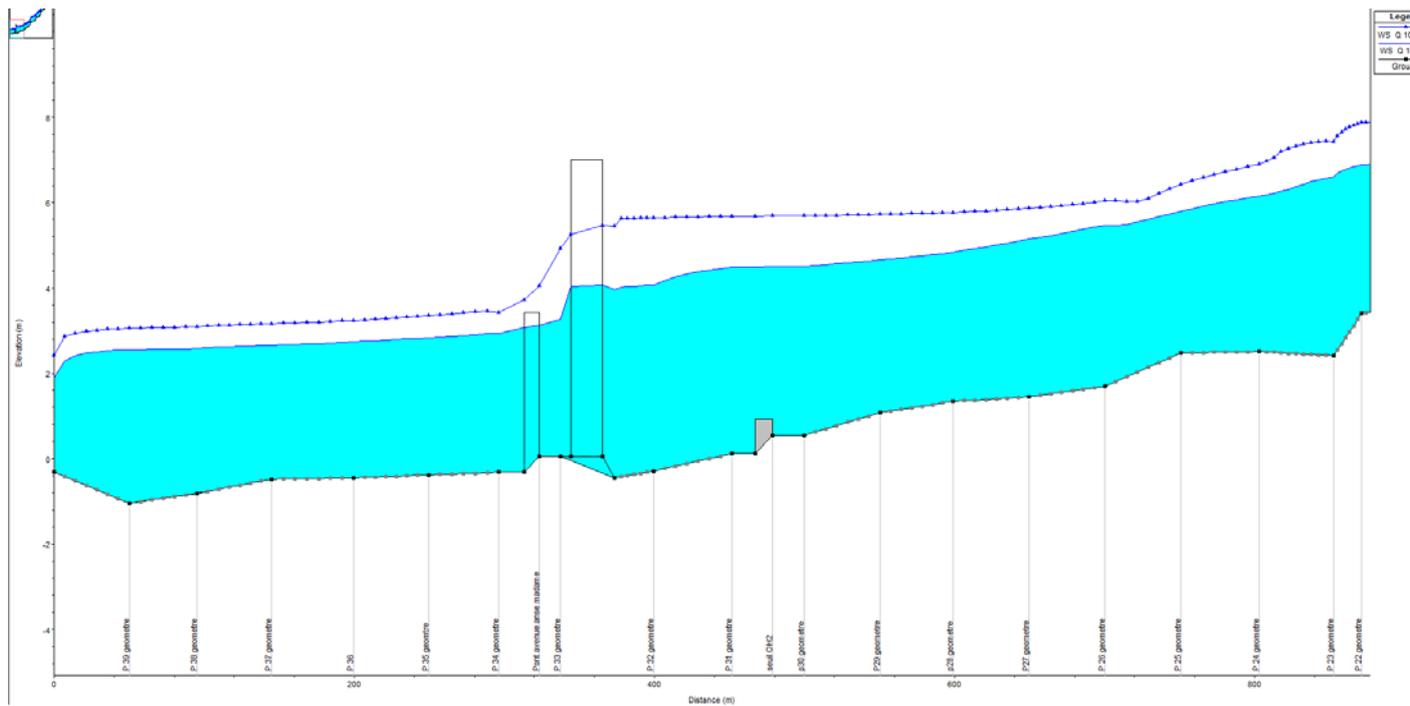
Fiche ouvrage n°2 – Gué des services techniques (Source : Egis, 2015)



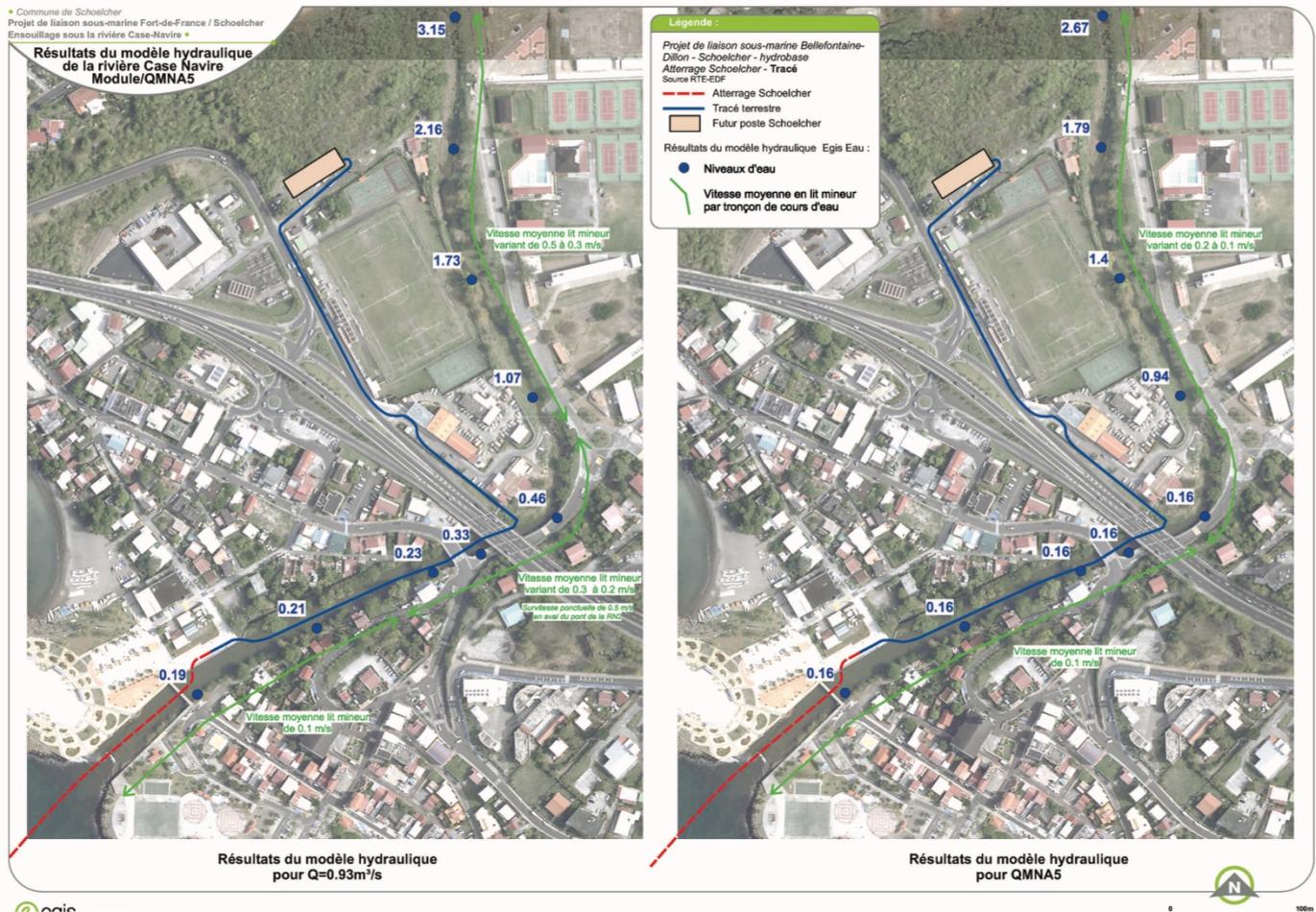
Résultats du modèle hydraulique de la rivière Case Navire en crues décennale et centennale



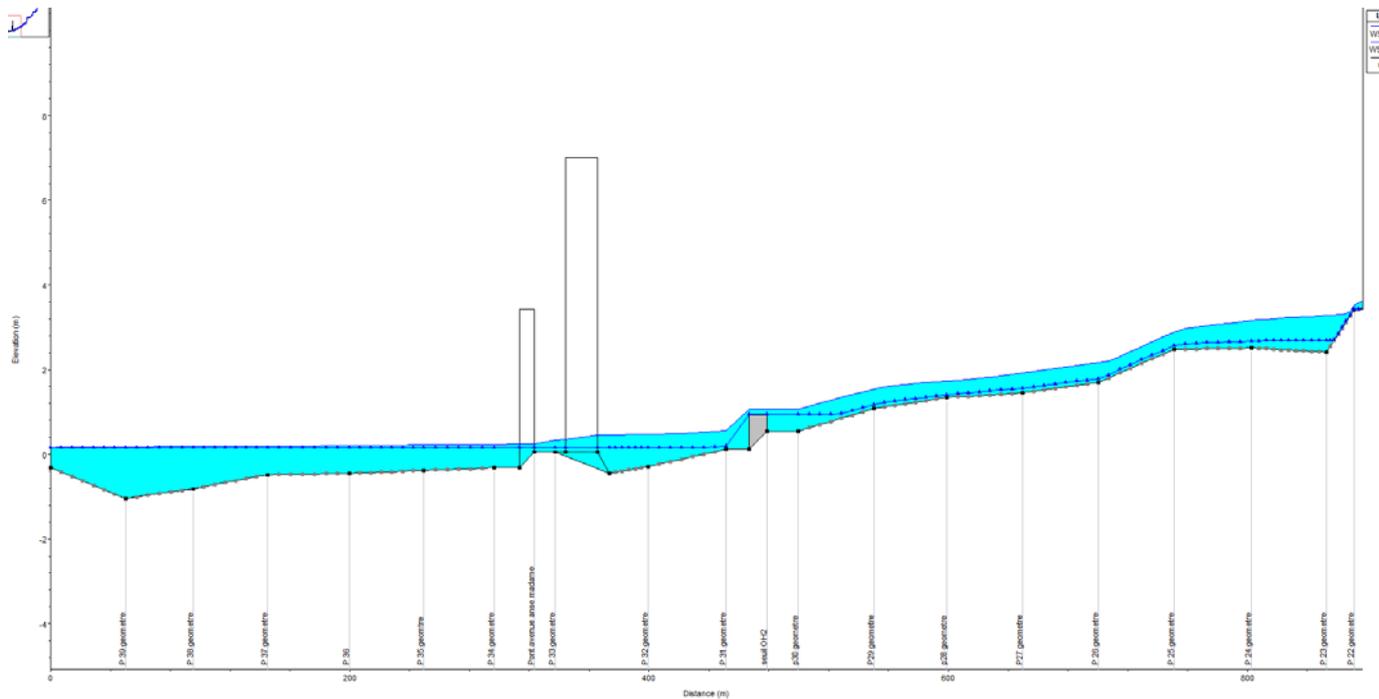
Profil en long des lignes d'eau décennale et centennale



Résultats du modèle hydraulique de la rivière Case Navire pour $Q = 0,83 \text{ m}^3/\text{s}$ et QMNA5



Profil en long des lignes d'eau pour le module et le QMNA5



Milieu naturel fluvial

➤ Inventaire préliminaire

Egis Eau a parcouru l'ensemble du linéaire d'étude le 02 mars 2016. De plus, un diagnostic environnemental (réalisé par Impact Mer, prestataire spécialisé) a également été réalisé. L'objectif de ce diagnostic était d'évaluer les sensibilités environnementales du milieu afin d'adapter les travaux (tracé, modes opératoires, phasage...) en vue de limiter l'impact négatif sur l'environnement au cours des travaux mais aussi plus largement durant la phase d'exploitation de l'ouvrage.

Environ 800 mètres de berges gauche et droite ont été parcourues par un écologue botaniste de manière à déterminer la structuration des peuplements végétaux, les principales espèces présentes et le potentiel d'habitat de la zone, en particulier pour l'avifaune.

L'expertise a été menée en kayak pour la partie aval située entre l'embouchure et le gué. À pied dans le lit de la rivière pour la partie amont, du gué à l'extrémité du stade.

Le jour de la visite, la Rivière Case-Navire était en étiage. Il n'y a pas eu d'évènement pluvieux lors de la visite.

Zone d'investigation de l'inventaire préliminaire



Description de la végétation le long du tracé en rivière concerné de l'amont vers l'aval

Ponts de la RN et de la RD (55 m)

Succession de deux ponts, zone totalement artificialisée. Les berges sont bétonnées avec l'arrivée de canalisations d'eau de pluie.

Présence sous le pont de la RN de régénération de divers arbres qui ne pourront croître d'avantage en raison de la présence de l'ouvrage.



Amont et aval du pont de la RN 2

Du pont de la RD à l'embouchure (330 m)

Rive gauche (vers la mer)

Berge boisée assez étroite sur les 165 premiers mètres puis est totalement bétonnée jusqu'à l'embouchure. Présence de plusieurs tuyaux d'évacuation. Plusieurs habitations donnent directement sur la rivière. Une canalisation est observable le long de la berge.

La ripisylve, haute d'environ 25m est constituée principalement d'espèces courantes. Elle est largement dominée par l'Amandier accompagné par des Cocotiers, *Gliricidia sepium*, Bois carré, Tamarinier, Poirier pays et *Senna alata*. Quelques *Mimosa pigra* sont également présents proche de la passerelle ainsi que des *Leucaena leucocephala* proche du pont.



Habitation en bord de rivière et une canalisation sur la rive gauche.



Fleurs et fruit de *Gliricidia sepium* (Papilionacées) - Bois carré (*Cytherexylum spinosum*, Verbenacées)

Rive droite (vers la mer)

Berge formée par une butte de terre boisée assez étroite sur les 225 premiers mètres puis, à partir de la passerelle piétonne, est totalement bétonnée jusqu'à l'embouchure. Présence de plusieurs tuyaux d'évacuation. La ripisylve, haute d'environ 25 m est constituée principalement d'espèces courantes. Elle est largement dominée par l'Amandier accompagné par des Cocotiers. Quelques bananiers sont également présents



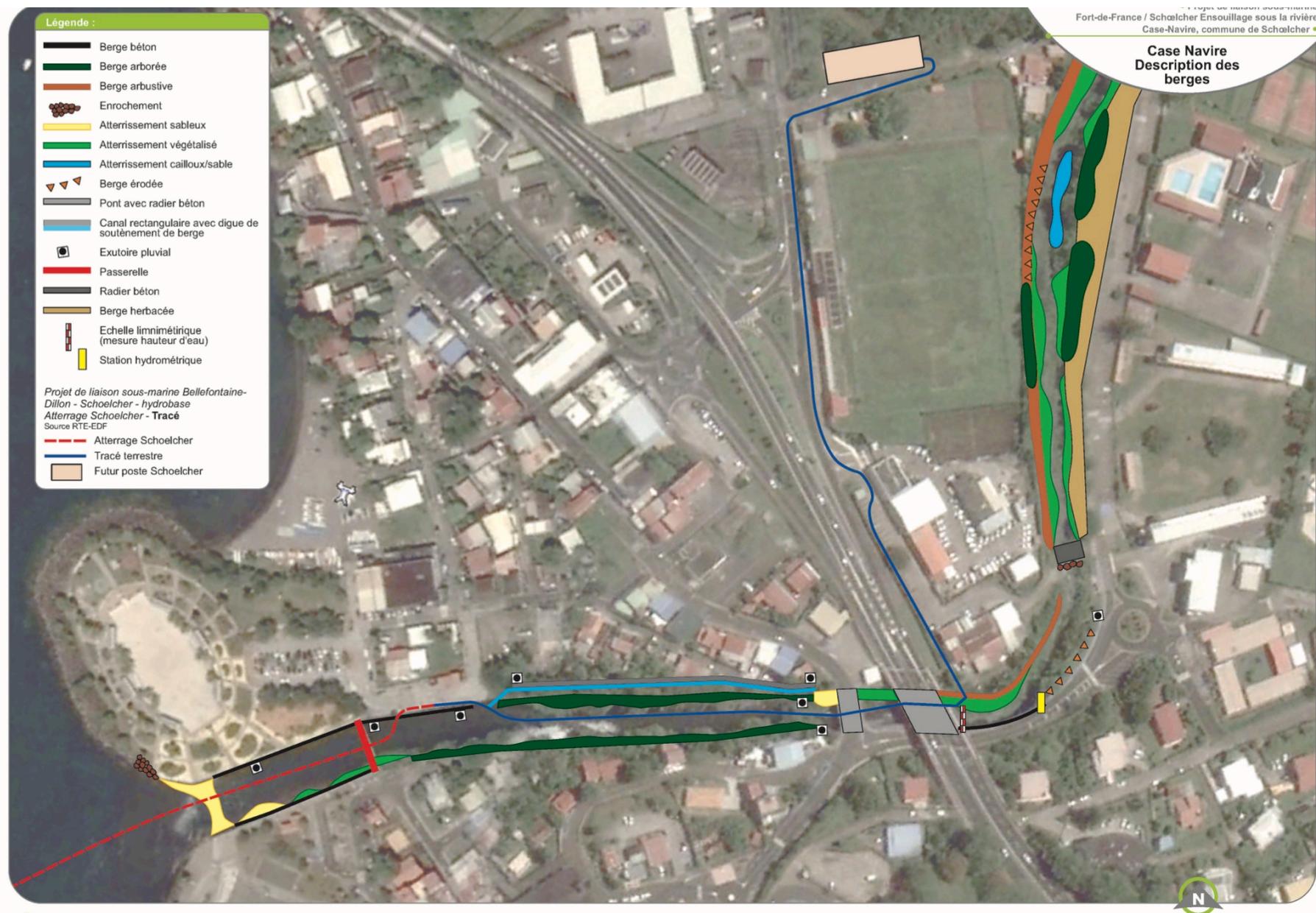
Ripisylve en aval du pont de la RN 2 : domination de l'Amandier, du Cocotier et du *Gliricidia sepium*.

Embouchure

Berges bétonnées de part et d'autre. Présence d'un cordon sableux entre la rivière et la mer qui s'est reformé suite au curage de septembre 2015 par la commune. Un îlet avec de la régénération d'Amandier et de *Mimosa pigra* est situé proche du cordon sableux.



Une synthèse cartographique des investigations de terrain est présentée en page suivante.



➤ *Inventaire ASCONIT*

ASCONIT a été mandaté pour réaliser un état initial biologique sur le tronçon de la rivière Case-Navire concerné par le projet. Cette étude avait pour but d'estimer la qualité biologique de la rivière Case-Navire au droit de la zone de projet dans l'objectif d'établir un état écologique initial du milieu avant les travaux de renforcement et de sécurisation du réseau électrique alimentant la conurbation Foyalaise.

Les prélèvements de macro-invertébrés benthiques ont permis de classer les deux sites en état « moyen », alors que les analyses réalisées sur les diatomées indiquent un « très bon » état (état « moyen » en carême). La différence s'explique par le fait que les diatomées ont un cycle de vie court et n'intègrent l'état écologique que sur les deux mois précédant le prélèvement, alors que le pas de temps d'intégration des macro-invertébrés benthiques est beaucoup plus long.

De plus, les diatomées sont très sensibles aux modifications physico-chimiques de l'eau, mais peu à l'altération physique de l'habitat comme le sont les macro-invertébrés benthiques. Les conditions météorologiques des mois précédents l'inventaire avaient accentué le phénomène de dilution des pressions que subit la rivière Case-Navire, et également entraîné une dérive plus importante des espèces de diatomées en provenance de l'amont du cours d'eau.

À noter toutefois que la proportion de taxon typique de station de référence était quasi nulle et que la majorité des espèces de diatomées inventoriées étaient, à dire d'expert, des taxons sensibles à tolérants aux pressions, relativement ubiquistes et présents dans toute la gamme de classe de qualité mais avec une forte affinité pour les classes 4 et 3 (Bon État écologique à État Moyen). Les deux indices sont donc très complémentaires dans le diagnostic écologique de tout milieu aquatique.

En ce qui concerne l'ichtyofaune et la carcinofaune, un cortège d'espèces classiques a été observé sur des zones aval des cours d'eau, avec la présence d'espèces d'intérêt patrimonial, et/ou jugées rares, et/ou endémiques (*Gobiesox nudus*, *Jonga Serrei* et *Macrobrachium faustinum*). Aucune espèce ne faisait cependant l'objet de mesure réglementaire de protection, partielle ou totale. À noter que le potentiel reproducteur était nettement plus élevé sur la station « travaux », et qu'il serait important de suivre son évolution pour mesurer l'impact éventuel des futurs travaux.

Il ressort également de la bibliographie (SDAGE 2016-2021 du district de la Martinique ; ODE 2015) et de l'expertise d'ASCONIT sur la zone de projet, que la rivière Case-Navire subit de multiples pressions impactant les communautés biologiques de façon plus ou moins importante :

↳ *Une continuité écologique altérée*

La présence de nombreux gués, parfois avec un seuil important, empêchent la migration des poissons et des macro-crustacés (crevettes) migrateurs ; l'impact de cette pression sur les communautés de macro-invertébrés benthiques est difficile à identifier et quantifier. Ces communautés sont cependant directement impactées (les crevettes faisant parties des macro-invertébrés benthiques), et indirectement (les poissons étant consommateurs de macro-invertébrés benthiques).

↳ *Le linéaire du cours d'eau est situé dans un environnement urbain très artificialisé*

Il est donc soumis à une importante pression liée aux dispositifs d'assainissement non collectif, très souvent non conformes, qui altère la physico-chimie de l'eau (émissions de nutriments et matières organiques). Les mesures physico-chimiques réalisées lors des prélèvements ne reflètent pas forcément cette pression. Son impact est beaucoup moins visible en saison d'hivernage car les débits, supérieurs en saison des pluies, entraînent une dilution plus ou moins importante de ces apports dans le milieu récepteur (comparé à la saison de carême/saison sèche, étiage).

↳ *Une contamination chimique*

Plusieurs molécules ont été mesurées dans l'eau, à de faibles doses, mais leur présence simultanée laisse présager un « effet cocktail » important. Les phytosanitaires suivants ont notamment été détectés : HCH beta (Hexachlorocyclohexane), chlordécone, glyphosate et son métabolite l'AMPA.

3.3.1.3. Caractéristiques de la Rivière Case-Navire par rapport au SDAGE

Objectifs de bon état

La rivière Case-Navire est identifiée au SDAGE de Martinique au travers deux masses d'eau superficielles : **Case Navire amont et aval (FRJR117 et 118)**.

L'état chimique du cours d'eau a été évalué comme bon tant en amont qu'en aval de ce dernier dans le cadre du SDAGE Martinique 2009-2015.

L'état écologique (avec ou sans chlordécone) a été évalué comme très bon sur la partie amont du cours d'eau et seulement moyen sur sa partie aval.

Les pressions hydromorphologiques, le ruissellement urbain et les assainissements non collectifs sont des sources de pression majeures sur ce cours d'eau. Si l'objectif d'atteinte du bon état a été maintenu à 2015 dans le projet de SDAGE 2016-2021 pour la partie amont du cours d'eau, un report à 2021 a été imposé pour la partie aval⁵.

Qualité des eaux de la rivière Case-Navire – états actuels et objectifs

Code Masse d'eau	État des masses d'eau		SDAGE 2009-2015			RNAOE global 2021	SDAGE 2016-2021	
	État chimique	État écologique (Avec et sans chlordécone)	Obj. chimique	Obj. écologique	Obj. global		Obj. chimique	Obj. écologique
FRJ117	Bon	Très Bon	2015	2015	2015	-	2015	2015
FRJ118	Bon	Moyen	2015	2021	2021	Avéré	2021	2021

Deux masses d'eau superficielles correspondant à la rivière Case-Navire sont identifiées au SDAGE 2016-2021 : Case Navire amont et aval (FRJR117 et FRJR118). Si l'état chimique a été évalué comme bon sur l'ensemble des masses d'eau, l'état écologique (avec ou sans chlordécone) a été évalué comme très bon sur la partie amont du cours d'eau et seulement moyen sur sa partie aval. Un report d'objectif d'atteinte du Bon état à 2021 a de ce fait été établi dans le projet de SDAGE 2016-2021 pour la partie aval du cours d'eau.

Orientations concernées par le projet

Les orientations du SDAGE concernées par les travaux associés à la Rivière Case-Navire sont :

Titre de la disposition	Contenu du SDAGE
OF1. Concilier les usages humains et les besoins des milieux aquatiques,	
Disposition I-B5 <i>Respecter le débit réservé des cours d'eau</i>	<p>En Martinique, la grande majorité de l'eau utilisée pour l'alimentation humaine ou pour l'irrigation provient des cours d'eau. Ces milieux jouent également un rôle primordial d'habitat, de zones de repos et de reproduction pour les espèces aquatiques. Afin de préserver ces fonctions, la réglementation a introduit la notion de Débit réservé et de Débit Minimum Biologique (DMB). Le débit réservé désigne la valeur de débit qu'un ouvrage doit laisser transiter à son aval immédiat. Cette valeur de débit réservé doit correspondre à la plus forte valeur entre le DMB et le débit plancher (10 % du module).</p> <p>Les DMB doivent être déterminés pour tous les ouvrages de prélèvement d'eau. Les DMB qui n'ont pas été définis avant 2015, conformément à la disposition I-A-4 du précédent SDAGE, doivent l'être dans les plus brefs délais et au plus tard fin 2017.</p> <p>Tant que les DMB n'ont pas été déterminés, le SDAGE impose que le débit réservé ne soit pas être inférieur à 20 % du module du cours d'eau (débit moyen interannuel supérieur au débit plancher de 10 %). Cette règle s'applique sur l'ensemble des cours d'eau.</p> <p>Des méthodes de calculs adaptées au contexte martiniquais seront développées pour répondre à la problématique des petits prélèvements. Une alternative consisterait notamment à définir des DMB par sections homogènes de cours d'eau.</p> <p>Les autorités organisatrices (Préfet, Chambre d'Agriculture, ...) établissent un bilan sur la base des informations transmises par les maîtres d'ouvrage qui permet notamment d'arbitrer en temps de crise pour la conciliation des usages.</p> <p>En tout état de cause, en période de carême et de réduction de la ressource, le respect des débits réservés dans les rivières devra constituer un objectif fort. Les dérogations à cet objectif devront faire l'objet d'une demande des collectivités concernées, justifiant le caractère exceptionnel de la demande et précisant l'échéancier de la mise en place de solutions alternatives permettant d'éviter cette situation.</p>

⁵ Dans la première édition des SDAGE ; 2009-2015, la première échéance d'atteinte du bon état global était fixée à 2015. Des reports d'échéances avaient été identifiés : 2021 ou 2027. Dans les nouveaux SDAGE 2016-2021, ces échéances ont été maintenues : une masse d'eau ayant atteint le bon état en 2015, voit son objectif être maintenu (2015) avec un principe de non dégradation. Pour des masses d'eau n'ayant pas atteint le bon état global, les reports d'échéances à 2021 ou 2027 sont maintenus.

OF3. Protéger et restaurer les milieux aquatiques remarquables

Disposition III-A-4

Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts

Toute demande d'autorisation et toute déclaration d'un projet d'aménagement doit intégrer la prise en compte de l'ensemble de ses impacts sur l'eau à l'échelle du bassin versant concerné, en respectant le schéma d'assainissement des eaux pluviales, s'il existe. Les travaux en milieu aquatique doivent faire appel à des techniques les moins impactantes pour le milieu (ex. techniques végétales) définies dans son dossier de demande.

Pour la protection contre l'érosion latérale, les aménagements impliquant recalibrages et/ou rescindement de méandres, enrochements, digues, épis, doivent être évités s'ils ne sont pas motivés par la protection des populations et/ou d'ouvrages existants. Lorsque la protection est justifiée, des solutions d'aménagement les plus intégrées possibles sont recherchées en utilisant notamment les techniques du génie écologique (reboisement des berges, fascines, etc.) et en proposant des mesures de réduction des impacts ou des mesures compensatoires.

Lorsque des alternatives "douces" ne peuvent être mises en oeuvre, des mesures compensatoires seront envisagées en visant la restauration de zones altérées adjacentes sur le même bassin versant ou à défaut dans un bassin versant connexe. Une analyse et un suivi des impacts du projet sur la fonctionnalité des milieux aquatiques, notamment les incidences sur la morphologie du cours d'eau, devra être menée avant et après travaux.

3.3.1.4. Evaluation des enjeux de la Rivière Case-Navire

À partir de l'état initial du site, les enjeux principaux sont identifiés et hiérarchisés suivant leur sensibilité ou niveau de contrainte au regard du projet :

Niveau de contrainte / sensibilité	
Fort	Le milieu existant est soit très sensible, soit les contraintes réglementaires sont fortes.
Modéré	Le milieu est sensible et/ou est soumis à des contraintes réglementaires spécifiques.
Faible	Le milieu peut accepter d'être modifié par un aménagement sans qu'il y ait de répercussions notables sur ces composantes environnementales. Il n'y a pas de contrainte réglementaire spécifique sur le site.
Positif	Le milieu ou les outils de planification sont favorables au projet

Composante	Enjeu	Niveau d'enjeu
Milieu physique	<p>Deux masses d'eau superficielles correspondant à la rivière Case-Navire sont identifiées au SDAGE 2016-2021 : Case Navire amont et aval (FRJR117 et FRJR118). Si l'état chimique a été évalué comme bon sur l'ensemble des masses d'eau, l'état écologique (avec ou sans chlordécone) a été évalué comme très bon sur la partie amont du cours d'eau et seulement moyen sur sa partie aval. Un report d'objectif d'atteinte du Bon état à 2021 a de ce fait été établi dans le projet de SDAGE 2016-2021 pour la partie aval du cours d'eau.</p> <p>Des modélisations hydrauliques ont été réalisées sur la partie du cours d'eau concernée par le projet. On observe, pour chacune des crues modélisées (centennale et décennale), un tronçon amont avec une diminution progressive de la vitesse d'écoulement en lit mineur.</p> <p>Les vitesses en lit mineur restent limitées malgré l'importance du débit du fait de la largeur importante du champ d'inondation sur ce secteur en amont de la RN 2.</p> <p>Les vitesses sont ensuite limitées sur un linéaire de 200 m environ en amont du pont par la perte de charge du pont de la RN 2.</p>	Modéré
Milieu naturel	<p>La zone n'est pas concernée par un espace naturel protégé ou inventorié.</p> <p>Le tronçon de la rivière Case Navire concernée par le projet est la plus artificialisée mais, localement, de grands arbres sont présents sur les berges pour former un couvert assez dense. Ce couvert favorise la fixation des berges et forme un habitat intéressant, en particulier pour l'avifaune.</p> <p>L'ichtyofaune étudiée par ASCONIT et concerné par le projet se présente comme cortège d'espèce classique des zones aval des cours d'eau, avec la présence d'espèces d'intérêt patrimonial, et/ou jugées rares, et/ou endémiques (Gobiesox nudus, Jonga Serrei et Macrobrachium faustinum). Aucune espèce ne fait cependant l'objet de mesure réglementaire de protection, partielle ou totale. Enfin, les prélèvements de macro-invertébrés benthiques ont permis de classer les deux sites en état « moyen », alors que les analyses réalisées sur les diatomées indiquent un « très bon » état (état « moyen » en carême 2016).</p>	Faible

3.3.2. Description des effets potentiels attendus du projet sur l'état du cours d'eau concerné

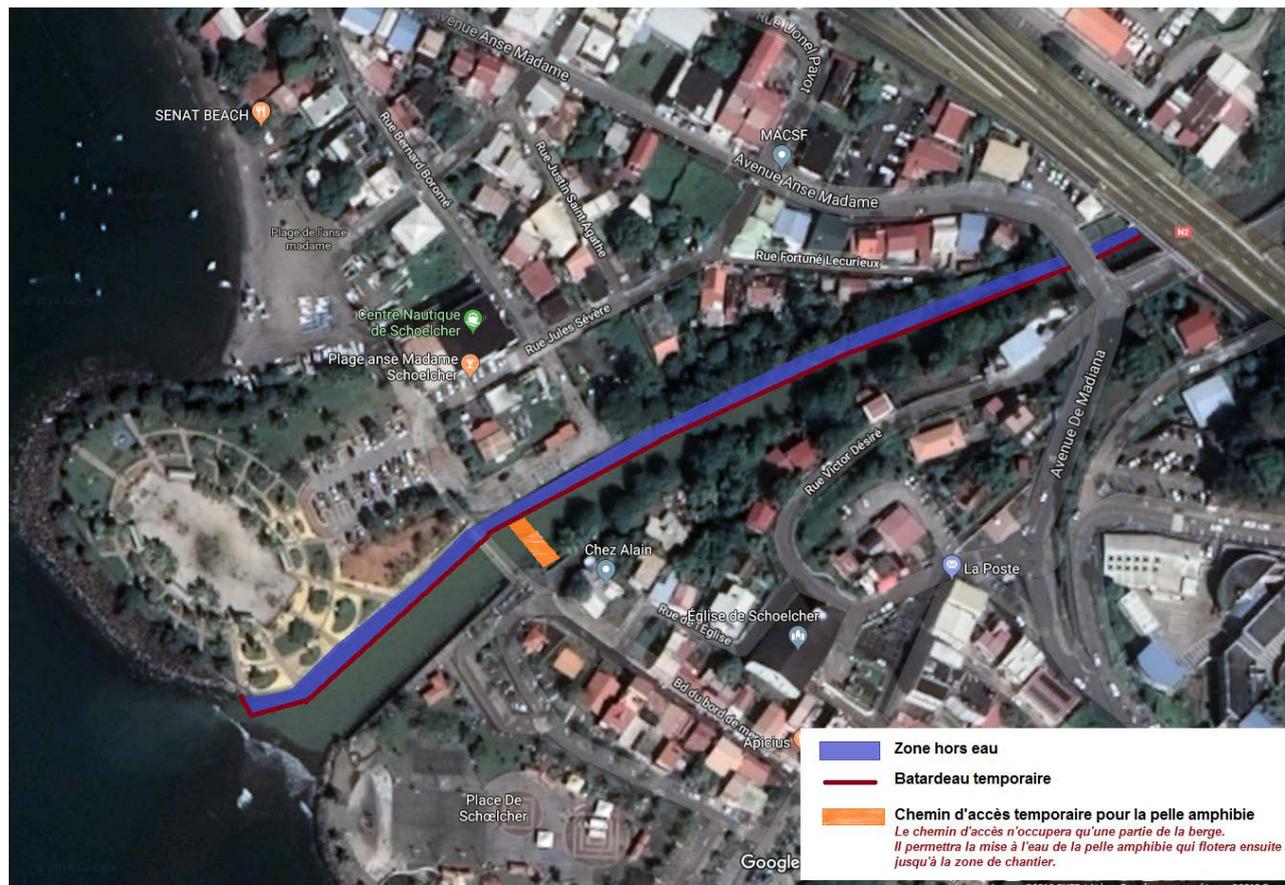
3.3.2.1. Incidences en phase travaux

Incidences sur le débit du cours d'eau

Rappel des travaux présagés

Les travaux dans le lit de la rivière seront effectués en demi-section de cours d'eau à l'aide d'un batardeau et étanché à l'aide de sacs de sable. Les pompages d'eau pour le maintien à sec seront mis en œuvre au niveau de la zone travaillée. La rivière sera donc asséchée en une seule fois, permettant d'optimiser la durée du chantier.

Schéma de principe pour la réalisation des travaux



Une étude hydraulique a été réalisée afin de comprendre les impacts hydrauliques du batardeau sur la rivière, et de définir la hauteur de batardeau nécessaire pour résister à une crue donnée.

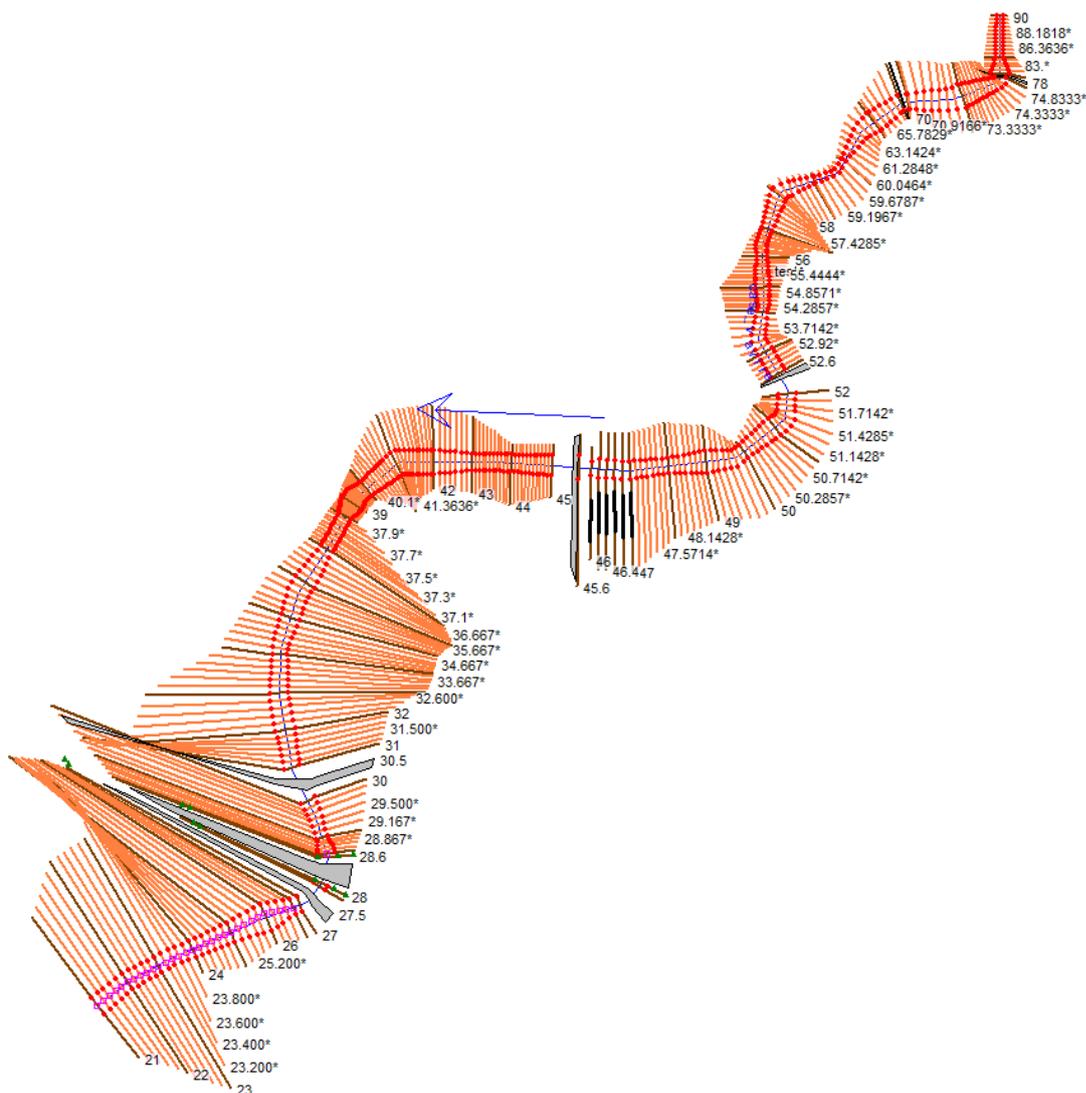
Présentation du modèle hydraulique

Un modèle hydraulique de la Rivière Case-Navire a été construit à partir du logiciel de modélisation hydraulique filaire HEC-RAS développé par l'U.S. Army Corps of Engineers. Ce logiciel permet de réaliser des simulations monodimensionnelles de l'écoulement dans un cours d'eau en régime permanent et transitoire. Les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement sont calculées au droit de chaque profil en travers pour un débit donné.

Le modèle filaire de Case-Navire a été construit sur un linéaire de 2,2 km jusqu'à sa confluence en aval. 40 profils en travers ont servi à la construction du modèle. Ils sont issus des levés topographiques au 1/250 réalisés en 2011 par le cabinet de géomètre Onfray Clause. L'espacement moyen des profils est de 50 m environ.

Ces profils en travers ont été complétés en lit majeur à partir des données Litto3D® de l'IGN®. La topologie du modèle est montrée en figure page suivante.

Topologie du modèle hydraulique



Conditions aux limites

Conditions aux limites amont

Les débits de projet ont été injectés en amont du modèle. Ils ont été déterminés d'après les données SHYPRE et une étude hydrologique réalisée dans le cadre de l'étude « Diagnostic hydrologique, hydraulique et environnemental » par Egis en Mars 2016 :

Débits de projet proviennent de la diagnostique hydraulique/hydrologique, Egis 2016.

	Débit en m ³ /s
Débit centennal	221
Débit décennal	125
Débit quinquennal	97.9
Débit biennuel	64
Module	0.93
QMNA5	0.015

Conditions aux limites aval

Un niveau marin a été imposé en conditions aux limites aval. Pour les crues décennale et centennale, le niveau marin issu du PPRN sur la commune de Schœlcher a été pris en compte.

Le niveau d'eau moyen relatif à la surcote cyclonique de référence sur la commune de Schœlcher est de 1,90 m NGM

Le relèvement du niveau de la mer dû au changement climatique est pris en compte de deux façons dans cette surcote :

- par l'intégration d'une surcote de 20 cm au niveau de référence calculé en 2004,
- par une augmentation de ce niveau de 40 cm à l'horizon 2100.

Pour les scénarios d'étiage, le niveau moyen extrait du SHOM au niveau de Fort-de-France a été pris en compte : il est de 0,7 m par rapport au zéro hydrographique.

Le niveau moyen est de 0,16 m NGM dans le système altimétrique légal.

Calage du modèle

L'opération de calage du modèle hydraulique consiste à ajuster les coefficients d'écoulement (Strickler représentant le frottement sur les berges et le lit majeur), afin de faire coïncider les cotes observées et calculées. Le modèle a été calé de façon à retrouver des résultats cohérents avec le modèle réalisé en 2004 par BRL.

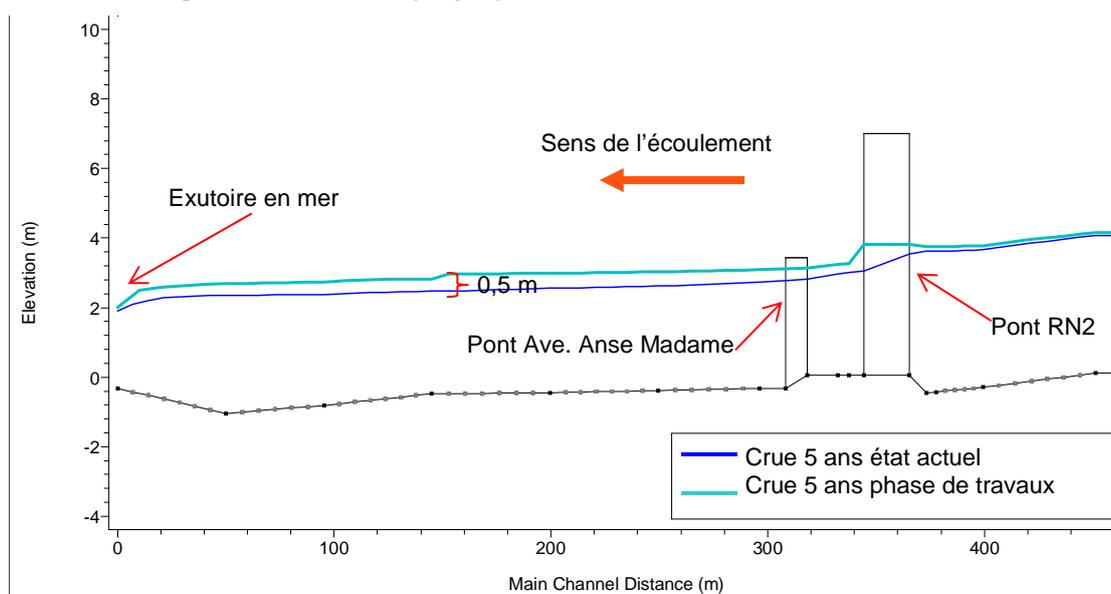
Les coefficients de Strickler varient entre 12 et 15, pour le lit mineur, et 8 pour le lit majeur.

Analyse de l'incidence des travaux sur les écoulements

Impact des batardeaux proposés

Les niveaux d'eau en état actuel et en phase de travaux ont été comparés afin de quantifier l'impact du projet. Etant donné la nature temporaire de ces constructions, il est proposé de dimensionner le batardeau pour une crue de 5 ans. Les profils en long de la ligne d'eau de la crue 5 ans (97,9 m³/s), de la zone amont jusqu'en aval, sont présentés dans la figure suivante:

Profils en long en état actuel et projet pour un évènement 5 ans



Les dimensions des batardeaux initialement proposés (7 m), réduiraient la capacité d'écoulement du lit mineur de la rivière Case Navire. En effet, la ligne d'eau augmenterait entre 0,3-0,5 m le long de la zone de travaux (batardeaux) par rapport à la situation actuelle. L'exhaussement maximal se produirait à la limite amont du zone de travaux (140 m en amont de l'exutoire en mer) avec une surcote de + 0,5 m.

Dimensionnement des batardeaux pour 5 ans

Un batardeau de 3,5 m de hauteur permettra de résister à la crue 5 ans. Un batardeau de cette hauteur correspondra approximativement au niveau des berges en rive droite selon la géométrie de la section. La zone de travaux sera protégée de la crue 5 ans, mais la présence du batardeau augmentera le risque de débordement en amont de la zone de travaux ainsi que en rive gauche le long de la zone du travaux.

Conclusion

Pour une crue de 5 ans, la réduction de la capacité d'écoulement du lit mineur de la rivière Case Navire induite par les travaux implique une surcote estimée entre 0,3-0,5 m le long de la zone de travaux (batardeaux) par rapport à la situation actuelle. L'incidence brute est estimée modérée. Des mesures associées aux travaux doivent être appliquées.

Incidences sur la continuité écologique

Les travaux dans le lit de la rivière seront effectués en demi-section de cours d'eau à l'aide d'un batardeau et étanché à l'aide de sacs de sable.

Incidences directes des travaux

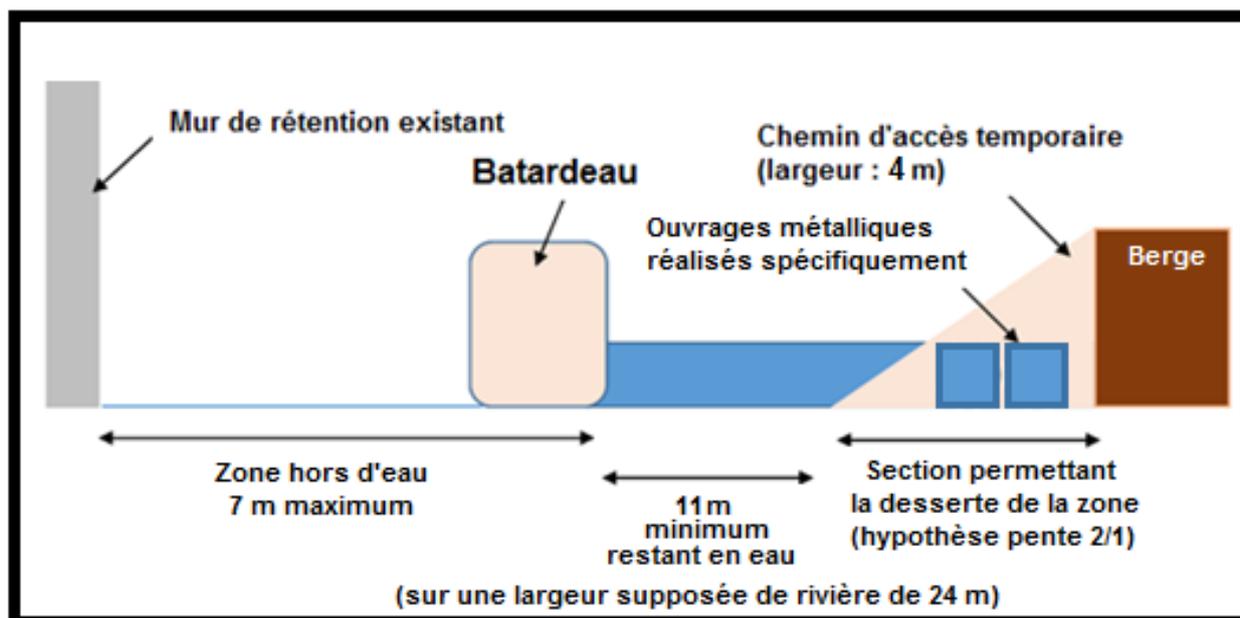
Il est prévu d'assécher la moitié du cours d'eau sur le tronçon aval allant du pont de la RN2 jusqu'à l'embouchure (210 m environ - « mur » de sacs de sable puis pompage) pour permettre les travaux d'enfouissement de la ligne électrique. Il est fort probable qu'une partie plus ou moins importante de l'ichtyofaune et de la carcinofaune se retrouve piégée dans la partie vouée à être asséchée.

Durant l'hivernage, la richesse du peuplement et l'abondance des individus est plus importante à l'aval des cours d'eau. Concrètement, la reproduction a lieu préférentiellement en hautes eaux, et les animaux juvéniles entament leur migration. Ainsi, si la population est plus importante et plus diversifiée, elle est aussi caractérisée par des petits individus. Par conséquent, en altitude, le peuplement des espèces à forte capacité de franchissement, est plus abondant (densité, biomasse) durant le carême (Fiévet et al., 2001; Monti et al., 2010). Inversement pendant la saison des pluies (été), les densités en amont diminuent en raison d'une migration vers l'aval pour la ponte et de la mortalité des adultes (Monti et al., 2010). Les travaux étant prévus en période de carême, le risque de piégeage d'ichtyofaune est donc d'autant plus avéré.

La continuité écologique du cours d'eau sera toutefois maintenue puisque les travaux seront effectués en demi-section de cours d'eau.

Egalement, la création du chemin d'accès impliquera la destruction de berge sur 4 m de large en rive gauche. Selon l'inventaire préliminaire réalisé, la rive gauche du pont de la RD à l'embouchure (330 m) est boisée sur les 165 premiers mètres puis est totalement bétonnée jusqu'à l'embouchure. L'incidence de la création du chemin d'accès est négligeable puisqu'il sera localisé au niveau de la berge bétonnée.

Schéma de principe du chemin d'accès temporaire (pas à l'échelle)



A noter, la figure ci-dessus représente le scénario le plus défavorable (au niveau du chemin d'accès), environ 17 m en eau est estimé sur le reste du chantier.

Incidences indirectes des travaux

Sur les berges, les espaces remaniés ou bouleversés par des travaux seront sensibles à la colonisation par des espèces végétales à caractère envahissant.

3.3.2.2. Incidences en phase exploitation

Lors des opérations de maintenance (préventive ou curative) pendant la phase de fonctionnement, les effets cités pour la phase travaux seront sensiblement les mêmes, mais sur une section bien moins importante (section à réparer uniquement).

3.3.3. Mesures envisagées pour atténuer les incidences du projet sur l'état du cours d'eau concerné

Les mesures envisagées pour atténuer les incidences du projet sur l'état du cours d'eau concerné seront appliquées pendant la phase de travaux et lors des opérations de maintenance (préventive ou curative) de la phase de fonctionnement du projet.

3.3.3.1. Mesures d'évitement envisagées pour atténuer les incidences du projet

Maintien du débit réservé au-dessus de 20 %

Les modalités de réalisation des travaux n'auront pas d'incidence sur le débit du cours d'eau et donc sur le débit réservé. Ainsi, comme le prescrit le SDAGE, le débit réservé ne sera pas inférieur à 20 % du module du cours d'eau (débit moyen interannuel supérieur au débit plancher de 10 %).

En effet, la totalité du débit du cours d'eau sera conservée pendant la durée des travaux sur la demi-section (principale) non impactée.

Positionnement du chemin d'accès hors milieu naturel

La création du chemin d'accès pourrait impliquer la destruction de berge sur 4 m de large en rive gauche. Selon, l'inventaire préliminaire réalisé, la rive gauche du pont de la RD à l'embouchure (330 m) est boisée sur les 165 premiers mètres puis est totalement bétonnée jusqu'à l'embouchure. Le chemin d'accès sera créé au niveau de la berge bétonnée.

Transfert des poissons piégés afin de les préserver

Il est prévu d'assécher la moitié du cours d'eau sur le tronçon aval allant du pont de la RN2 jusqu'à l'embouchure (210 m environ - « mur » de sacs de sable puis pompage) pour permettre les travaux d'enfouissement de la ligne électrique. Il est fort probable qu'une partie plus ou moins importante de l'ichtyofaune et de la carcinofaune se retrouve piégée dans la partie vouée à être asséchée.

Il est prévu un transfert de ces poissons par pêche électrique dans la portion du cours d'eau toujours alimentée en eau. La carcinofaune étant composée d'individus majoritairement de petite, voire très petite taille, il sera beaucoup plus difficile d'opérer ce transfert. L'incidence résiduelle est estimée nulle pour l'ichtyofaune et faible pour la carcinofaune.

3.3.3.2. Mesures de réduction envisagées pour atténuer les incidences du projet

Réalisation des travaux en période d'étiage

Le risque associé à la réduction de capacité du lit mineur est moins important en période d'étiage⁶. Il est proposé de réaliser les travaux en période d'étiage de la rivière, entre janvier et mai.

Le débit QMNA5 (0,015 m³/s) est le « débit mensuel minimal annuel », et donc estimé représenter le débit de la rivière en période d'étiage. Il a été modélisé pour visualiser les impacts du projet en période d'étiage.

La figure page suivante présente les lignes d'eau pour l'état actuel et état projet pour le débit QMNA5 modélisées. En période d'étiage, la réduction de la capacité d'écoulement du lit mineur de la rivière Case Navire induite par les travaux n'aurait aucune influence sur les hauteurs d'eau au niveau de la zone du projet (lignes d'eau équivalentes).

NB : Une influence de la condition limite aval (niveau marin) peut impacter les hauteurs d'eau de la zone d'étude.

Dimensionnement et gestion adéquate des batardeaux

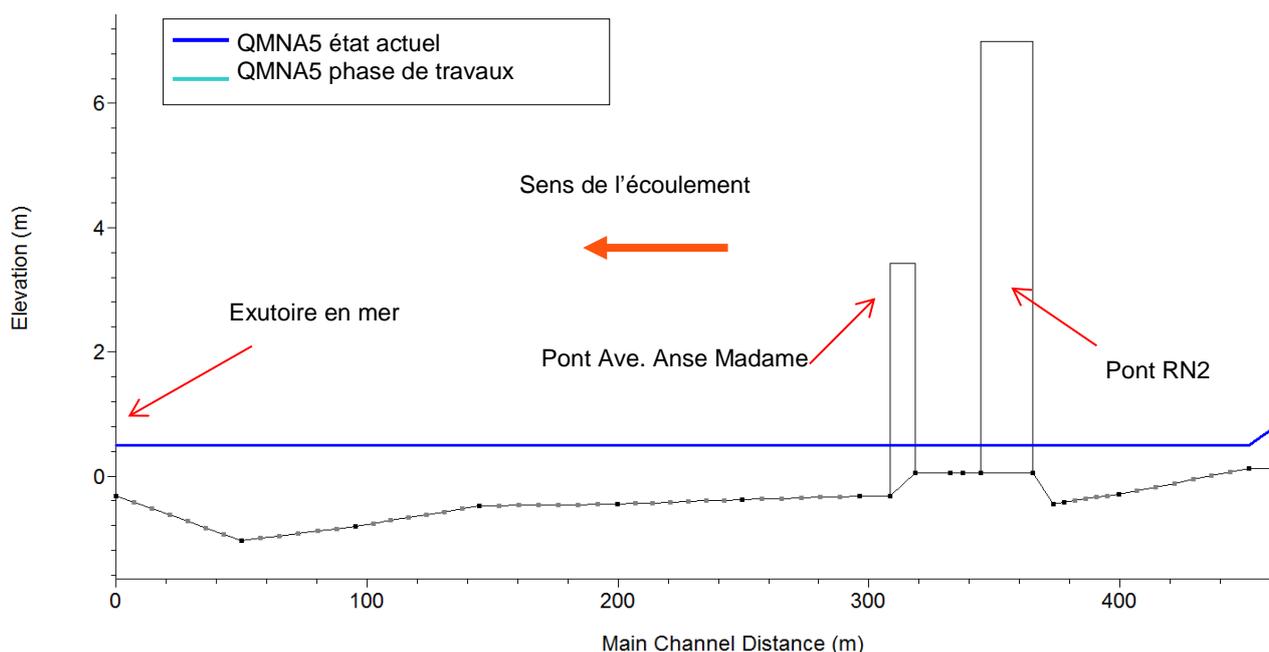
Pour une crue de 5 ans, la réduction de la capacité d'écoulement du lit mineur de la rivière Case Navire induite par les travaux impliquerait une surcôte estimée entre 0,3-0,5 m le long de la zone de travaux (batardeaux de 7 m) par rapport à la situation actuelle.

Le risque d'aucune pluie en période d'étiage n'étant pas garanti, le batardeau sera dimensionné pour un événement moins important (2 ans) afin de réduire au maximum le risque de débordement supplémentaire.

En mesure d'accompagnement, les batardeaux pourraient être amovibles et retirés (si possible) lorsque d'importants événements pluvieux sont annoncés.

⁶ L'étiage est le débit minimal d'un cours d'eau. Il correspond statistiquement (sur plusieurs années) à la période de l'année où le niveau d'un cours d'eau atteint son point le plus bas (basses eaux).

Profils en long en état actuel et projet pour le débit QMNA5 (les lignes état actuel et phase de travaux sont superposées)



Remblaiement des tranchées avec les déblais de l'ensouillage

Afin de lutter contre la colonisation des espèces végétales à caractère envahissant dans les zones remaniées au droit des berges, dans la mesure du possible, les mêmes sédiments déblayés pour l'ensouillage des câbles seront utilisés pour le remblaiement de la tranchée post-travaux afin de limiter ce risque.

3.3.3.3. Mesures de compensation envisagées pour atténuer les incidences du projet

Les incidences résiduelles du projet étant considérées faibles, aucune mesure compensatoire n'a été définie.

3.3.3.4. Mesure d'accompagnement envisagées pour atténuer les incidences du projet

Un suivi écologique des travaux effectués sur Case-Navire conformément à l'arrêté du 30 septembre 2014 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement sera effectué.

3.3.4. Synthèse et conclusion

3.3.4.1. Synthèse

En phase travaux

MASSES D'EAU « CASE NAVIRE AVAL »										
COMPOSANTE DU	OBJECTIFS DCE ASSOCIES	ETAT INITIAL	IMPACTS BRUTS EN PHASE TRAVAUX		MESURES prévues				IMPACTS RESIDUELS EN PHASE TRAVAUX	
		Enjeu	Description	Niveau	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Description	Niveau
Milieu physique	I-B5 « Respecter le débit réservé des cours d'eau »	Modéré	Réduction de la capacité d'écoulement du lit mineur de la rivière Case Navire estimée entre 0,3-0,5 m le long de la zone de travaux (batardeaux de 7 m) pour une crue de 5 ans.	Modéré	Maintien du débit d'étiage au-dessus de 20 % du module du cours d'eau	Réalisation des travaux en période d'étiage Dimensionnement des batardeaux pour un évènement moins important (2 ans)	Aucune	Batardeaux amovibles et retirés (si possible) lorsque d'importants événements pluvieux annoncés	Aucune réduction de la capacité d'écoulement du lit mineur de la rivière Case Navire	Nul
			III-A-4 « Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts »	Descrution potentielle de berge en rive gauche sur 4 m de large pour la création du chemin d'accès.	Faible	Positionnement du chemin d'accès hors milieu naturel	Aucune	Aucune	Aucune destruction de berge	Nul
Milieu naturel	III-A-4 « Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts »	Faible	Piégeage d'une partie plus ou moins importante de l'ichtyofaune et de la carcinofaune sur la section vouée à être asséchée.	Faible à Modéré	Transfert des poissons piégés par pêche électrique	Aucune	Aucune	Suivi écologique des travaux effectués sur Case-Navire	Incidence résiduelle nulle pour l'ichtyofaune (transfert par pêche électrique avant travaux) et faible pour la carcinofaune (efficacité moindre sur ce groupe).	Nul à Faible
			Sensibilité des espaces remaniés ou bouleversés par des travaux à la colonisation par des espèces végétales à caractère envahissant	Modéré	Aucune	Remblaiement des tranchées avec les déblais de l'ensouillage (dans la mesure du possible).	Aucune	Aucune	Réduction de la sensibilité des espaces remaniés par les travaux à la colonisation par des espèces végétales à caractère envahissant	Faible

En phase d'exploitation

Lors des opérations de maintenance (préventive ou curative) pendant la phase de fonctionnement, les effets cités pour la phase travaux seront sensiblement les mêmes, mais sur une section bien moins importante (section à réparer uniquement).

MASSES D'EAU « CASE NAVIRE AVAL »										
COMPOSANTE DU	OBJECTIFS DCE ASSOCIES	ETAT INITIAL	IMPACTS BRUTS EN PHASE D'EXPLOITATION		MESURES prévues				IMPACTS RESIDUELS EN PHASE D'EXPLOITATION	
		Enjeu	Description	Niveau	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Description	Niveau
Milieu physique	I-B5 « Respecter le débit réservé des cours d'eau »	Modéré	Réduction de la capacité d'écoulement du lit mineur de la rivière Case Navire estimée entre 0,3-0,5 m le long de la zone de travaux (batardeaux de 7 m) pour une crue de 5 ans.	Modéré	Maintien du débit d'étiage au-dessus de 20 % du module du cours d'eau	Réalisation des travaux en période d'étiage Dimensionnement desatardeaux pour un évènement moins important (2 ans)	Aucune	Batardeaux amovibles et retirés (si possible) lorsque d'importants événements pluvieux annoncés	Aucune réduction de la capacité d'écoulement du lit mineur de la rivière Case Navire	Nul
			Descrution potentielle de berge en rive gauche sur 4 m de large pour la création du chemin d'accès.	Faible	Positionnement du chemin d'accès hors milieu naturel (au niveau de la section bétonnée)	Aucune	Aucune	Aucune destruction de berge	Nul	
Milieu naturel	III-A-4 « Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts »	Faible	Piégeage d'une partie plus ou moins importante de l'ichtyofaune et de la carcinofaune sur la section vouée à être asséchée.	Faible à Modéré	Transfert des poissons piégés par pêche électrique	Aucune	Aucune	Suivi écologique des travaux effectués sur Case-Navire	Incidence résiduelle nulle pour l'ichtyofaune (transfert par pêche électrique avant travaux) et faible pour la carcinofaune (efficacité moindre sur ce groupe).	Nul à Faible
			Sensibilité des espaces remaniés ou bouleversés par des travaux à la colonisation par des espèces végétales à caractère envahissant	Modéré	Aucune	Remblaiement des tranchées avec les déblais de l'ensouillage (dans la mesure du possible).	Aucune	Aucune	Réduction de la sensibilité des espaces remaniés par les travaux à la colonisation par des espèces végétales à caractère envahissant	Faible

3.3.4.2. Conclusion

La zone d'atterrage de Case-Navire implique des travaux dans l'embouchure de la rivière Case-Navire. Les travaux dans le lit de la rivière seront effectués en demi-section de cours d'eau, à l'aide d'un batardeau et étanché à l'aide de sacs de sable. Les pompes d'eau pour le maintien à sec seront mis en œuvre au niveau de la zone travaillée.

Deux masses d'eau superficielles correspondant à la rivière Case-Navire sont identifiées au SDAGE 2016-2021 : **Case Navire amont et aval (FRJR117 et FRJR118)**. Si l'état chimique a été évalué comme bon sur l'ensemble des masses d'eau, l'état écologique (avec ou sans chlordécone) a été évalué comme très bon sur la partie amont du cours d'eau et seulement moyen sur sa partie aval. Un report d'objectif d'atteinte du Bon état à 2021 a de ce fait été établi dans le projet de SDAGE 2016-2021 pour la partie aval du cours d'eau.

Les dispositions du SDAGE applicables au projet sont la disposition **I-B5 « Respecter le débit réservé des cours d'eau »** et la disposition **III-A-4 « Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts »**.

Pour une crue de 5 ans, la réduction de la capacité d'écoulement du lit mineur de la rivière Case Navire induite par les travaux impliquait une surcote estimée entre 0,3-0,5 m le long de la zone de travaux (batardeaux de 7 m) par rapport à la situation actuelle. Il est donc prévu de planifier les travaux en période d'étiage, durant laquelle, les travaux n'auraient aucune influence sur les hauteurs d'eau au niveau de la zone du projet (lignes d'eau équivalentes) et de dimensionner le batardeau pour un événement moins important afin de réduire au maximum le risque de débordement supplémentaire (en cas d'événement pluvieux). En mesure d'accompagnement, les batardeaux pourraient être amovibles et retirés (si possible) lorsque d'importants événements pluvieux sont annoncés. A noter, comme le prescrit le SDAGE, le débit réservé ne sera pas inférieur à 20 % du module du cours d'eau (débit moyen interannuel supérieur au débit plancher de 10 %).

Il était possible qu'une partie plus ou moins importante de l'ichtyofaune et de la carcinofaune se retrouve piégée dans la partie vouée à être asséchée, toutefois, la continuité écologique du cours d'eau sera maintenue. Il est prévu de procéder au transfert des poissons, par pêche électrique, qui pourraient se retrouver piégés dans la moitié du cours d'eau qui sera asséchée pour les besoins des travaux, dans la portion du cours d'eau toujours alimentée en eau. L'incidence résiduelle est estimée nulle pour l'ichtyofaune et faible pour la carcinofaune (efficacité moindre de la pêche électrique sur ce groupe).

De plus, un suivi écologique des travaux effectués sur Case-Navire conformément à l'arrêté du 30 septembre sera effectué, en mesure d'accompagnement.

Enfin, les espaces remaniés ou bouleversés par des travaux étant sensibles à la colonisation par des espèces végétales à caractère envahissant, dans la mesure du possible, les mêmes sédiments déblayés pour l'ensouillage des câbles seront utilisés pour le remblaiement de la tranchée post-travaux afin de limiter ce risque.

Lors des opérations de maintenance (préventive ou curative) pendant la phase de fonctionnement, les effets cités pour la phase travaux seront sensiblement les mêmes, mais sur une section bien moins importante (section à réparer uniquement).

Toutes les mesures pratiques sont prises pour atténuer les incidences négatives du projet sur l'état de la masse d'eau « Case Navire Aval ». Considérant ces mesures, les incidences potentielles résiduelles du projet sur le cours d'eau Case-Navire sont estimées faibles.

Les dispositions du SDAGE applicables au projet, I-B5 « Respecter le débit réservé des cours d'eau » et III-A-4 « Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts », seront respectées.

3.4. EFFETS POTENTIELS ATTENDUS ET MESURES ENVISAGEES CONCERNANT LES MASSES D'EAU SOUTERRAINES

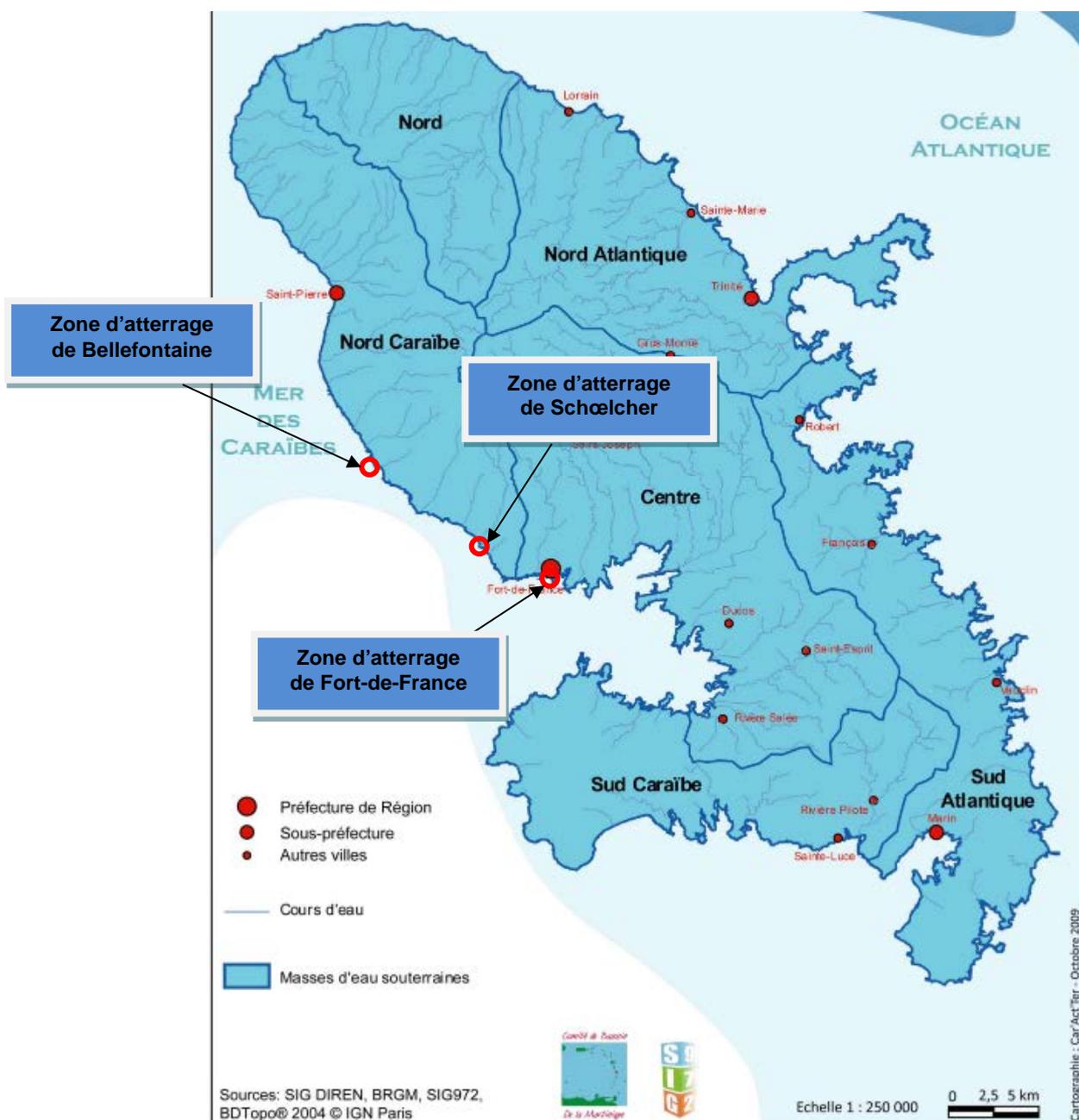
3.4.1. Description de l'état initial et évaluation des enjeux

3.4.1.1. Présentation des eaux souterraines concernées par le projet

Six aquifères sont distingués en Martinique. Les zones d'atterrage de Bellefontaine et de Schoelcher et liaisons sous-marines et terrestres associées sont concernées par une masse d'eau souterraine identifiée au sein du SDAGE de la Martinique : **Nord Caraïbe (FRJ203)**.

La zone d'atterrage de Fort-de-France et liaisons sous-marines et terrestre associées est concernée par une masse d'eau souterraine identifiée au sein du SDAGE de la Martinique : **Centre (FRJ204)**.

Localisation des masses d'eau souterraines de Martinique (SDAGE, 2009)



3.4.1.2. État initial des masses d'eau souterraines

Masse d'eau souterraine Nord Caraïbe

Située dans un édifice volcanique, la superficie de l'aire d'extension de la masse d'eau souterraine est de 179 km². Cette dernière s'étend au Nord jusqu'à la limite topographique entre les versants Nord-Est et Sud-Ouest de la Montagne Pelée. Son extension à l'Est est celle des bassins versants des rivières Roxelane et du Carbet notamment, et au Sud celle du bassin versant de la rivière Case Navire.

L'aquifère est de type libre⁷ et captif⁸ avec une majeure partie libre. Située en bord de mer, la frange littorale présente un risque d'intrusion saline.

Les prélèvements actuellement effectués sur cette masse d'eau sont très faibles, et ne portent pas atteinte à son bon état hydraulique. En Martinique, aucun problème quantitatif n'est connu à ce jour. Les prélèvements ne représentent en effet que 1 % des volumes moyens. Dans son étude de 2009, le BRGM ne recense qu'un captage actif (AEP) sur la commune de Saint-Pierre (10 km de la zone d'atterrage) pour la masse d'eau Nord-Caraïbes.

Masse d'eau souterraine Centre

À l'image de l'ensemble de la Martinique, les prélèvements effectués sur cette masse d'eau souterraine sont très faibles et ne portent pas atteinte à son bon état hydraulique. En revanche, d'un point de vue qualitatif, elle est contaminée par les nitrates et les pesticides. L'état qualitatif est donc qualifié de mauvais dans le cadre de la DCE. Les objectifs d'atteinte du bon état quantitatif et qualitatif sont fixés à 2015⁹ avec cependant des **objectifs moins stricts (OMS)** pour ce dernier.

Actuellement, il est difficile de quantifier les tendances d'évolution des teneurs de la molécule chlrodécone dans les milieux aquatiques. Par conséquent, les masses d'eau à risque contaminées par la Chlrodécone ont été placées dans la catégorie OMS, étant donnée la très forte rémanence de cette molécule dans l'environnement (sol et eaux).

Ces objectifs ont été maintenus dans le cadre du projet de SDAGE 2016-2021.

3.4.1.3. Caractéristiques des masses d'eau souterraines par rapport au SDAGE

Objectifs de bon état

Masse d'eau souterraine Nord Caraïbe

Qualité des eaux de la masse d'eau souterraine Nord Caraïbe – états actuels et objectifs

Code Masse d'eau	État des masses d'eau		SDAGE 2009-2015			RNAOE global 2021	SDAGE 2016-2021	
	État chimique	État quantitatif	Obj. chimique	Obj. quantitatif	Obj. global		Obj. chimique	Obj. quantitatif
FRJ203	Bon	Bon	2015	2015	2015	-	2015	2015

Masse d'eau souterraine présentant un bon état quantitatif et qualitatif. Pas de captage AEP recensé sur les communes de Bellefontaine et de Schoelcher.

Masse d'eau souterraine Centre

Qualité des eaux de la masse d'eau souterraine Centre – états actuels et objectifs

Code Masse d'eau	État des masses d'eau		SDAGE 2009-2015			RNAOE global 2021	Projet SDAGE 2016-2021	
	État chimique	État quantitatif	Obj. chimique	Obj. quantitatif	Obj. global		Obj. chimique	Obj. quantitatif
FRJ204	Mauvais	Bon	Moins stricte	2015	Moins stricte	-	Moins stricte	2015

Masse d'eau souterraine présentant un bon état quantitatif mais un état qualitatif dégradé (nitrates, pesticides). Pas de captage AEP recensé sur la zone d'étude.

⁷ Lorsque le sol est uniformément poreux et perméable, l'eau de pluie s'infiltré jusqu'à une couche imperméable et sature la roche jusqu'à un certain niveau appelé surface libre de la nappe.

⁸ La nappe est confinée car elle est surmontée par une formation peu ou pas perméable; l'eau est comprimée à une pression supérieure à la pression atmosphérique.

⁹ Dans la première édition des SDAGE ; 2009-2015, la première échéance d'atteinte du bon état global était fixée à 2015. Des reports d'échéances avaient été identifiés : 2021 ou 2027. Dans les nouveaux SDAGE 2016-2021, ces échéances ont été maintenues : une masse d'eau ayant atteint le bon état en 2015, voit son objectif être maintenu (2015) avec un principe de non dégradation. Pour des masses d'eau n'ayant pas atteint le bon état global, les reports d'échéances à 2021 ou 2027 sont maintenus.

Orientations concernées par le projet

Les orientations du SDAGE concernées par les travaux terrestres pouvant éventuellement impacter les masses d'eau souterraines sont :

Titre de la disposition	Contenu du SDAGE
OF2. Reconquérir la qualité de l'eau et des milieux aquatiques	
Disposition II-A-24 <i>Limiter l'imperméabilisation du sol</i>	La limitation de l'imperméabilisation effective des surfaces par la mise en oeuvre de techniques appropriées doit être recherchée et appliquée par les professionnels du BTP et les services techniques des collectivités : techniques de stockage, d'infiltration lorsque la nature de l'effluent et l'environnement s'y prêtent, utilisation de matériaux poreux. Leur mise en oeuvre ne doit pas être limitée aux travaux d'extension urbaine et peut être envisagée par exemple à l'occasion des renouvellements de structure de chaussées.
OF3. Protéger et restaurer les milieux aquatiques remarquables	
Disposition III-A-4 <i>Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts</i>	<p>Toute demande d'autorisation et toute déclaration d'un projet d'aménagement doit intégrer la prise en compte de l'ensemble de ses impacts sur l'eau à l'échelle du bassin versant concerné, en respectant le schéma d'assainissement des eaux pluviales, s'il existe. Les travaux en milieu aquatique doivent faire appel à des techniques les moins impactantes pour le milieu (ex. techniques végétales) définies dans son dossier de demande.</p> <p>Pour la protection contre l'érosion latérale, les aménagements impliquant recalibrages et/ou rescindement de méandres, enrochements, digues, épis, doivent être évités s'ils ne sont pas motivés par la protection des populations et/ou d'ouvrages existants. Lorsque la protection est justifiée, des solutions d'aménagement les plus intégrées possibles sont recherchées en utilisant notamment les techniques du génie écologique (reboisement des berges, fascines, etc.) et en proposant des mesures de réduction des impacts ou des mesures compensatoires.</p> <p>Lorsque des alternatives "douces" ne peuvent être mises en oeuvre, des mesures compensatoires seront envisagées en visant la restauration de zones altérées adjacentes sur le même bassin versant ou à défaut dans un bassin versant connexe. Une analyse et un suivi des impacts du projet sur la fonctionnalité des milieux aquatiques, notamment les incidences sur la morphologie du cours d'eau, devra être menée avant et après travaux.</p>

3.4.1.4. Evaluation des enjeux des masses d'eau souterraines

À partir de l'état initial du site, les enjeux principaux sont identifiés et hiérarchisés suivant leur sensibilité ou niveau de contrainte au regard du projet :

Niveau de contrainte / sensibilité	
Fort	Le milieu existant est soit très sensible, soit les contraintes réglementaires sont fortes.
Modéré	Le milieu est sensible et/ou est soumis à des contraintes réglementaires spécifiques.
Faible	Le milieu peut accepter d'être modifié par un aménagement sans qu'il y ait de répercussions notables sur ces composantes environnementales. Il n'y a pas de contrainte réglementaire spécifique sur le site.
Positif	Le milieu ou les outils de planification sont favorables au projet

Masse d'eau	Enjeu	Niveau d'enjeu
Nord Caraïbe	Masse d'eau souterraine présentant un bon état quantitatif et qualitatif. Pas de captage AEP recensé sur les communes de Bellefontaine et de Schoelcher.	Faible
Centre	Masse d'eau souterraine présentant un bon état quantitatif mais un état qualitatif dégradé (nitrates, pesticides). Pas de captage AEP recensé sur la zone d'étude	Modéré

3.4.2. Description des effets potentiels attendus sur les masses d'eau souterraines concernées

3.4.2.1. Incidences en phase travaux

Imperméabilisation des sols

Les travaux projetés sont essentiellement marins. Sur le milieu terrestre, les câbles seront enterrés et se limiteront strictement aux voiries existantes afin de limiter l'imperméabilisation des sols.

Ensouillage des liaisons sous-marines

Le projet implique l'ensouillage des câbles à 1,5 m de profondeur en moyenne. Il existe potentiellement un risque de remontée de nappe et donc d'intrusion saline.

Toutefois, le seuil haut du niveau d'eau de la nappe est inférieur à -1,5 m de profondeur, les tranchées ne perturberont donc pas la nappe et ne causeront aucune remontée de nappe.

L'incidence des travaux est donc estimée nulle.

Enfouissement des liaisons souterraines

Le projet implique l'enfouissement des câbles et des chambres de jonction à une profondeur de 1,50 m en moyenne. Il existe potentiellement un risque de remontée de nappe. Un relevé piézométrique réalisé sur les zones de projet concernées (situées au-dessus des masses d'eau souterraines) vérifiera le seuil haut du niveau d'eau de la nappe concernée. En fonction de ce seuil, deux cas de figure se dessinent :

- ↳ Soit le seuil haut du niveau d'eau de la nappe est inférieur à -1,5 m de profondeur, les tranchées ne perturberont pas la nappe et ne causeront aucune remontée de nappe ;
- ↳ Soit le seuil haut du niveau d'eau de la nappe est supérieur à -1,5 m de profondeur, le chantier devra gérer le risque de remontée de nappe au travers des mesures suivantes :
 - Les trémies seront positionnées à une cote supérieure à la cote de remontée de nappe. À défaut, les installations pourront accepter un certain niveau d'inondation.
 - En cas d'inondation par remontée de nappe :
 - les chantiers seront arrêtés voire évacués ;
 - les eaux souterraines, drainées lors des travaux, seront rejetées aux réseaux. Aucune infiltration pouvant aggraver ce risque de remontée de nappe ne sera effectuée.

Risque de pollution accidentelle

Le risque de pollution accidentelle des eaux souterraines est intrinsèquement lié au risque de pollution accidentelle des sols qui est inhérent à tous les travaux (phase de construction du projet, maintenance des liaisons). Ces risques sont liés au déversement de produits polluants lors d'incidents de chantier ou aux engins de chantier (hydrocarbures).

Un rejet accidentel de polluants issus d'un engin de chantier est peu probable. Aucun captage n'est localisé sur les sites de projet, et les zones de chantier interfèrent avec aucun périmètre de protection.

L'incidence d'une pollution accidentelle varie en fonction des engins terrestres susceptibles d'intervenir et de la nature des polluants potentiels (essentiellement gazole, essence, huiles). D'après CEDRE¹⁰ (2008), les rejets accidentels les plus vraisemblables dans le cadre de ce chantier sont lors de l'approvisionnement en carburant ou en huile des engins de chantier. Les éléments polluants déversés seraient donc essentiellement des hydrocarbures légers ou très volatils.

La capacité des réservoirs de carburant des engins de chantier est généralement voisine de 5 m³, représentant au maximum un déversement de quelques litres à quelques dizaines de litres de gasoil, dont une partie s'évaporerait. En conclusion, si un tel événement survenait, il s'agirait d'une incidence directe mais très temporaire au droit de la zone de projet.

Les volumes de produits dangereux, ainsi que leur manutention seront limités. Malgré cela, des mesures préventives (et curatives) adaptées seront (seraient) prises afin d'éviter l'occurrence et la propagation de toute pollution accidentelle.

Au regard des enjeux et des caractéristiques du projet et des bonnes pratiques de chantier et de l'absence d'intervention au sein d'un périmètre de protection de captage AEP, l'incidence sera potentiellement directe, faible et temporaire.

¹⁰ CEDRE : Le Cedre est une association créée à la suite du naufrage de l'Amoco Cadiz pour améliorer la préparation à la lutte contre les pollutions des eaux.

3.4.2.2. Incidences en phase exploitation

Lors des opérations de maintenance (préventive ou curative) pendant la phase de fonctionnement, les effets cités pour la phase travaux seront sensiblement les mêmes, mais sur une section bien moins importante (section à réparer uniquement). Il est à noter qu'aucune imperméabilisation des sols ne sera toutefois nécessaire (associée aux opérations de création de la ligne uniquement).

3.4.3. Mesures envisagées pour atténuer les incidences du projet sur l'état des masses d'eau souterraines concernées

Les mesures envisagées pour atténuer les incidences du projet sur l'état des masses d'eau souterraines concernées seront appliquées pendant la phase de travaux et lors des opérations de maintenance (préventive ou curative) de la phase de fonctionnement du projet.

3.4.3.1. Mesures d'évitement envisagées pour atténuer les incidences du projet

Estimation du niveau de la nappe

Le projet implique l'enfouissement des câbles et de chambres de jonction à une profondeur de 1,50 m en moyenne. Il existe potentiellement un risque de remontée de nappe. Un relevé piézométrique réalisé sur les zones de projet concernées (situées au-dessus des masses d'eau souterraines) vérifiera le seuil haut du niveau d'eau de la nappe concernée.

Engagement des entreprises

Les entreprises intervenant sur le projet réaliseront un Plan d'Assurance Qualité (PAQ), un Plan de Protection Environnementale (PPE) dans lesquels figurent notamment les moyens mis en œuvre concrètement pour atteindre les objectifs fixés conformément aux exigences de la réglementation et aux engagements pris par EDF-SEI, le plan d'organisation et d'intervention en cas de pollution accidentelle, la liste de contrôles à mettre en œuvre pour prévenir le risque.

3.4.3.2. Mesures de réduction envisagées pour atténuer les incidences du projet

Gestion de la remontée de nappe

Le projet implique l'enfouissement des câbles et de chambres de jonction à une profondeur de 1,50 m en moyenne. Il existe potentiellement un risque de remontée de nappe. Un relevé piézométrique réalisé sur les zones de projet concernées (situées au-dessus des masses d'eau souterraines) vérifiera le seuil haut du niveau d'eau de la nappe concernée. En fonction de ce seuil, deux cas de figure se dessinent :

- Soit le seuil haut du niveau d'eau de la nappe est inférieur à -1,5 m de profondeur, les tranchées ne perturberont pas la nappe et ne causeront aucune remontée de nappe ;
- Soit le seuil haut du niveau d'eau de la nappe est supérieur à -1,5 m de profondeur, le chantier devra gérer le risque de remontée de nappe au travers des mesures suivantes : positionnement de trémies, arrêt voire évacuation du chantier en cas d'inondation par remontée de nappe, et rejet des eaux souterraines aux réseaux

Etablissement des mesures de prévention

Afin de prévenir les risques de pollution des sols et des eaux souterraines durant la période de chantier, des dispositions particulières seront mises en œuvre par les entreprises appelées à intervenir sur le chantier pour éliminer tout risque de pollution accidentelle :

- établissement des installations nécessaires à la réalisation des travaux (parc de stockage et d'entretien du matériel, dépôts de matériaux,...) sur des sites aménagés à cet effet (imperméabilisation d'aires de chantier avec recueil des eaux). Ces installations seront établies dans des zones définies non sensibles,
- mise en place d'un chantier vertueux où les déchets extraits du chantier seront triés sur place et acheminés vers les filières adéquates,
- entretien régulier des véhicules et engins de chantier pour limiter les fuites d'hydrocarbures ou d'autres polluants. L'entretien (lavage, vidange, entretien, réparation éventuelle...) s'effectuera à périodicité régulière (mensuelle à minima).

Toutes les mesures (vérification des engins,...) seront prises par les entreprises en charge des travaux pour limiter les risques de pollution accidentelle (fuites dues à des dysfonctionnements de matériel, à des mauvaises manipulations lors d'opération de rechargement/maintenance...) ; les articles R. 211-60 et suivants du Code de l'Environnement relatif au déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux souterraines seront appliqués.

Si le chantier dispose d'installations fixes telles que des baraques de chantier, elles seront équipées d'un dispositif de fosses étanches récupérant les eaux usées.

Pendant la durée des travaux, toutes les dispositions seront prises pour éviter les pollutions des eaux souterraines. Il conviendra de veiller notamment à :

- stocker en retrait des fossés les matériaux et produits, effectuer les opérations de nettoyage, entretien, réparation et ravitaillement des engins de chantier et du matériel sur des aires étanches éloignées des fossés et des cours d'eau,
- conduire les travaux de manière à ce qu'il n'y ait pas d'écoulement de ciment, de liant, d'hydrocarbures ou de tout autre produit sur le sol, ou dans les fossés.
- traiter à l'aide de dispositifs appropriés tout écoulement ou déversement accidentel d'hydrocarbures ou de tout autre produit et en informer immédiatement le service « Eaux et milieux aquatiques » des services de l'État.

Les produits dangereux pour l'environnement (huiles, lubrifiants, etc.) sont stockés à distance des zones sensibles, sur une aire étanche avant évacuation vers une filière adaptée.

Ces dispositions particulières seront reprises dans l'organisation de l'entreprise du Plan d'Assurance Qualité (PAQ), du Plan de Protections Environnementales (PPE).

Définition et respect d'un plan d'hygiène, de sécurité et d'environnement

Afin de maîtriser au maximum les risques environnementaux découlant des activités sur le chantier (pollutions accidentelles, accidents d'engins de travaux...), un plan d'hygiène, de sécurité et d'environnement sera respecté. Ses dispositions s'appliqueront, en phase travaux ou en cas de réparation en phase d'exploitation, à tous les engins de travaux et de maintenance (à terre ou en mer) et à toutes les entreprises intervenantes.

Les bonnes pratiques générales en phase chantier seront définies en fonction des sources de pollution susceptibles d'être présentes sur le chantier. L'entreprise en charge des travaux décrira les moyens d'intervention et de mise en sécurité, qui comporteront notamment :

- Le confinement,
- La récupération par absorption,
- La récupération par pompage,
- Le stockage,
- La récupération des macro-déchets issus des chantiers.

3.4.3.3. Mesures de compensation envisagées pour atténuer les incidences du projet

Les incidences résiduelles du projet étant considérées faibles, aucune mesure compensatoire n'a été définie.

3.4.3.4. Mesure d'accompagnement envisagées pour atténuer les incidences du projet

Une cellule de coordination et de programmation du chantier sera mise en place pour optimiser l'organisation technique et le respect de l'environnement du chantier.

3.4.4. Synthèse et conclusion

3.4.4.1. Synthèse

En phase travaux

MASSES D'EAU SOUTERRAINES « NORD CARAÏBE » ET « CENTRE »										
COMPOSANTE DU MILIEU	OBJECTIFS DCE ASSOCIES	ETAT INITIAL	IMPACTS BRUTS EN PHASE TRAVAUX		MESURES prévues				IMPACTS RESIDUELS EN PHASE TRAVAUX	
		Enjeu	Description	Niveau	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Description	Niveau
Milieu physique	II-A-24 « Limiter l'imperméabilisation du sol »	Faible à Modéré	Imperméabilisation limitée, enterrement des câbles au niveau des voiries existantes.	Faible	Aucune	Aucune	Aucune	Aucune	Imperméabilisation limitée, enterrement des câbles au niveau des voiries existantes.	Faible
	III-A-4 « Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts »		Risque de remontée de nappe lors de l'enfouissement des câbles et de chambres de jonction.	Faible	Estimation du seuil haut du niveau d'eau de la nappe concernée	Etablissement de mesures de gestion adaptées (si risque avéré)	Aucune	Aucune	Gestion du risque de remontée de nappe.	Nul
			Risque de pollution accidentelle des eaux souterraines intrinsèquement lié au risque de pollution accidentelle des sols qui est inhérent à tout chantier	Faible	Engagements des entrepreneurs (PAQ, PPE)	Etablissement de mesures de préventions adaptées Définition et respect d'un plan d'hygiène, de sécurité et d'environnement	Aucune	Organisation d'une cellule de coordination et de programmation du chantier	Risque de pollution accidentelle minimisé au maximum.	Faible

En phase d'exploitation

Lors des opérations de maintenance (préventive ou curative) pendant la phase de fonctionnement, les effets cités pour la phase travaux seront sensiblement les mêmes, mais sur une section bien moins importante (section à réparer uniquement).

MASSES D'EAU SOUTERRAINES « NORD CARAÏBE » ET « CENTRE »										
COMPOSANTE DU MILIEU	OBJECTIFS DCE ASSOCIES	ETAT INITIAL	IMPACTS BRUTS EN PHASE D'EXPLOITATION		MESURES prévues				IMPACTS RESIDUELS EN PHASE D'EXPLOITATION	
		Enjeu	Description	Niveau	Evitement	Réduction	Compensation	Accompagnement	Description	Niveau
Milieu physique	III-A-4 « Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts »	Faible à Modéré	Risque de remontée de nappe lors de l'enfouissement des câbles et de chambres de jonction.	Faible	Estimation du seuil haut du niveau d'eau de la nappe concernée	Etablissement de mesures de gestion adaptées (si risque avéré)	Aucune	Aucune	Gestion du risque de remontée de nappe.	Nul
			Risque de pollution accidentelle des eaux souterraines intrinsèquement lié au risque de pollution accidentelle des sols qui est inhérent à tout chantier	Faible	Engagements des entrepreneurs (PAQ, PPE)	Etablissement de mesures de préventions adaptées Définition et respect d'un plan d'hygiène, de sécurité et d'environnement	Aucune	Organisation d'une cellule de coordination et de programmation du chantier	Risque de pollution accidentelle minimisé au maximum.	Faible

3.4.4.2. Conclusion

Les zones d'atterrage de Bellefontaine et de Schoelcher sont concernées par la masse d'eau souterraine **Nord Caraïbe (FRJ203)** qui présente un bon état quantitatif et qualitatif. Aucun captage AEP n'est recensé sur les communes de Bellefontaine et de Schoelcher. L'aquifère est de type libre et captif avec une majeure partie libre. Située en bord de mer, la frange littorale présente un risque d'intrusion saline.

La zone d'atterrage de Fort-de-France est elle, concernée par une masse d'eau souterraine **Centre (FRJ204)**, qui présente un bon état quantitatif mais un état qualitatif dégradé (nitrates, pesticides). Aucun captage AEP n'est recensé sur la zone d'étude.

Les dispositions du SDAGE applicables au projet sont la disposition II-A-24 « **Limiter l'imperméabilisation du sol** » et la disposition III-A-4 « **Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts** ».

Les travaux projetés sont essentiellement marins. Sur le milieu terrestre, les câbles seront enterrés et se limiteront strictement aux voiries existantes afin de limiter l'imperméabilisation des sols.

Le projet implique l'ensouillage des câbles sous-marins à 1,5 m de profondeur en moyenne. Il existe potentiellement un risque de remontée de nappe et donc d'intrusion saline. Toutefois, le seuil haut du niveau d'eau de la nappe est inférieur à -1,5 m de profondeur, les tranchées ne perturberont donc pas la nappe et ne causeront aucune remontée de nappe. L'incidence des travaux associés à la liaison sous-marine est donc estimée nulle.

Le projet implique l'enfouissement des câbles et de chambres de jonction à une profondeur de 1,50 m en moyenne. Il existe potentiellement un risque de remontée de nappe. Un relevé piézométrique réalisé sur les zones de projet concernées (situées au-dessus des masses d'eau souterraines) vérifiera le seuil haut du niveau d'eau de la nappe concernée. En fonction de ce seuil, deux cas de figure se dessinent :

- Soit le seuil haut du niveau d'eau de la nappe est inférieur à -1,5 m de profondeur, les tranchées ne perturberont pas la nappe et ne causeront aucune remontée de nappe ;
- Soit le seuil haut du niveau d'eau de la nappe est supérieur à -1,5 m de profondeur, le chantier devra gérer le risque de remontée de nappe au travers des mesures suivantes : positionnement de trémies, arrêt voire évacuation du chantier en cas d'inondation par remontée de nappe, et rejet des eaux souterraines aux réseaux.

Le risque de pollution accidentelle des eaux souterraines est intrinsèquement lié au risque de pollution accidentelle des sols qui est inhérent à tout chantier. Ces risques sont liés au déversement de produits polluants lors d'incidents de chantier ou aux engins de chantier (hydrocarbures).

Afin de prévenir les risques de pollution des sols et des eaux souterraines durant la période de chantier, des dispositions particulières seront mises en œuvre par les entreprises appelées à intervenir sur le chantier pour éliminer tout risque de pollution accidentelle (preuves de leur engagement, mesures de prévention). La définition et le respect d'un plan d'hygiène, de sécurité et d'environnement permettra de maîtriser au maximum les risques environnementaux découlant des activités sur les chantiers. Une cellule de coordination et de programmation du chantier sera mise en place afin d'optimiser l'organisation technique et le respect de l'environnement du chantier.

Lors des opérations de maintenance (préventive ou curative) pendant la phase de fonctionnement, les effets cités pour la phase travaux seront sensiblement les mêmes, mais sur une section bien moins importante (section à réparer uniquement). A noter, aucune imperméabilisation des sols ne sera toutefois nécessaire (associée aux opérations de création de la ligne uniquement).

Toutes les mesures pratiques sont prises pour atténuer les incidences négatives du projet sur l'état des masses d'eau souterraines « Nord Caraïbe » et « Centre ». Considérant ces mesures, les incidences potentielles résiduelles du projet sur ces masses d'eau sont estimées faibles.

Les dispositions du SDAGE applicables au projet, II-A-24 « Limiter l'imperméabilisation du sol » et III-A-4 « Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts » seront respectées.

4. COMPATIBILITE AVEC LES ARTICLES 4.8 ET 4.9

4.1. PRESENTATION DES ARTICLES

ARTICLES CONCERNES

4.8. Pour l'application des paragraphes 3, 4, 5, 6 et 7, les États membres veillent à ce que l'application n'empêche pas ou ne compromette pas la réalisation des objectifs de la présente directive dans d'autres masses d'eau du même district hydrographique et qu'elle soit cohérente avec la mise en oeuvre des autres dispositions législatives communautaires en matière d'environnement.

4.9. Des mesures sont prises de manière à ce que l'application des nouvelles dispositions, notamment l'application des paragraphes 3, 4, 5, 6 et 7, garantisse au moins le même niveau de protection que la législation communautaire actuellement en vigueur.

- **Vérifier le respect des articles 4.8 et 4.9**

Il s'agit de vérifier qu'une dérogation au titre de l'article 4.7 pour une masse d'eau donnée ne compromette pas la réalisation des objectifs de bon état ou de non-dégradation dans d'autres masses d'eau du même district hydrographique, soit cohérente avec la mise en œuvre des autres dispositions législatives communautaires en matière d'environnement et garantisse au moins le même niveau de protection que la législation communautaire en vigueur.

La vérification de ce critère exige d'évaluer l'impact probable de la nouvelle modification ou activité sur l'état des autres masses d'eau du bassin versant avec et sans les mesures de réduction.

Si la nouvelle modification ou activité peut avoir un impact significatif sur les autres masses d'eau même lorsque des mesures de réduction sont mises en œuvre, alors l'article 4.7 ne peut pas être appliqué et la modification ou la nouvelle activité ne peut pas être mise en œuvre.

4.2. DEFINITION D'UNE MASSE D'EAU

Une masse d'eau correspond au découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE :

- Une masse d'eau de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières. Les masses d'eau sont regroupées en types homogènes qui servent de base à la définition de la notion de bon état.
 - Pour les cours d'eau la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydro-écorégion,
 - Une masse d'eau côtière correspond à une zone côtière homogène.
- Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères. On parle également, hors directive cadre sur l'eau, de masse d'eau océanique pour désigner un volume d'eau marin présentant des caractéristiques spécifiques de température et de salinité.

Considérant la nature des travaux et la définition des masses d'eau, seules des incidences sur les masses d'eau côtières adjacentes sont envisageables.

4.3. INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET A L'ECHELLE DE LA BAIE DE FORT-DE-FRANCE

Les masses d'eau côtières concernées de manière directe par le projet sont « Nord-Caraïbe » FRJC002 et « Nord Baie de Fort-de-France » FRJC015.

Les deux masses d'eau voisines, complétant la baie de Fort-de-France, sont « Ouest de la Baie de Fort-de-France » FRJC016 et « Baie de Génipa » FRJC001. Elles sont considérées en tant que masses d'eau adjacentes aux masses d'eau directement concernées.

Les effets potentiels attendus sur les masses d'eau côtières concernées de manière directe par le projet pourraient aussi concerner tout ou partie des masses d'eau adjacentes de la baie de Fort-de-France, suivant les mêmes critères que ce qui a été étudié plus avant.

Estimation des incidences du projet sur les masses d'eau adjacentes

Type de masse d'eau	Dénomination au SDAGE	Travaux dans la masse d'eau	Commentaire
Cote rocheuse protégée Caraïbe	FRJC002 « Nord-Caraïbe »	OUI	Incidences potentielles
Baies	FRJC015 « Nord Baie de Fort-de-France »	OUI	Incidences potentielles
Baies	FRJC016 « Ouest Baie de Fort-de-France »	NON	Incidences transversales potentielles
Baies	FRJC001 « Baie de Génipa »	NON	Incidences transversales potentielles

Incidences directes et transversales du projet sur les quatre masses d'eau considérées.

Une attention particulière doit être en particulier maintenue dans le cadre du projet en ce qui concerne les effets concernant la remise en suspension des sédiments. En effet, les enjeux sur cette thématique sont très importants en baie de Fort-de-France, et régulièrement pointés du doigt dans l'évolution des indicateurs DCE et ainsi dans les évaluations des masses d'eau. Cependant, l'effet est modéré et pourra être atténué dans les zones critiques, par des mesures ERC déjà identifiées.

4.4. CONCLUSION

Ce chapitre établit que l'inscription du projet sur la liste des PIGM n'empêche ni ne compromet la réalisation des objectifs de la directive-cadre européenne sur l'eau dans d'autres masses d'eau du même district hydrographique, en particulier dans les masses d'eau adjacentes de la baie de Fort-de-France.

De plus, cet espace fragile et très anthropisé bénéficie d'une gouvernance sous forme de Contrat de Baie, qui œuvre pour le maintien de la qualité des espaces et espèces en complément des autres dispositions déjà évoquées.

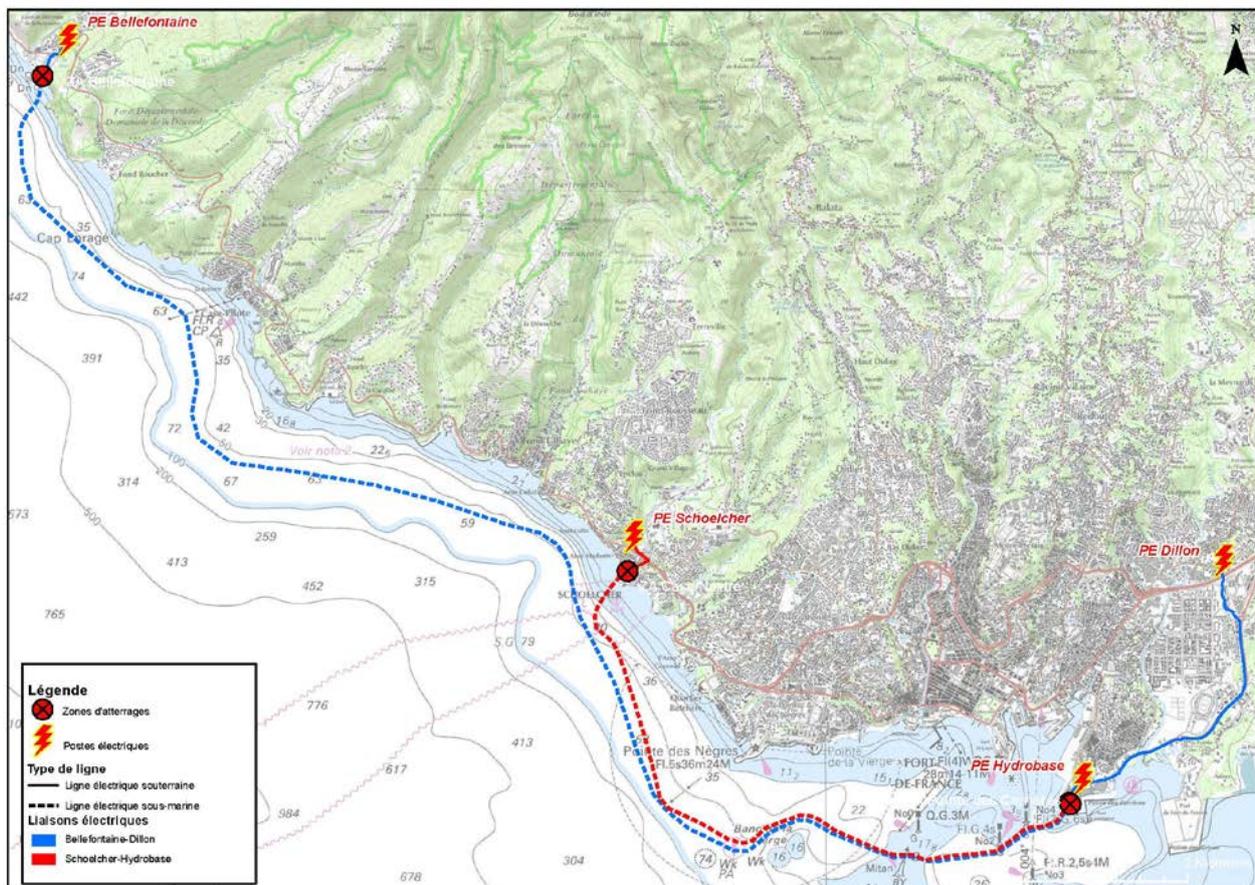
De plus, l'inscription du projet sur la liste des PIGM est cohérente avec la mise en oeuvre des autres dispositions législatives communautaires en matière d'environnement, sous réserve du respect de la démarche ERC décrite, qui devra être précisée et dont le suivi devra être cadré avec la Police de l'Eau par la suite.

5. CONCLUSION GENERALE

5.1. CONTEXTE

EDF Martinique prévoit le projet de renforcement du réseau HTB (63 000 V) alimentant la conurbation foyalaise. Une ligne électrique sous-marine reliant Bellefontaine à Fort-de-France (Dillon), ainsi qu'une autre reliant Schoelcher à Fort-de-France (Hydrobase), sont prévues.

Figure 2 : Tracé du projet de renforcement du réseau HTB (63 000 V) alimentant la conurbation foyalaise



Ce projet est susceptible de dégrader, juste pendant la durée du chantier, la qualité des masses d'eau et ainsi de porter une atteinte temporaire aux objectifs de qualité et de quantité des eaux fixés par le SDAGE de la Martinique en application de la Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Conformément aux échanges avec la DEAL Martinique, ce projet fait l'objet de la procédure de dérogation prévue à l'article R. 212-16, I bis, 2° du code de l'environnement. Par suite, le projet sera inscrit en tant que **Projet d'Intérêt Général Majeur (PIGM)** dans le SDAGE lors de sa mise à jour et les raisons des modifications et/ou altérations des masses d'eau y seront motivées.

L'article 4.7 de la DCE permet de déroger aux objectifs de non détérioration de l'état des masses d'eau ou de restauration du bon état des masses d'eau lorsque des modifications dans les caractéristiques physiques des eaux ou l'exercice de nouvelles activités humaines d'intérêt général le justifie.

Une dérogation au titre de l'article 4.7 doit impérativement respecter les critères suivants pour être effective (Art. 4.7 de la DCE et R.212-16, I bis du code de l'environnement) :

1. toutes les mesures pratiques sont prises pour atténuer l'incidence négative du projet sur l'état des masses d'eau concernées ;
2. les modifications ou altérations des masses d'eau répondent à un intérêt général majeur et/ou les bénéfices escomptés par le projet en matière de santé humaine, de maintien de la sécurité pour les personnes ou de développement durable l'emportent sur les bénéfices pour l'environnement et la société qui sont liés à la réalisation des objectifs de la DCE tels que listés à l'article L. 212-1, IV du code de l'environnement ;
3. les objectifs bénéfiques poursuivis par le projet ne peuvent, pour des raisons de faisabilité technique et de coûts disproportionnés, être atteints par d'autres moyens constituant une option environnementale sensiblement meilleure.

A noter, les raisons des modifications ou des altérations des masses d'eau seront explicitement indiquées et motivées dans le SDAGE, postérieurement à l'obtention de la dérogation et lors de sa mise à jour.

Le présent dossier visait donc à démontrer des trois conditions fixées à l'article R.212-16, I Bis du code de l'environnement :

- l'intérêt général majeur du projet dans un premier temps,
- la prise de mesures pratiques pour atténuer les incidences négatives du projet sur l'état des masses d'eau concernées dans un second temps,
- et enfin la compatibilité du projet avec les articles 4.8 et 4.9 de la DCE.

A noter, les articles 4.8 et 4.9 de la Directive Cadre de l'Eau apportent des clauses supplémentaires non incluses dans les trois conditions de l'article R. 212-16 du code de l'environnement.

5.2. INTERET GENERAL MAJEUR DU PROJET

La Martinique fait partie des zones insulaires non interconnectées (ZNI) au réseau électrique métropolitain français, qui disposent d'une législation spécifique concernant la production et la distribution d'électricité. Étant électriquement isolées, les zones insulaires doivent produire elles-mêmes l'énergie qu'elles consomment. EDF en Martinique accompagne les collectivités pour garantir un service public de qualité auprès des Martiniquais.

Le réseau existant présente des difficultés à transiter toute l'énergie nécessaire sur certaines zones bien identifiées impliquant notamment des risques d'incidents généralisés du système électrique importants, etc.

C'est une structure inégale, où les points de production de Bellefontaine et du Galion sont très excentrés des points de consommation importants que sont la conurbation Foyalaise et la zone Sud de la Martinique. Ces particularités entraînent une fragilité naturelle du système électrique de la Martinique. De plus, le réseau existant n'est pas dimensionné pour accueillir la forte production de la zone de Bellefontaine, ni remédier à la forte consommation de la zone de Fort-de-France.

Les altérations des masses d'eau consécutives au projet répondent bien à un intérêt général majeur car le projet est indispensable, dès aujourd'hui et encore plus demain, à la réalisation d'activités de nature économique ou sociale visant à accomplir des obligations spécifiques de service public (alimentation en électricité du territoire).

Cinq stratégies ont été envisagées :

1. Création d'une liaison Bellefontaine – Hydrobase, création d'une liaison Schoelcher – Hydrobase et renforcement des liaisons Bellefontaine – Schoelcher ;
2. Création d'une liaison Bellefontaine – Dillon, création d'une liaison Schoelcher – Hydrobase et renforcement des liaisons Bellefontaine – Schoelcher ;
3. Création d'une double liaison Bellefontaine – Hydrobase ;
4. Création d'une liaison Hydrobase – Schoelcher et d'une entrée en coupure* de Desbrosses sur une des liaisons Bellefontaine – Lamentin ;
5. Création d'une double liaison Bellefontaine – Hydrobase et d'une liaison Schoelcher – Hydrobase.

Parmi ces stratégies regardées, seule la stratégie n°2 permettait l'évacuation de la totalité de la puissance produite sur le site de Bellefontaine. Elle fait apparaître des circuits supplémentaires permettant l'évacuation de l'énergie depuis Bellefontaine avec un acheminement directement vers le poste source de Dillon permettant d'éviter de surcharger l'axe Bellefontaine – Schoelcher – Desbrosses – Dillon. Les autres stratégies ont donc été écartées comme elles ne répondaient pas au besoin électrique.

NB : le renforcement des liaisons Bellefontaine – Schoelcher sera opéré dans un second temps (en dehors du cadre du présent projet).

Les différentes alternatives ont été étudiées avant d'être soumises à un processus de concertation impliquant les parties prenantes locales afin de valider le fuseau de moindre impact dans lequel sera recherché le tracé des futures lignes. Ce travail préalable a permis de soumettre à la concertation :

- Deux fuseaux mixtes sous-marin / souterrain pour les liaisons Bellefontaine – Dillon et Schœlcher - Hydrobase,
- Un fuseau intégralement souterrain pour les liaisons Bellefontaine – Dillon et Schœlcher – Hydrobase.

L'aire d'étude et le fuseau de moindre impact ont été validés en Instance Locale de Concertation.

Le débat sur les fuseaux de moindre impact porté lors de la réunion plénière de concertation a conclu que le choix du fuseau n°1 (solution à dominante maritime) est bien le meilleur compromis. Les fuseaux terrestres faisaient peser un impact significatif sur le milieu naturel (franchissement d'une vingtaine de ravines et proximité immédiate de ZNIEFF, espaces boisés classés, espaces naturels à protection forte) et les activités humaines. Par ailleurs, la réalisation d'études appropriées et par là même la mise en œuvre de mesures d'évitement pouvaient a priori garantir un impact résiduel sur le milieu marin acceptable. En effet, les études de détail permettraient d'identifier plus précisément les biocénoses marines présentes afin de minimiser l'impact de l'ouvrage sur le milieu.

Les critères environnementaux considérés pour localiser plus précisément la liaison sous-marine ont été principalement :

- éviter à l'approche de la côte un atterrissage dans des zones à enjeux environnementaux, et les zones présentant des difficultés environnementales et techniques pour privilégier un atterrissage dans des zones de moindre enjeu,
- éviter, dans la mesure du possible, d'impacter les zones naturelles à fortes contraintes dont notamment les herbiers ou les zones coralliennes qui présentent un intérêt patrimonial fort,
- limiter le nombre de franchissements de cours d'eau afin de réduire les impacts sur les zones sensibles,
- prendre appui sur les axes routiers dans le but de limiter les emprises sur les milieux naturels,
- éviter les parcelles privées.

La biocénose marine avait déjà été prise en compte lors du choix des différents fuseaux. Les biocénoses à fort enjeux ont été évitées, en préférant des passages au maximum dans des étendues sableuses qui constituent un enjeu moindre. Les zones de roche ont été évitées (impact en phase travaux plus important). Suite aux études de détail, le fuseau sous-marin a été élargi aux atterrages afin de permettre suite aux études d'éviter les zones à enjeux.

Le tracé du câble a été défini grâce aux études géophysiques du FMI et ses abords en évitant les sédiments durs, les tombants, les obstacles et en priorisant les passages avec une épaisseur sédimentaire meuble conséquente. Elles ont notamment montré l'existence d'un « tombant » au niveau de Case-Pilote, le tracé devait s'en éloigner, le passage au Nord a été retenu.

Pour la traversée de la Baie de Fort de France, deux options ont été proposées et validées lors de l'ILC. La rencontre des pilotes de la Société Pilotage de la Martinique en décembre 2014 a permis l'adoption du tracé « Nord » qui permettait d'éviter les chenaux, hormis le croisement, sur 250 m environ, de celui qui permet l'accès au port de Fort de France juste avant l'atterrage. Le tracé sort légèrement du FMI au niveau d'Hydrobase suite à la demande de certains pilotes qui souhaitaient que les câbles soient installés dans l'alignement de bouées existantes afin qu'ils aient un repère visuel du tracé.

Plusieurs solutions ont également été envisagées au droit de la zone d'atterrage de Case-Navire afin de limiter les incidences sur le milieu naturel. Le tracé initialement envisagé a été écarté pour des raisons environnementales (lieu de ponte potentiel pour deux espèces de tortues, tendance érosive de la plage). L'atterrage en cours d'eau a été préféré afin d'éviter que le tracé ne passe par la plage de l'Anse de Madame. Le tracé retenu pour cette section a également permis la préservation de la zone boisée des berges de la rivière et l'évitement des multiples traversées de cours d'eau.

Les sensibilités environnementales ont été évitées, le tracé retenu est donc celui de moindre impact environnemental.

Il en ressort que les objectifs bénéfiques poursuivis par le projet ne peuvent, pour des raisons de faisabilité technique et de coûts disproportionnés, être atteints par d'autres moyens constituant une option environnementale sensiblement meilleure.

5.3. ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET SUR L'ETAT DES MASSES D'EAU CONCERNEES ET DES MESURES PRATIQUES ENVISAGEES POUR ATTENUER CES INCIDENCES

5.3.1. Concernant les masses d'eau littorales

Les zones d'atterrage de Bellefontaine et de la pointe des Carrières, ainsi que quelques zones d'affleurements rocheux présentent des biocénoses d'herbiers de phanérogames marines et de communautés coralliennes identifiées au SDAGE comme devant faire l'objet d'une protection forte.

Par ailleurs la sédimentation accrue provoquée par les phases de travaux et un relargage potentiel de polluants séquestrés dans les fonds à remanier ou du fait de fuites sur les chantiers peuvent menacer la qualité des eaux et des sédiments de la zone directement traversée ainsi que les zones adjacentes.

Des mesures d'évitement d'un maximum de zones à enjeux et de réduction des incidences en lien avec les objectifs DCE/SDAGE ont été prises. Des incidences potentielles résiduelles mais avérées perdurent. Elles seront compensées dans le cadre en particulier d'un programme d'ingénierie écologique visant à une reconquête de biocénoses altérées, tout en développant des solutions techniques innovantes pour répondre aux besoins des travaux.

Dans ce cadre une inscription sur la liste des projets d'intérêt majeur est nécessaire, mais les dispositions du SDAGE et les différents objectifs de la DCE, y compris ceux concernant les masses d'eau adjacentes et le maintien des niveaux de protection en vigueur sont conservés.

5.3.2. Concernant les cours d'eau

La zone d'atterrage de Case-Navire implique des travaux dans l'embouchure de la rivière Case-Navire. Les travaux dans le lit de la rivière seront effectués en demi-section de cours d'eau, à l'aide d'un batardeau et étanché à l'aide de sacs de sable. Les pompes d'eau pour le maintien à sec seront mis en œuvre au niveau de la zone travaillée.

Deux masses d'eau superficielles correspondant à la rivière Case-Navire sont identifiées au SDAGE 2016-2021 : **Case Navire amont et aval (FRJR117 et FRJR118)**. Si l'état chimique a été évalué comme bon sur l'ensemble des masses d'eau, l'état écologique (avec ou sans chlrodécone) a été évalué comme très bon sur la partie amont du cours d'eau et seulement moyen sur sa partie aval. Un report d'objectif d'atteinte du Bon état à 2021 a de ce fait été établi dans le projet de SDAGE 2016-2021 pour la partie aval du cours d'eau.

Toutes les mesures pratiques sont prises pour atténuer les incidences négatives du projet sur l'état de la masse d'eau « Case Navire Aval ». Considérant ces mesures, les incidences potentielles résiduelles du projet sur le cours d'eau Case-Navire sont estimées faibles.

Les dispositions du SDAGE applicables au projet, I-B5 « Respecter le débit réservé des cours d'eau » et III-A-4 « Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts », seront respectées.

5.3.3. Concernant les masses d'eau souterraines

Les zones d'atterrage de Bellefontaine et de Schoelcher sont concernées par la masse d'eau souterraine **Nord Caraïbe (FRJ203)** qui présente un bon état quantitatif et qualitatif. Aucun captage AEP n'est recensé sur les communes de Bellefontaine et de Schoelcher. L'aquifère est de type libre et captif avec une majeure partie libre. Située en bord de mer, la frange littorale présente un risque d'intrusion saline.

La zone d'atterrage de Fort-de-France est elle, concernée par une masse d'eau souterraine **Centre (FRJ204)**, qui présente un bon état quantitatif mais un état qualitatif dégradé (nitrates, pesticides). Aucun captage AEP n'est recensé sur la zone d'étude.

Toutes les mesures pratiques sont prises pour atténuer les incidences négatives du projet sur l'état des masses d'eau souterraines « Nord Caraïbe » et « Centre ». Considérant ces mesures, les incidences potentielles résiduelles du projet sur ces masses d'eau sont estimées faibles.

Les dispositions du SDAGE applicables au projet, II-A-24 « Limiter l'imperméabilisation du sol » et III-A-4 « Prendre en compte les impacts d'un projet d'aménagement sur l'eau et prévoir des mesures pour éviter, réduire et compenser ces impacts » seront respectées.

5.4. COMPATIBILITE AVEC LES ARTICLES 4.8 ET 4.9

Il a été établi que l'inscription du projet sur la liste des PIGM n'empêche ni ne compromet la réalisation des objectifs de la directive-cadre européenne sur l'eau dans d'autres masses d'eau du même district hydrographique, en particulier dans les masses d'eau adjacentes de la baie de Fort-de-France.

De plus, cet espace fragile et très anthropisé bénéficie d'une gouvernance sous forme de Contrat de Baie, qui œuvre pour le maintien de la qualité des espaces et espèces en complément des autres dispositions déjà évoquées.

De plus l'inscription du projet sur la liste des PIGM est cohérente avec la mise en oeuvre des autres dispositions législatives communautaires en matière d'environnement, sous réserve du respect de la démarche ERC décrite, qui devra être précisée et dont le suivi devra être cadré avec la Police de l'Eau par la suite.

5.5. CONCLUSION

Le projet a démontré les trois conditions fixées à l'article R.212-16, I Bis du code de l'environnement ; à savoir son intérêt général majeur, la prise de mesures pratiques pour atténuer les incidences négatives du projet sur l'état des masses d'eau concernées et enfin la compatibilité du projet avec les articles 4.8 et 4.9 de la DCE. Il peut donc faire l'objet d'une inscription sur la liste des projets d'intérêt général majeur dérogeant aux objectifs de qualité et de quantité des eaux fixés par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux au titre de l'article R. 212-16, I bis, 2° du code de l'environnement.

