

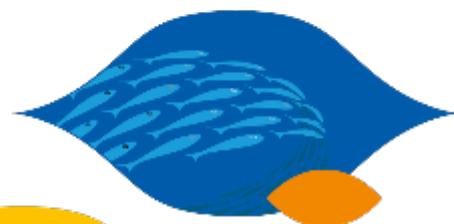


Le réseau
de transport
d'électricité

EOLIENNES FLOTTANTES DU GOLFE DU LION

RESUME NON TECHNIQUE
DE L'ETUDE D'IMPACT
(ARTICLE R.122-5 II 1° DU CODE DE
L'ENVIRONNEMENT)

OCTOBRE 2018





Sommaire

1 - Préambule	1
2 - Contexte et objectifs du projet	2
2.1.1 - L'appel à projets EoIFlo	2
2.1.2 - Le projet « Eoliennes Flottantes du Golfe du Lion » (EFGL)	3
3 - Présentation du projet	4
3.1 - Localisation du projet	4
3.2 - Description du projet	5
3.2.1 - Périmètre du projet.....	5
3.2.2 - Production électrique.....	5
3.2.3 - Concession sollicitée pour la ferme pilote EFGL	6
3.2.4 - Les flotteurs des éoliennes	7
3.2.4.1 - Caractéristiques générales	7
3.2.4.2 - Construction, transport et installation des flotteurs	8
3.2.5 - Le système d'ancrage	9
3.2.5.1 - Caractéristiques générales	9
3.2.5.2 - Mise en place des ancres	11
3.2.6 - Les éoliennes.....	12
3.2.6.1 - Caractéristiques générales	12
3.2.6.2 - Assemblage et transport en mer des éoliennes.....	14
3.2.7 - L'interconnexion électrique.....	16
3.2.7.1 - Caractéristiques générales	16
3.2.7.2 - Installation des câbles inter-éoliennes	17
3.2.8 - Le point de livraison en mer	18
3.2.9 - Projet de réglementation de la navigation	18
3.2.9.1 - Périmètres d'exclusion proposés	18
3.2.9.2 - Règlementation de la navigation et des usages	20
3.2.10 - La liaison de raccordement électrique sous-marin	20
3.2.10.1 - Caractéristiques générales	20
3.2.10.2 - Installation de la liaison de raccordement électrique sous-marin	22
3.2.10.2.1- Les travaux préparatoires	22
3.2.10.2.2- L'installation du câble et protection	23
3.2.10.2.3- Les moyens maritimes en phase travaux	24



3.2.11 - L'atterrage	24
3.2.11.1 - Caractéristiques générales	24
3.2.11.2 - Modalités d'exécution, travaux réalisés	25
3.2.12 - La liaison de raccordement électrique souterrain	27
3.2.12.1 - Caractéristiques générales	27
3.2.12.2 - Modalités d'exécution, travaux réalisés	28
3.2.13 - Le poste électrique de raccordement	29
3.3 - Fonctionnement et maintenance de la ferme pilote EFGL	30
3.3.1 - Fonctionnement de la ferme pilote EFGL	30
3.3.2 - Maintenance de la ferme pilote EFGL	30
3.3.3 - Maintenance du raccordement électrique	31
3.3.3.1 - Maintenance du câble de raccordement sous-marin	31
3.3.3.2 - Maintenance du câble de raccordement souterrain.....	31
3.4 - Démantèlement du projet	32
3.4.1 - Démantèlement de la ferme pilote EFGL	32
3.4.2 - Démantèlement du raccordement électrique de la ferme pilote	32
3.5 - Calendrier prévisionnel	33
3.5.1 - Calendrier prévisionnel d'installation de la ferme pilote	33
3.5.2 - Calendrier prévisionnel d'installation du raccordement électrique	33
3.6 - Coût estimatif du projet	33
4 - Description des principales solutions de substitution examinées et principales raisons du choix du projet	34
4.1 - Les variantes d'implantation géographique	34
4.1.1 - Variantes d'implantation géographique de la ferme pilote EFGL	34
4.1.2 - Variantes d'implantation géographique de la liaison de raccordement électrique sous-marin et souterraine	39
4.2 - Justification des choix techniques	41
5 - Etat initial, effets, et impacts du projet sur l'environnement et la santé	43
5.1 - Préambule	43
5.1.1 - Les trois aires d'étude du projet EFGL	43



5.1.2 - Les principales expertises engagées dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet EFGL et son raccordement	44
5.2 - Milieu physique	46
5.2.1 - Etat initial	46
5.2.2 - Synthèse des principaux effets et impacts	48
5.2.2.1 - Phase de construction et de démantèlement.....	48
5.2.2.2 - Phase d'exploitation et de maintenance	48
5.3 - Milieu naturel	49
5.3.1 - Etat initial	49
5.3.2 - Synthèse des principaux effets et impacts	52
5.3.2.1 - Phase de construction et de démantèlement.....	52
5.3.2.1.1- Habitats naturels, flore et faune terrestre.....	52
5.3.2.1.2- Habitats, flore et faune marine	55
5.3.2.1.3- Les continuités écologiques	56
5.3.2.1.4- Les sites d'inventaires et de protection environnementales	57
5.3.2.2 - Phase d'exploitation et de maintenance	57
5.3.2.2.1- Habitats naturels, flore et faune terrestre.....	57
5.3.2.2.2- Habitats, flore et faune marine	58
5.3.2.2.3- Les continuités écologiques	63
5.3.2.2.4- Les sites d'inventaires et de protection environnementales	63
5.4 - Paysage et patrimoine	64
5.4.1 - Etat initial	64
5.4.2 - Synthèse des principaux effets et impacts	66
5.4.2.1 - Phase de construction et de démantèlement.....	67
5.4.2.2 - Phase d'exploitation et de maintenance	68
5.5 - Milieu humain	72
5.5.1 - Etat initial	72
5.5.2 - Synthèse des principaux effets et impacts	74
5.5.2.1 - Phase de construction et de démantèlement.....	74
5.5.2.2 - Phase d'exploitation et de maintenance	77
5.6 - Santé et cadre de vie	81
5.7 - Impacts des technologies et des substances utilisées pour la réalisation du projet	81
5.8 - Impacts du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique	81





5.9 - Impacts sur l'environnement de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.....	82
5.10 - Interrelations entre les éléments décrits	83
6 - Mesures prévues par les Maîtres d'ouvrage..	85
6.1 - Mesures d'évitement et suivi de l'efficacité de ces mesures	85
6.2 - Mesures de réduction des impacts	87
6.3 - Impacts résiduels et mesures compensatoires	94
6.4 - Modalités des suivis de l'efficacité des mesures.....	96
6.5 - Modalités de suivi pour l'acquisition de connaissance	97
6.6 - Mesures d'accompagnement par les Maîtres d'ouvrage ..	98
7 - Évolution probable du scénario de référence en l'absence / présence du projet	100
8 - Analyse des impacts cumulés du projet EFGL et son raccordement avec d'autres projets connus	103
9 - Compatibilité du projet avec les documents liés à la gestion de l'eau et des milieux aquatiques	106



Tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques principales du flotteur WindFloat (Source : PPI).....	7
Tableau 2 : Caractéristiques du système d'ancrage (Source : EIFFAGE/PPI).....	11
Tableau 3 : Principales caractéristiques de l'éolienne (Source : LEFGL).....	12
Tableau 4 : Coordonnées des éoliennes de la ferme pilote (source : LEFGL).....	13
Tableau 5 : Synthèse des périmètres proposés en phase d'installation.....	18
Tableau 6 : Synthèse des périmètres proposés en phase d'exploitation.....	19
Tableau 7 : Coordonnées du fuseau sous-marin (Source : RTE).....	21
Tableau 8 : Coordonnées de la chambre de jonction (source : RTE).....	25
Tableau 9 : Analyse comparative des différentes variantes d'implantation de la ferme pilote EFGL (source : BRLi).....	38
Tableau 10 : Comparaison de deux options de tracé de la liaison de raccordement électrique souterrain au sein du fuseau de moindre impact (Source : RTE, BRLi).....	40
Tableau 11 : Synthèse des études environnementales spécifiques réalisées dans le cadre du projet EFGL et son raccordement.....	45
Tableau 12 : Synthèse des mesures d'évitement et de leur efficacité pour le projet (E).....	86
Tableau 13 : Synthèse des mesures de réduction et de leur efficacité pour le projet (R).....	93
Tableau 14 : Synthèse des mesures de compensation et de leur efficacité pour le projet (C).....	95
Tableau 15 : Présentation des suivis de l'efficacité des mesures ERC (SE).....	96
Tableau 16 : Synthèse des mesures de suivi pour l'acquisition de connaissance (SC).....	97
Tableau 17 : Synthèse des mesures d'accompagnement par les Maîtres d'ouvrage (A).....	99
Tableau 18 : Analyse comparative de l'évolution tendancielle du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet sur le milieu naturel terrestre.....	100
Tableau 19 : Analyse comparative de l'évolution tendancielle du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet sur le milieu naturel marin.....	101
Tableau 20 : Analyse comparative de l'évolution tendancielle du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet sur le milieu humain.....	101
Tableau 21 : Analyse comparative de l'évolution tendancielle du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet sur le paysage et le patrimoine.....	102

Figures

Figure 1 : Principe de raccordement (source : RTE, LEFGL).....	5
Figure 2 : Equipements de la ferme pilote EFGL et concession sollicitée (Source : LEFGL).....	6
Figure 3 : Dimensions du flotteur WindFloat (source : LEFGL, PPI).....	8
Figure 4 : Système d'ancrage caténaire en « spread ». Vue en coupe (source : LEFGL).....	9
Figure 5 : Vue de dessus du système d'ancrage du flotteur (source : LEFGL, EIFFAGE, PPI).....	10
Figure 6 : Pénétration d'une ancre DEA (source : LEFGL).....	11
Figure 7 : Vues de face et de côté d'un couple flotteur-éolienne (source : LEFGL).....	12
Figure 8 : Géométrie de la ferme pilote : vue aérienne des 4 éoliennes et des 12 lignes d'ancrage (source : LEFGL).....	13
Figure 9 : Séquence d'installation indicative (source : LEFGL).....	14
Figure 10 : Interconnexion électrique des quatre éoliennes (source : LEFGL).....	16
Figure 11 : Configuration d'un câble inter-éoliennes en « lazy-wave » (source : LEFGL, EIFFAGE METAL, PPI).....	16
Figure 12 : Séquence d'installation et de connexion d'un câble inter-éolienne (source : EIFFAGE, PPI).....	17
Figure 13 : Synthèse des périmètres proposés en phase d'exploitation.....	19
Figure 14 : Tracé du câble de raccordement électrique de la ferme pilote EFGL au poste électrique (Source : RTE, 2018).....	20
Figure 15 : Structure d'un câble sous-marin (Source : RTE, 2015).....	21



Figure 16 : Schéma de la partie dynamique de la liaison de raccordement et des principaux équipements envisagés (Source : RTE 2017).....	22
Figure 17 : Exemple de protection externe du câble (Source : RTE et BRLI, 2016)	23
Figure 18 : Zone de travaux à l'atterrage et couloir de circulation des engins envisagé (Source : RTE, 2018).....	26
Figure 19 : Tracé terrestre du raccordement électrique souterrain (Source : RTE, 2018)	27
Figure 20 : Structure d'un câble conducteur isolé (Source : RTE, 2015).....	28
Figure 21 : Organisation de la maintenance courante (source : LEFGL)	30
Figure 22 : Calendrier prévisionnel d'installation de la ferme pilote EFGL (source : LEFGL)	33
Figure 23 : Calendrier prévisionnel d'installation du raccordement de la ferme pilote EFGL (source : RTE)	33
Figure 24 : Croquis de synthèse illustrant les principaux critères pour la définition des variantes d'implantation de la ferme pilote EFGL (source : LEFGL)	35
Figure 25 : Implantation des cinq variantes étudiées (source : LEFGL)	37
Figure 26 : Présentation des trois fuseaux pour l'implantation de la liaison de raccordement électrique sous-marine.....	39
Figure 27 : Présentation des trois fuseaux pour l'implantation de la liaison de raccordement électrique souterraine.....	39
Figure 28 : Option de tracé au sein du fuseau de moindre impact	40
Figure 29 : Ferme pilote en production après rapatriement d'un couple flotteur-éolienne à quai (source : LEFGL).....	42
Figure 30 : Coupe géologique schématique de la marge du golfe du Lion présentant l'organisation des grands ensembles sédimentaires (Source : Duvail, 2008).....	46
Figure 31 : Carte du patrimoine naturel dans le secteur ouest du golfe du Lion. Carte réalisée par l'Agence des aires marines protégées et disponible sur la plateforme Cartomer (Source : Cartomer).....	63
Figure 32 : Les engins de pêche (source : Ifremer, 2007)	73
Figure 33 : Tracés des navires de commerce transitant en proximité immédiate du projet de ferme pilote	79
Figure 34 : Schéma des principales interrelations entre les différentes composantes de l'environnement (Source : BRLi, 2017)	83

Cartes

Carte 1 : Localisation du projet de ferme pilote et de son raccordement électrique (source : LEFGL) ...	4
Carte 2 : Aires d'étude retenues pour l'étude d'impact (Source : LEFGL).....	44
Carte 3 : Projets pris en compte au titre de l'étude des impacts cumulés (1/2).....	103
Carte 4 : Projets pris en compte au titre de l'étude des impacts cumulés (2/2).....	104

Photographies

Photographie 1 : Prototype WindFloat 1 (source : PPI)	7
Photographie 2 : Vue aérienne du site d'EIFFAGE METAL à Fos-sur-Mer (source : EIFFAGE)	8
Photographie 3 : Exemple d'ancres classiques DEA (source : Vryhof)	10
Photographie 4 : Exemple de remorqueur, ici le VB Provence (source : EIFFAGE, PPI, Boluda)	15
Photographie 5 : Remorquage du prototype WindFloat 1 (source : PPI) Les câbles inter-éoliennes... ..	15
Photographie 6 : Exemples de vues du pont d'un navire d'installation de câbles d'interconnexion (Source : EIFFAGE/PPI).....	17
Photographie 7 : Illustrations des outils utilisés pour l'ensouillage (Source : RTE, LD TravOcéan, VBMS, n.c).....	23
Photographie 8 : Moyens maritimes susceptibles d'être mobilisés (Source : à gauche, Global Marine System, RTE, 2014, à droite, © Ocean Installe)	24
Photographie 9 : Zone d'atterrage pressentie au droit du cours de la Méditerranée, Le Barcarès (66) (Source : RTE, 2017).....	24





Photographie 10 : Chambre de jonction d’atterrage en travaux (Source : Nexans, 2016)	25
Photographie 11 : Tirage au niveau de la chambre d’atterrage (Source : RTE, 2016).....	26
Photographie 12 : Illustrations de la technique du forage dirigé (Source : RTE, 2016).....	29
Photographie 13 : Poste électrique de raccordement de Salanques (Source : à gauche, RTE, 2017 ; à droite, RTE, 2018)	29
Photographie 14 : Prototype WF1 (Source : EDPR)	41
Photographie 15 : Enjeux écologiques liés au milieu terrestre (Source : INPN).....	50
Photographie 16 : Habitats et espèces à enjeu liés au milieu marin	50
Photographie 17 : Sternes caugek posées sur la bouée de mesure de houle CANDHIS de Leucate. 60	
Photographie 18 : Espèces de substrats durs sur les structures de plateformes pétrolières à 70 milles des côtes depuis 1987 Louisiana Artificial Reef Program (Source : Louisiana Wildlife and Fisheries) 62	
Photographie 19 : Paysage cultivé et linéaire de la Salanque	64
Photographie 20 : Ouverture sur la mer depuis le piémont des Corbières au-dessus de Fitou	64
Photographie 21 : Falaise de Leucate et La Franqui (Source : ABIÉS).....	64
Photographie 22 : Lido de l’étang de La Palme, appelé également îlot des Coussoules (Source : ABIÉS)	65
Photographie 23 : Village de vacances des Carrats (Source : ABIÉS).....	65
Photographie 24 : Port-Barcarès (site internet de la mairie de Port-Barcarès).....	73
Photographie 25 : Le Canigou vu depuis la lagune de Port-Leucate (Source : galerie photo Port-Leucate, 2017).....	73
Photographie 26 : Port-Barcarès : plage (Source : office du tourisme de Port-Barcarès) et voiles latines (Source : Galerie photo de Port-Barcarès, 2017)	75



1 - Préambule

Le présent document constitue le résumé non technique (RNT) de l'étude d'impact du projet de ferme pilote des éoliennes flottantes du golfe du Lion (EFGL) et son raccordement au Réseau Public de Transport d'électricité (ci-après « le Projet »).

Le résumé non technique est une pièce essentielle de l'étude d'impact qui permet une lecture plus rapide et plus accessible au grand public des différentes incidences et mesures proposées dans le cadre de la réalisation de ce projet, porté par les deux Maîtres d'Ouvrage suivants :

- La société de projet Les Eoliennes Flottantes du Golfe du Lion (LEFGL) pour la partie « ferme pilote » du Projet ;
- La société Réseau de Transport d'Electricité (RTE) pour la partie « raccordement » du Projet.

L'étude d'impact et son résumé non technique portent sur l'ensemble de ce Projet, constitué de la ferme pilote d'éoliennes flottantes et de son raccordement au Réseau Public de Transport d'électricité.



2 - Contexte et objectifs du projet

Pour faire face aux enjeux du changement climatique, à l'augmentation des besoins énergétiques ou à la raréfaction des combustibles fossiles, la France s'est fixée l'objectif, lors de la signature du « paquet Energie Climat 2020 » de l'Union européenne en 2008, de satisfaire 23% de sa consommation finale d'énergie par les énergies renouvelables à l'horizon 2020 (loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement). Celui-ci avait été inscrit dans les lois Grenelle 1 et 2 et traduit par la mise en place d'un plan national d'action, dédié pour la période 2009-2020. Plus récemment, de nouvelles ambitions ont été établies avec la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Celle-ci vise à porter dans l'hexagone la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale brute d'énergie et à 40% de la consommation électrique en 2030.

Cette loi a été accompagnée par la publication en avril 2016 d'un arrêté définissant les nouveaux objectifs de développement des différentes filières à l'horizon 2023. L'un d'eux porte sur la valorisation du potentiel d'énergies renouvelables en mer et prévoit pour la période 2018 à 2023 le développement en France de l'éolien en mer flottant, avec 100 MW de projets pilotes mis en service et jusqu'à 2 GW (2 000 MW) de projets commerciaux attribués.

Dès 2009, dans le cadre de la concertation sur le développement de l'éolien offshore, l'Etat a fait réaliser une étude d'identification des zones de moindre impact pour le déploiement de parcs éoliens en Méditerranée. C'est dans ce contexte que l'intérêt de l'offshore flottant en Méditerranée et le potentiel de la zone au large des côtes d'Occitanie ont été identifiés.

2.1.1 - L'appel à projets EoIFlo

Dans la continuité des appels d'offres de parc éolien en mer posé et dans le cadre du programme « Démonstrateurs pour la Transition écologique et énergétique » des Investissements d'Avenir, l'Etat français a lancé, à travers l'ADEME, le 5 août 2015, un appel à projets « Fermes pilotes éoliennes flottantes » (AAP EoIFlo) à l'attention des producteurs et développeurs.

Cet appel à projets portait sur 4 zones identifiées comme étant propices à ces installations en Méditerranée et en Bretagne pour une puissance unitaire minimum de 5 mégawatts (MW) : la zone de Faraman (PACA), les zones de Gruissan et de Leucate (Occitanie) et la zone de Groix (Bretagne).

Cet appel à projets avait pour objet d'accompagner la réalisation en mer de fermes pilotes d'éoliennes flottantes. Il est la dernière étape de maturation des technologies et contribue à définir les politiques industrielles avant le déploiement commercial.

Un projet de ferme pilote d'éoliennes flottantes consiste à installer, à l'échelle 1 et en conditions réelles d'exploitation, un ensemble d'éoliennes flottantes et son système d'évacuation de l'électricité produite vers le Réseau Public de Transport d'électricité.

Une ferme pilote constitue la dernière étape de maturation des technologies (après le stade prototype et démonstrateur) qui permet d'évaluer les risques et bénéfices sur tous les plans, techniques, environnementaux et aussi d'identifier les paramètres technico-économiques à optimiser pour réduire les coûts de potentielles futures fermes commerciales. L'objectif est d'acquérir une expérience indispensable et préalable à l'émergence puis à la consolidation d'une filière industrielle française sur une nouvelle technologie à très fort potentiel de développement.





Le projet de ferme pilote des « Eoliennes Flottantes du Golfe du Lion » (EFGL) a été sélectionné par l'Etat le 3 novembre 2016.

2.1.2 - Le projet « Eoliennes Flottantes du Golfe du Lion » (EFGL)

Le projet de ferme pilote EFGL prévoit l'installation, à l'horizon 2021, d'une ferme pilote de 4 éoliennes flottantes à 16 km au large des communes de Leucate et du Barcarès en région Occitanie, premier gisement éolien maritime français, et le raccordement des éoliennes au Réseau Public de Transport d'électricité (RPT).

Ce projet est porté par deux Maitres d'ouvrage :

- La société de projet Les Eoliennes Flottantes du Golfe du Lion (LEFGL), en charge de l'installation et de l'exploitation de la ferme pilote EFGL ;

LEFGL réunit les compétences complémentaires des sociétés ENGIE Green France (filiale du groupe ENGIE), EDP Renewables Europe S.L. (détenue à 100% par EDP Renewables) et Eolien en Mer Participations (filiale de la Caisse des dépôts), respectivement actionnaires à 45%, 35%, et 20% de la société de projet LEFGL.
- La société Réseau de Transport d'Electricité (RTE), en charge du raccordement du projet EFGL au Réseau Public de Transport d'électricité.

Les 4 éoliennes présentent une puissance unitaire maximale de 6,33 MW, pour une puissance maximale installée de 25,32 MW, associées aux flotteurs semi-submersibles conçus par PRINCIPLE POWER (PPI) à Aix-en-Provence et construits par EIFFAGE METAL à Fos-sur-Mer. Cette technologie de flotteur a été testée avec succès pendant 5 ans au large du Portugal au stade prototype (projet WF1 ou WindFloat 1 associé à une éolienne de 2,2 MW). Le raccordement au Réseau Public de Transport d'électricité (RPT) sera assuré par RTE Réseau de Transport d'Electricité.

Le projet EFGL a été développé en concertation avec les acteurs locaux. Il s'inscrit dans la démarche de transition énergétique engagée par la région Occitanie dont l'ambition est de devenir la première région à énergie positive, programme qui intègre un scénario de 3 GW (3 000 MW) d'éolien flottant d'ici à 2050. Le projet entend contribuer à ces objectifs en produisant chaque année l'équivalent de la consommation électrique de près de 50 000 habitants. Il s'inscrit également dans le contexte de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), approuvée par décret le 27 octobre 2016, qui prévoit pour la période 2018 à 2023 le développement en France de l'énergie éolienne en mer et notamment de l'éolien en mer flottant, avec 100 MW de projets pilotes mis en service et jusqu'à 2 GW (2 000 MW) de projets commerciaux attribués.



3 - Présentation du projet

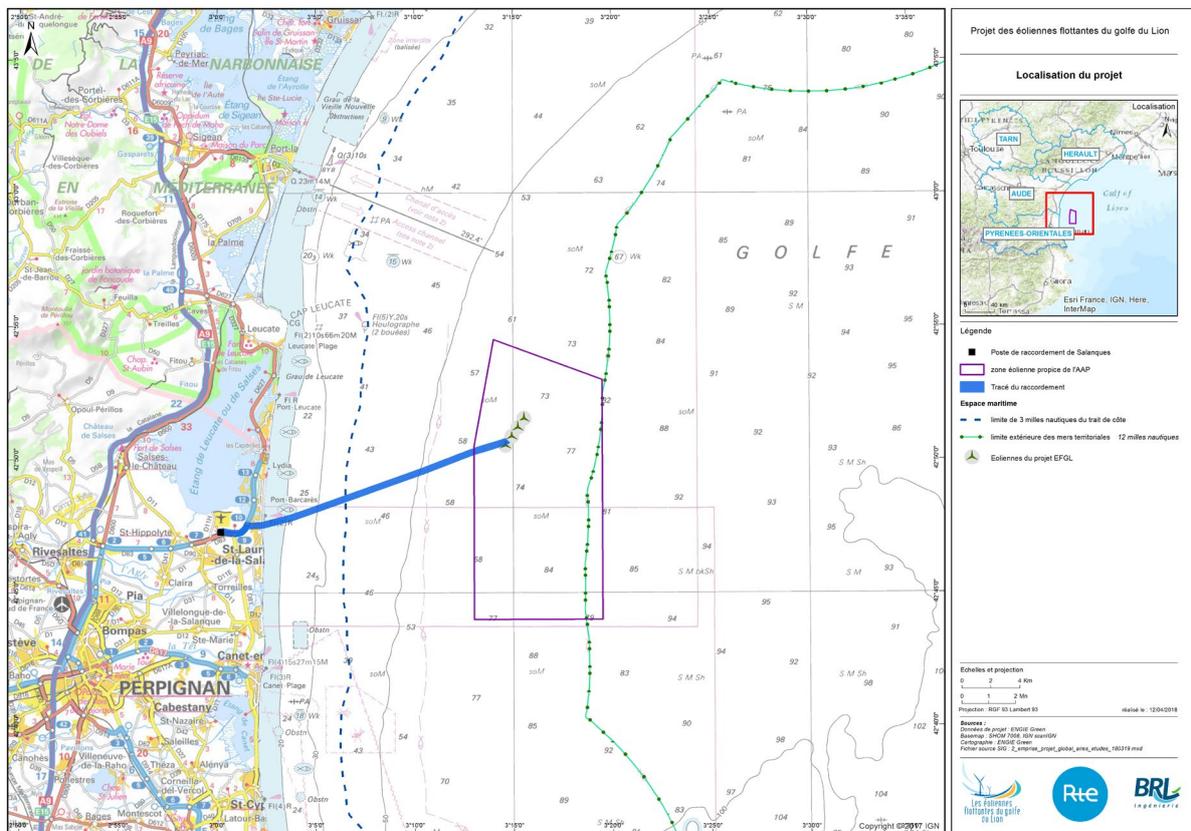
3.1 - Localisation du projet

Le projet est situé en région Occitanie dans les départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales.

L'éolienne la plus proche du rivage est localisée à 16 km au large de la plage de Leucate (11). La totalité de la partie terrestre du projet (atterrage, câble d'export souterrain et poste électrique de raccordement) est située sur les communes des Pyrénées-Orientales du Barcarès et de Saint-Laurent-de-la-Salanque.

L'emplacement de la ferme pilote et la localisation des installations à terre, ont été définis à la suite d'une longue préparation avec les acteurs locaux et régionaux. Ces concertations ont permis de préciser par approches successives, le site d'installation des éoliennes à l'intérieur de l'enveloppe des 150 km² qui avait été définie par l'Etat à l'issue d'une première phase de concertation comme zone propice pour l'appel à projets EoFlo de l'ADEME.

Le câble d'export sous-marin (liaison de raccordement électrique sous-marin) atteindra le littoral sur la plage de la commune du Barcarès, à hauteur du Cours de la Méditerranée. Il longera ensuite différentes voies de circulation jusqu'au poste électrique existant de Salanques. La distance totale du raccordement en mer est d'environ 18 km, et à terre d'environ 3,5 km.



Carte au format A3 dans l'atlas cartographique

Carte 1 : Localisation du projet de ferme pilote et de son raccordement électrique (source : LEFGL)





3.2 - Description du projet

3.2.1 - Périmètre du projet

Le projet de ferme pilote EFGL se compose de 4 éoliennes flottantes de puissance unitaire maximale égale à 6,33 MW.

RTE, Réseau de Transport d'Electricité, en tant que gestionnaire du réseau de transport d'électricité, est chargé de concevoir et de réaliser le raccordement au Réseau Public de Transport (RPT) et d'acheminer l'énergie produite par le projet EFGL, jusqu'aux zones de consommation, sur le domaine terrestre.

Pour atteindre cet objectif, les éoliennes flottantes seront raccordées au RPT d'électricité existant à la tension de référence 63 000 volts, via la création d'une liaison sous-marine, puis souterraine, d'export d'une longueur totale d'environ 21,5 km entre la ferme pilote d'éoliennes flottantes en mer et le poste de transformation RTE existant de Salanques, situé sur la commune de Saint-Laurent-de-la-Salanque, (66).

La figure présentée ci-après illustre les principaux ouvrages structurant le projet. Chacun d'entre eux fait l'objet d'une description aux paragraphes suivants.

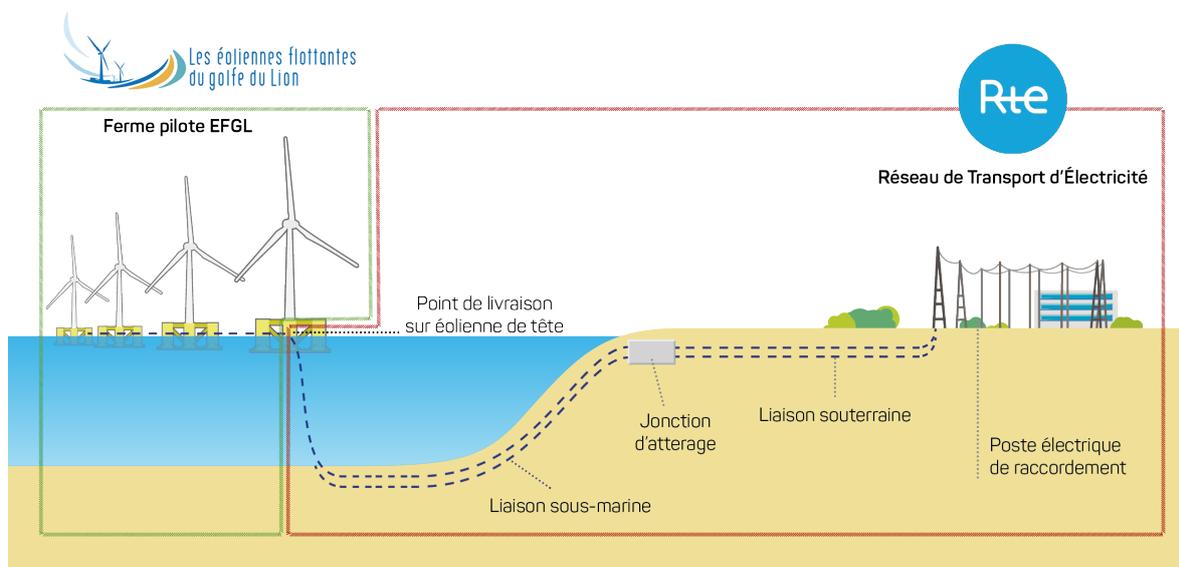


Figure 1 : Principe de raccordement (source : RTE, LEFGL)

3.2.2 - Production électrique

A terre, une éolienne d'une puissance de 2 MW produit environ 4 000 MWh. Ce chiffre varie selon le site où l'éolienne est installée. A titre indicatif, cette quantité d'électricité permet de répondre aux besoins électriques domestiques, chauffage inclus, d'environ 2 000 personnes en France.

En mer, les éoliennes produisent jusqu'à deux fois plus d'énergie qu'à terre car le vent y est plus régulier et plus fort (particulièrement en Méditerranée).



Les éoliennes envisagées pour le projet EFGL ont une puissance unitaire maximale de 6,33 MW, ce qui correspond pour la ferme pilote à une puissance maximale installée de 25,32 MW.

Chaque année, la ferme pilote EFGL produira approximativement 100 000 MWh, couvrant ainsi les besoins électriques domestiques de près de 50 000 habitants (environ 21 500 foyers) (sources : RTE 2017, CRE 2017, INSEE 2016).

3.2.3 - Concession sollicitée pour la ferme pilote EFGL

La concession sollicitée pour la ferme pilote EFGL est définie par le rectangle ABCD, d'une superficie de 617 ha soit 6,17 km², dans lequel sont inscrits les équipements décrits précédemment.

La disposition des éoliennes et des lignes d'ancrage au sein de la concession sollicitée est représentée sur la Figure 2.

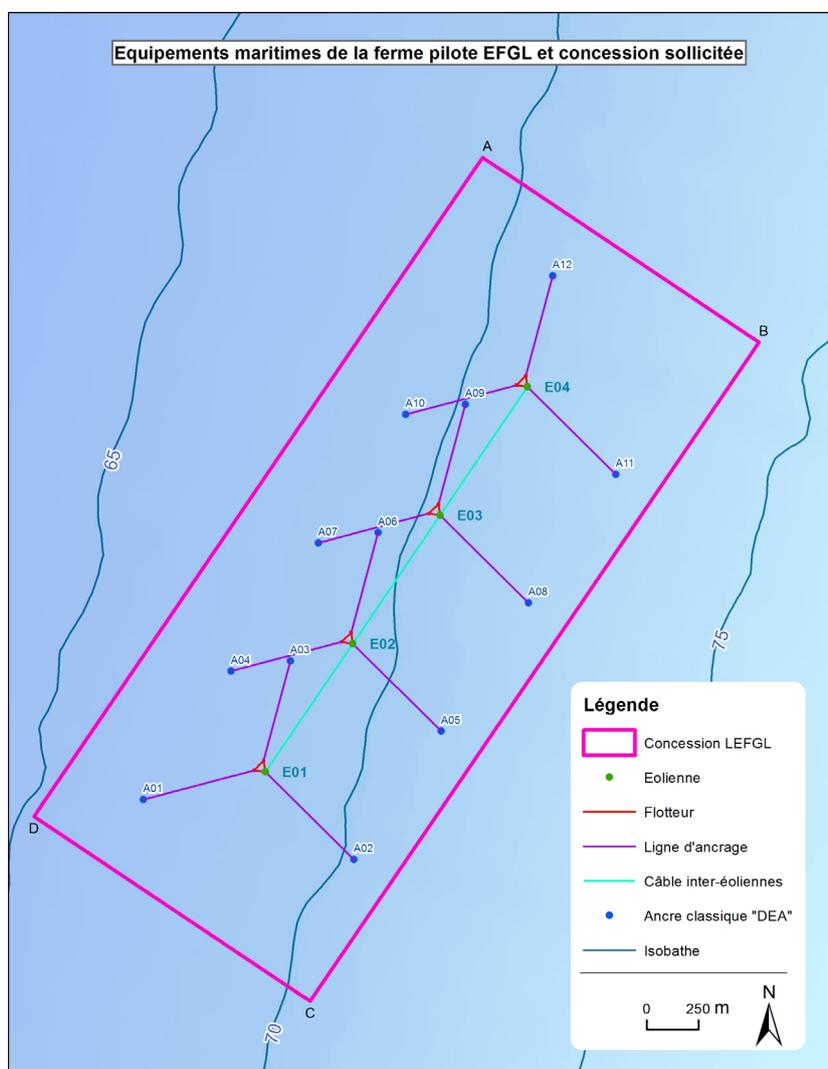


Figure 2 : Equipements de la ferme pilote EFGL et concession sollicitée (Source : LEFGL)



3.2.4 - Les flotteurs des éoliennes

3.2.4.1 - Caractéristiques générales

Au terme d'un processus de consultation de plusieurs mois, LEFGL, Maître d'ouvrage de la ferme pilote, a retenu le constructeur EIFFAGE MÉTAL, sur la base de la technologie WindFloat développée par le concepteur PPI et testée durant 5 ans en Atlantique au large des côtes portugaises.

La solution WindFloat est articulée autour du principe de flotteur semi-submersible.



Photographie 1 : Prototype WindFloat 1 (source : PPI)

L'architecture de la plateforme semi-submersible WindFloat avec trois colonnes « fines » (dont l'une accueille l'éolienne) rend le flotteur moins sujet aux mouvements induits par la houle.

Les dimensions maximales des flotteurs sont données dans le tableau ci-dessous. Les dimensions finales seront définies à l'issue des différents travaux d'ingénierie.

CARACTERISTIQUES ET DIMENSIONS DU FLOTTEUR	
Longueur	Inférieure à 95 m
Largeur	Inférieure à 80 m
Hauteur	Comprise entre 22 et 25 m
Diamètre colonne 1, colonne 2, colonne 3	Entre 9 et 15 m
Distance entre les colonnes centre à centre	Comprise entre 50 et 80 m
Tirant d'eau en phase opérationnelle	Compris entre 10 et 15 m
Matériau	Acier
Masse estimée	Inférieure à 2 000
Déplacement estimé en opération	Inférieur à 5000 t par flotteur

Tableau 1 : Caractéristiques principales du flotteur WindFloat (Source : PPI)

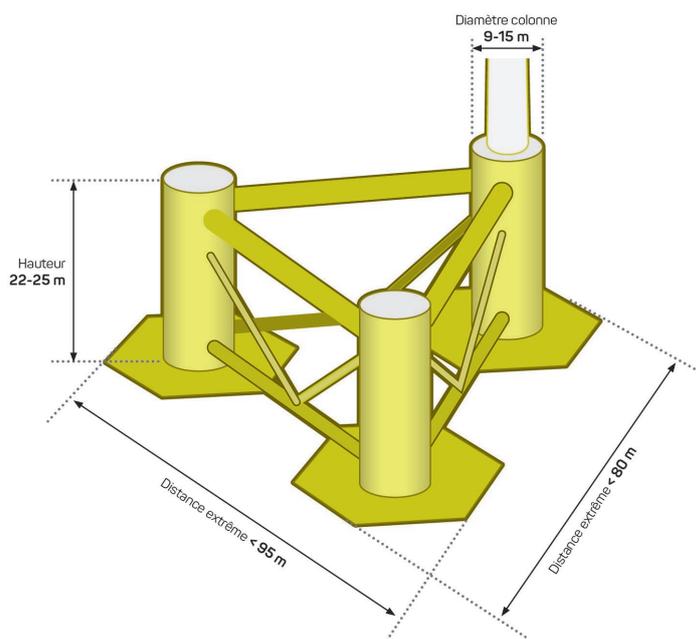


Figure 3 : Dimensions du flotteur WindFloat (source : LEFGL, PPI)

Les flotteurs, en acier, bénéficieront d'une protection contre la corrosion, par anode à courant imposé (ICCP). Ce choix a été principalement motivé par la volonté d'éviter le rejet de métaux dans l'environnement, et de mettre en œuvre, pour la première fois au monde sur un flotteur d'éolienne, ce type de protection cathodique.

Aucune peinture antifouling n'est prévue sur la partie immergée des flotteurs, ce qui favorisera le développement d'une biomasse marine sur ces derniers. L'épaisseur cumulée de cette biomasse tout au long de la durée d'exploitation de la ferme pilote EFGL est estimée à 100 mm.

3.2.4.2 - Construction, transport et installation des flotteurs

Le plan de fabrication et d'assemblage des flotteurs sera basé sur le site d'EIFFAGE METAL à Fos-sur-Mer, dans le département des Bouches-du-Rhône (13). Ce site possède les moyens, les espaces, la main d'œuvre et l'accès à la mer nécessaires.

Le site visé est situé au fond de la Darse 2 des bassins ouest du Grand Port Maritime de Marseille.



Photographie 2 : Vue aérienne du site d'EIFFAGE METAL à Fos-sur-Mer (source : EIFFAGE)



Au fur et à mesure de leur assemblage, les flotteurs seront stockés sur place (soit à terre sur le site d'assemblage, soit à quai) en attendant la période propice à la livraison à Port-La Nouvelle (11).

A l'approche de cette période, les flotteurs seront remorqués de Fos-sur-Mer (13) à Port-La Nouvelle (11). Les flotteurs seront convoyés à l'aide d'un remorqueur à une vitesse d'environ 3 nœuds, soit une durée d'environ 30 h pour relier Port-La-Nouvelle (11).

3.2.5 - Le système d'ancrage

3.2.5.1 - Caractéristiques générales

Le système d'ancrage du flotteur WindFloat est un ancrage caténaire en « spread », une configuration communément utilisée pour les plateformes pétrolières et pour les structures flottantes ancrées de manière permanente (cf. Figure 4).

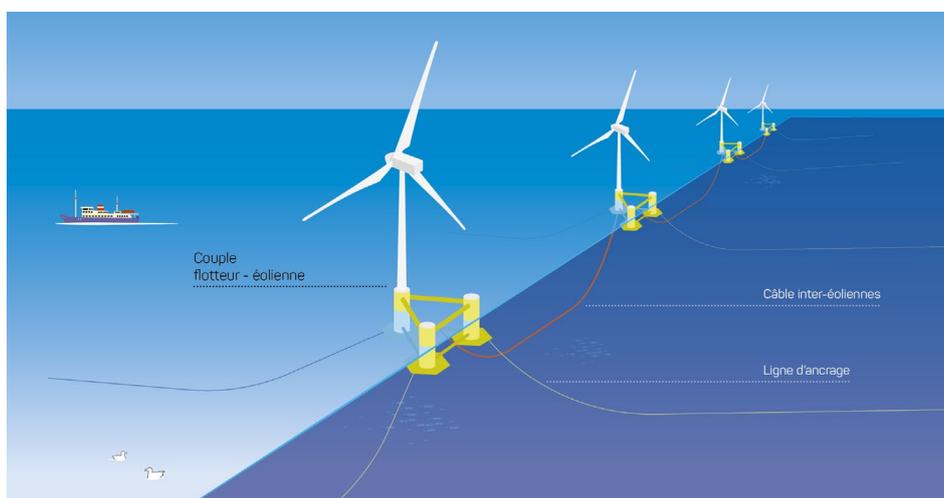


Figure 4 : Système d'ancrage caténaire en « spread ». Vue en coupe (source : LEFGL)

Le système d'ancrage est composé de seulement trois lignes d'ancrage par flotteur. L'emprise spatiale sur le fond est faible, le rayon d'ancrage restant inférieur à 600 m.

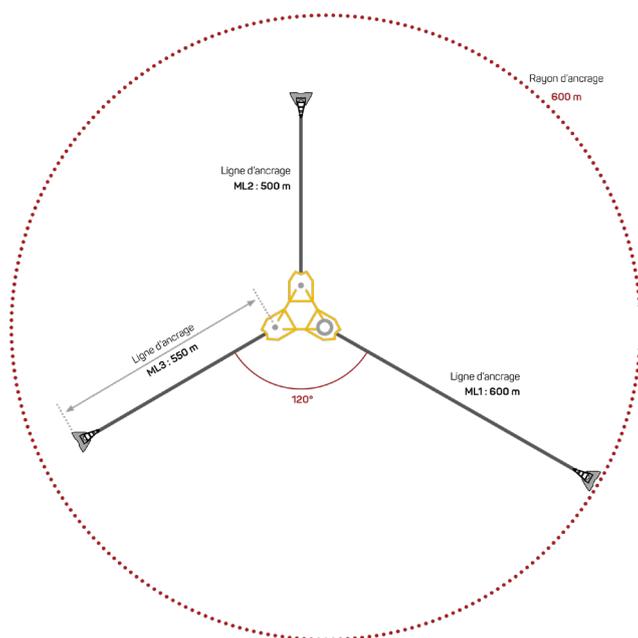


Figure 5 : Vue de dessus du système d'ancrage du flotteur (source : LEFGL, EIFFAGE, PPI)

La redondance du système d'ancrage est telle qu'en cas de rupture de l'une des trois lignes d'ancrage, les deux lignes restantes seront capables de résister aux charges avec les facteurs de sécurité requis et d'assurer le maintien en position du flotteur sans risque de collision avec les flotteurs adjacents.

Cette configuration a été revue et validée par Bureau Veritas et a reçu une « Approbation de Principe » pour le projet EFGL.

Au stade actuel de l'ingénierie, il apparaît qu'une ancre classique DEA d'une masse de 15 t est la plus adaptée au projet. Les dimensions d'une telle ancre sont d'environ 6,5 m x 6,8 m x 2,8 m (largeur x longueur x hauteur).



Photographie 3 : Exemple d'ancres classiques DEA (source : Vryhof)

Le tableau ci-après résume les caractéristiques du système d'ancrage sélectionné.



CARACTERISTIQUES	DIMENSIONS
Type d'ancrage	Caténaire
Matériaux des lignes d'ancrage	Synthétique (polyéthylène) et/ou acier
Nombre de ligne d'ancrage par flotteur	3
Nombre de ligne d'ancrage pour la ferme pilote	12
Disposition des lignes d'ancrage	Une ligne est attachée à chaque colonne latérale avec un écart angulaire de 120°
Masse d'une ligne d'ancrage [t]	100 à 200 t par ligne d'ancrage
Rayon d'ancrage [m]	600 m au maximum
Nombre d'ancre par ligne d'ancrage	1
Nombre d'ancre pour la ferme pilote	12
Type d'ancre	Ancre classique DEA (ancres à draguer)
Surface totale d'une ancre	22 m ² environ
Surface de la partie plane d'une ancre	16 m ² environ
Profondeur d'enfouissement des ancres [m]	12 m au maximum
Distance de traction d'une ancre	30 m environ
Surface de frottement d'une ligne d'ancrage	8 000 m ² au maximum
Surface de frottement des 12 lignes d'ancrage	< 0,1 km ²

Tableau 2 : Caractéristiques du système d'ancrage (Source : EIFFAGE/PPI)

3.2.5.2 - Mise en place des ancres

L'ancre est tout d'abord déposée sur le sol marin, occupant alors une surface au sol de l'ordre de 22 m² (position 1 sur la figure suivante).

Une fois mise en tension et tractée, l'ancre pénètre de plusieurs mètres dans le sous-sol marin pour atteindre la position 2 sur la figure suivante.

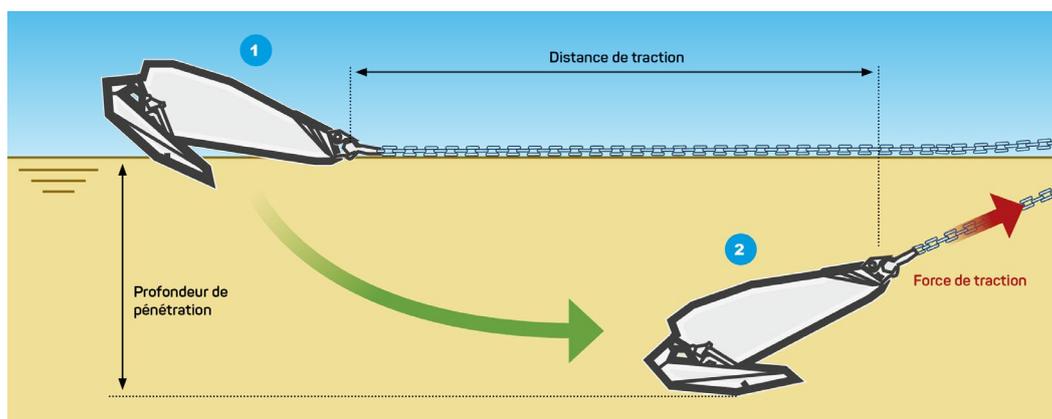


Figure 6 : Pénétration d'une ancre DEA (source : LEFGL)

Pour atteindre une profondeur d'enfouissement de 12 m (profondeur maximale de pénétration), la distance de traction nécessaire est de 30 m.



3.2.6 - Les éoliennes

3.2.6.1 - Caractéristiques générales

Les dimensions d'une éolienne installée sur un flotteur sont indiquées sur la figure suivante.

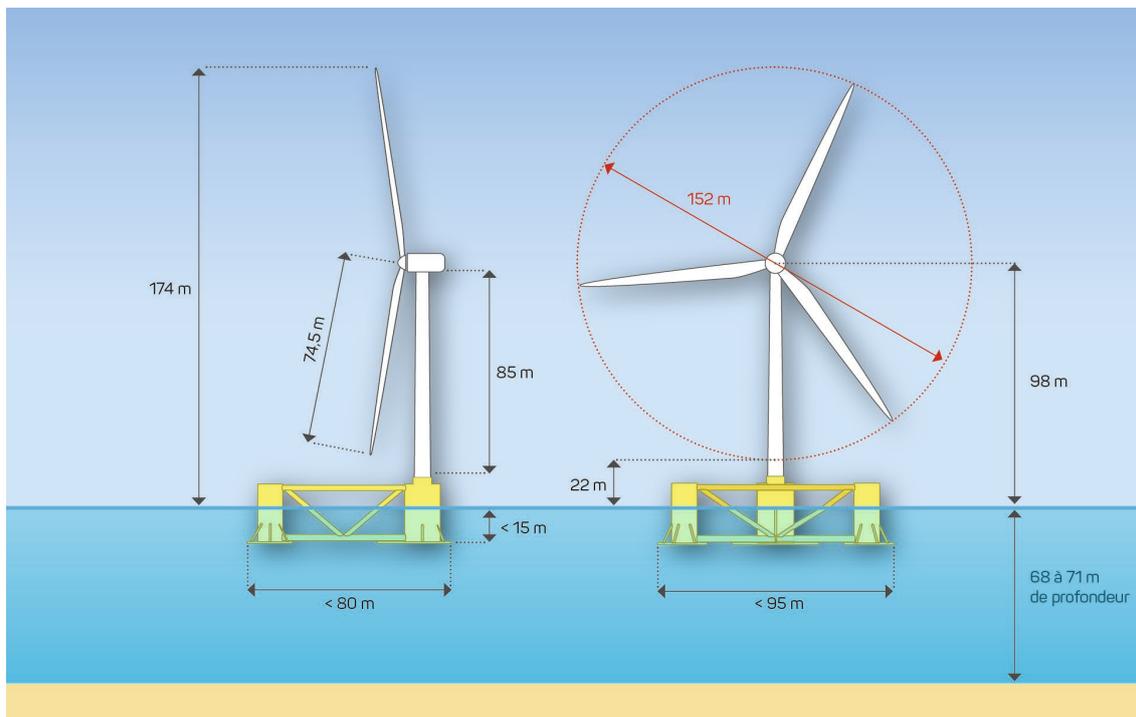


Figure 7 : Vues de face et de côté d'un couple flotteur-éolienne (source : LEFGL)

CARACTERISTIQUES	DIMENSIONS
Puissance unitaire	6,33 MW au maximum
Puissance totale installée	25,32 MW au maximum
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	152 m
Hauteur de moyeu du rotor	98 m
Hauteur totale maximum (bout de pale vertical)	174 m
Hauteur minimale entre le bas des pales et le niveau de la mer	22 m
Masse totale ensemble nacelle, rotor, pales	512 t
Longueur du mât (entre bas de nacelle et haut du flotteur)	85 m
Masse du mât (acier primaire)	550 t au maximum
Vitesse nominale de rotation du rotor	11,5 tours par minute

Tableau 3 : Principales caractéristiques de l'éolienne (Source : LEFGL)



Les coordonnées des quatre éoliennes sont indiquées dans le tableau suivant. Les éoliennes étant flottantes, leur position est susceptible de varier de 40 m au maximum autour de leur position nominale.

IDENTIFIANT DE L'ÉOLIENNE	COORDONNÉES GEOGRAPHIQUES (WGS84, DEGRÉS DECIMAUX)		COORDONNÉES LAMBERT 93	
	LATITUDE [°]	LONGITUDE [°]	Y [M]	X [M]
E01	42,843609	3,243546	6 193 823,83	719 930,36
E02	42,849196	3,248709	6 194 446,45	720 350,91
E03	42,854781	3,253861	6 195 068,88	720 770,47
E04	42,860369	3,259017	6 195 691,69	721 190,28

Tableau 4 : Coordonnées des éoliennes de la ferme pilote (source : LEFGL)

Les éoliennes seront implantées en ligne, avec des distances inter-éoliennes régulières d'environ 750 m. Ces distances sont dictées par la longueur des lignes d'ancrage (600 m au maximum) et la nécessité d'éviter leur chevauchement, ainsi que par la volonté du Maître d'ouvrage LEFGL d'occuper une surface minimale sur le domaine public maritime.

Les équipements de la ferme pilote sont inclus dans quatre cercles de 1 200 m de diamètre centrés sur chacune des quatre éoliennes. La superficie associée est de 3,6 km². La profondeur d'eau est comprise entre 68 m et 71 m CM.

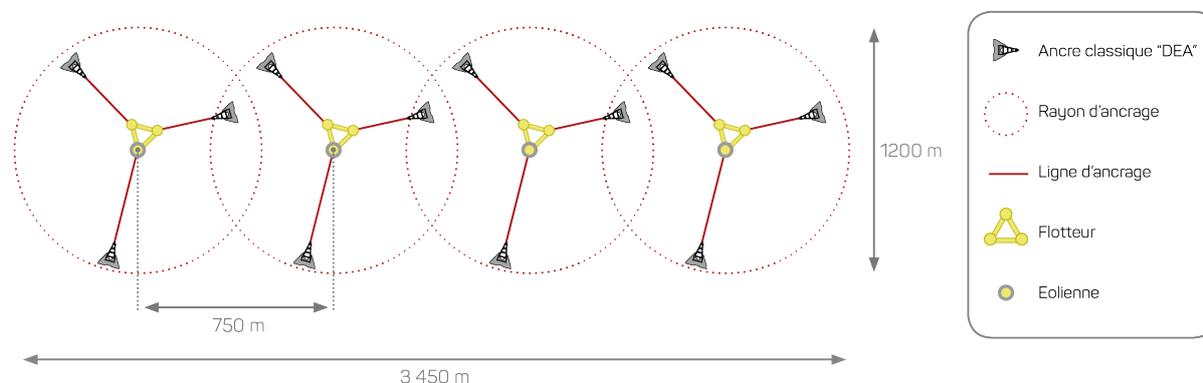


Figure 8 : Géométrie de la ferme pilote : vue aérienne des 4 éoliennes et des 12 lignes d'ancrage (source : LEFGL)



3.2.6.2 - Assemblage et transport en mer des éoliennes

LEFGL a sélectionné Port-La Nouvelle (11) comme port de base en raison de sa proximité avec la ferme pilote¹.

La séquence d'assemblage flotteur-éolienne se fera à quai et comprendra les étapes suivantes :

- Amarrage du flotteur
- Levage de la première section de tour (1)
- Levage de la seconde section de tour (2)
- Levage de la troisième section de tour (3)
- Levage de la nacelle (4)
- Installation des pales (5)

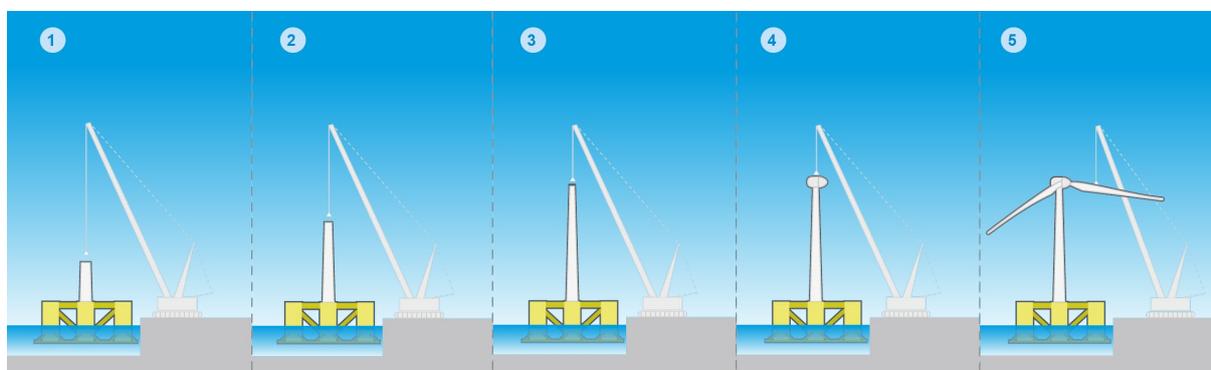


Figure 9 : Séquence d'installation indicative (source : LEFGL)

La durée de montage à quai d'une éolienne est d'environ deux semaines.

Dès cette période de montage à quai, les éoliennes devront vraisemblablement être équipées d'un système de balisage aéronautique opérationnel. Les modalités de balisage en phase d'assemblage seront discutées avec les autorités compétentes.

Si la Direction de la Circulation Aérienne Militaire (DIRCAM) l'autorisait, LEFGL pourrait assembler entièrement à quai jusqu'à deux éoliennes à la fois. Dans le cas où les servitudes opérées par la DIRCAM ne le permettraient pas, LEFGL ne procéderait à *minima* qu'à l'assemblage d'une éolienne à la fois.

Durant cette phase, il n'est pas prévu de mener des tests de fonctionnement à terre impliquant une rotation du rotor. En période de vents forts, il sera toutefois nécessaire de permettre une rotation minimale des pales (vitesse de rotation de l'ordre de 2 tours/min), afin de préserver l'intégrité de l'éolienne.

L'installation en mer des lignes d'ancrage et des couples flotteur-éolienne nécessitera de faire appel à des moyens nautiques.

¹ Dans le cas d'une indisponibilité des moyens logistiques de Port-La Nouvelle, strictement incompatible avec le planning du projet, un autre port du bassin méditerranéen sera choisi comme alternative.



Photographie 4 : Exemple de remorqueur, ici le VB Provence (source : EIFFAGE, PPI, Boluda)

Le remorquage fera l'objet d'information nautique réglementaire préalable et le couple flotteur-éolienne sera balisé durant le transport afin d'assurer la sécurité maritime et aérienne.

La vitesse de remorquage ne dépassera pas les 3 nœuds. Une capacité minimale de traction de 100 tonnes est pour l'instant anticipée pour les remorqueurs.

Des services de prévisions météo reconnus seront utilisés pour garantir le remorquage des flotteurs dans des conditions de mer compatibles avec les opérations (hauteur significative de houle inférieure à 4 m).



Photographie 5 : Remorquage du prototype WindFloat 1 (source : PPI) Les câbles inter-éoliennes



3.2.7 - L'interconnexion électrique

3.2.7.1 - Caractéristiques générales

Les éoliennes de la ferme pilote sont raccordées en série. L'électricité générée par chaque éolienne, sous une tension de 66 kV, est donc acheminée par les câbles inter-éoliennes jusqu'au flotteur de la première éolienne de la ligne, sur lequel la jonction avec le câble d'export est réalisée (cf. Figure 10).

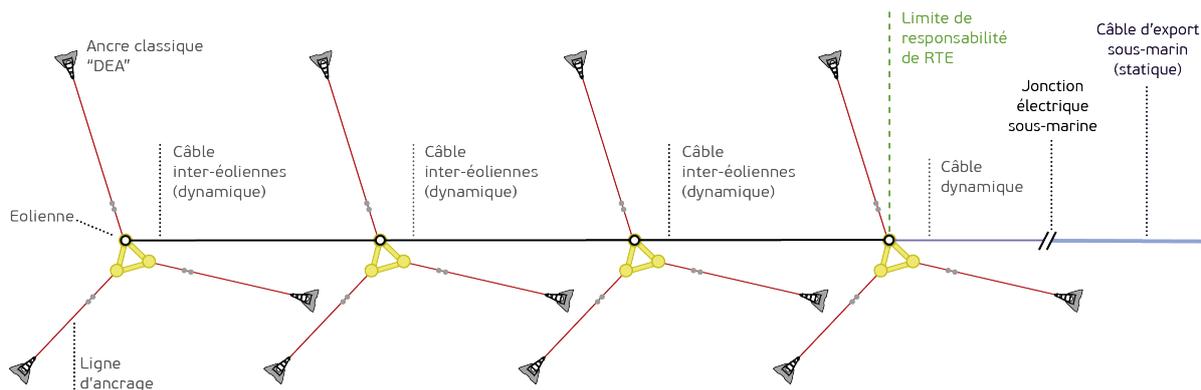


Figure 10 : Interconnexion électrique des quatre éoliennes (source : LEFGL)

A noter que les extrémités de chaque câble inter-éoliennes sont protégées dans un I-Tube, qui permet également de « débrancher » une éolienne de la chaîne, en fermant le circuit électrique.

Une configuration en courbe en « S », appelée « lazy-wave », est adoptée pour minimiser les efforts dus aux mouvements en tête sur le câble (cf. Figure 11).

Cette configuration permet d'amortir les mouvements des câbles inter-éoliennes à l'aide de modules de flottaison.

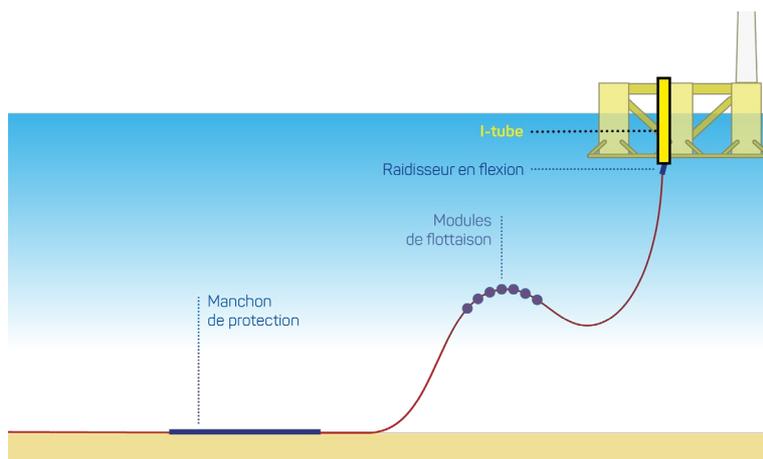


Figure 11 : Configuration d'un câble inter-éoliennes en « lazy-wave » (source : LEFGL, EIFFAGE METAL, PPI)

Pour rappel, les éoliennes sont espacées de 750 m. Chaque câble inter-éoliennes a une longueur d'environ 1 000 m. Un linéaire estimé à 400 m de câble inter-éoliennes repose donc en permanence sur le fond marin.



Compte tenu de l'importante profondeur d'eau qui permet de stabiliser les câbles inter-éoliennes, ceux-ci sont posés sur le fond marin, sans ensouillage. Du fait de la configuration en « lazy-wave », les câbles inter-éoliennes sont stables entre chaque point de touche et ne frottent pas sur le fond.

3.2.7.2 - Installation des câbles inter-éoliennes

Les câbles inter-éoliennes sont connectés, une fois l'amarrage des lignes d'ancrage aux flotteurs réalisé.

La figure suivante détaille la séquence d'installation et de connexion d'un câble inter-éolienne.

Une ligne messagère passant à travers l'I-Tube est récupérée par le navire d'installation et connectée à la tête de tirage attachée au bout du câble inter-éoliennes. Si nécessaire, la longueur de câble est ajustée en coupant un court segment. Le câble est tiré en utilisant le treuil à bord du flotteur.

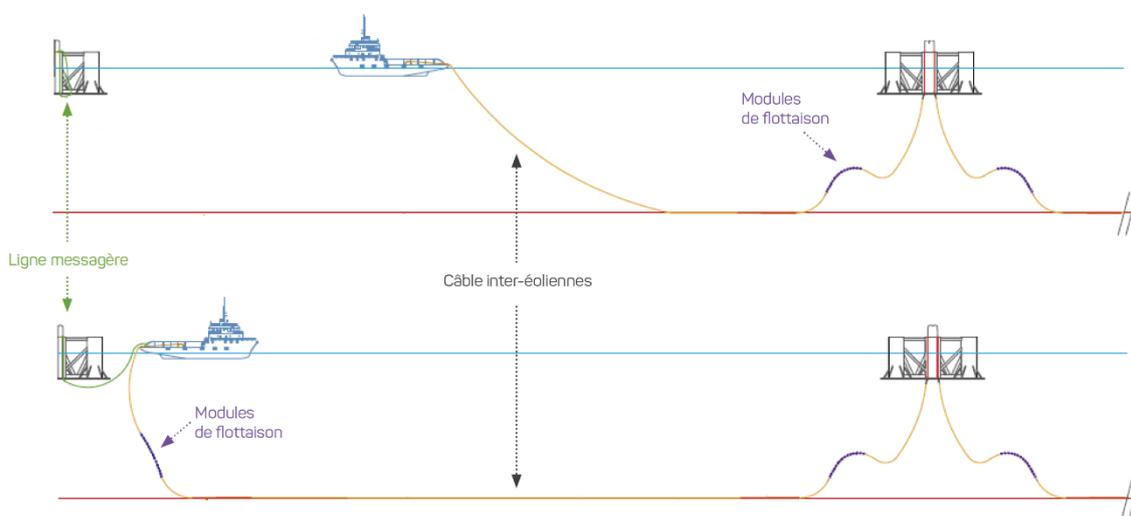


Figure 12 : Séquence d'installation et de connexion d'un câble inter-éolienne (source : EIFFAGE, PPI)



Photographie 6 : Exemples de vues du pont d'un navire d'installation de câbles d'interconnexion (Source : EIFFAGE/PPI)

Aucune intervention de plongeurs pour cette opération n'est nécessaire.

La mise sous tension du système à haute tension est conduite en accord avec les procédures de mise en route imposées au projet. Le fournisseur de l'éolienne est responsable de la mise en route des éoliennes.



3.2.8 - Le point de livraison en mer

Le point de livraison en mer est le point où l'énergie produite par la ferme éolienne est livrée au Réseau Public de Transport d'électricité. C'est donc à ce niveau que s'opère le changement de l'identité du Maître d'ouvrage.

Il a été conjointement défini entre LEFGL (Maître d'ouvrage de la ferme pilote EFGL) et RTE (Maître d'ouvrage du raccordement électrique de la ferme pilote au Réseau Public de Transport d'électricité), que le point de livraison en mer du projet EFGL serait l'éolienne de tête, c'est-à-dire l'éolienne la plus proche de la cote (E01 dans le cas présent).

3.2.9 - Projet de réglementation de la navigation

3.2.9.1 - Périmètres d'exclusion proposés

En phase d'installation, les périmètres proposés sont exposés dans le Tableau 5.

Type de navire	Périmètre proposé	A partir de
Navires de pêche professionnelle et navires de plaisance	500 m	La limite périphérique du champ
Navires soumis à la convention SOLAS ou d'une jauge brute supérieure à 500	2 M	La limite périphérique du champ
Navires à passagers		
Navires de plaisance à utilisation commerciale (NUC)		

Tableau 5 : Synthèse des périmètres proposés en phase d'installation

En phase d'exploitation, les périmètres proposés sont exposés dans le Tableau 6 et visibles sur la Figure 13 ci-après.

Type de navire	Type d'activité	Périmètre proposé	A partir de
Navires de moins de 25 m	-	150 m	Du bord de chaque structure émergée
Navires à passagers de jauge inférieure à 500 et navires de plaisance à utilisation commerciale (NUC)	-	0,25 M	La limite périphérique du champ
Navires soumis à la convention SOLAS	-	2 M	La limite périphérique du champ
Navires d'une jauge brute supérieure à 500			
-	Activités de pêche professionnelle, de pêche de loisir et mouillage	200 m	La limite périphérique du champ



Tableau 6 : Synthèse des périmètres proposés en phase d'exploitation

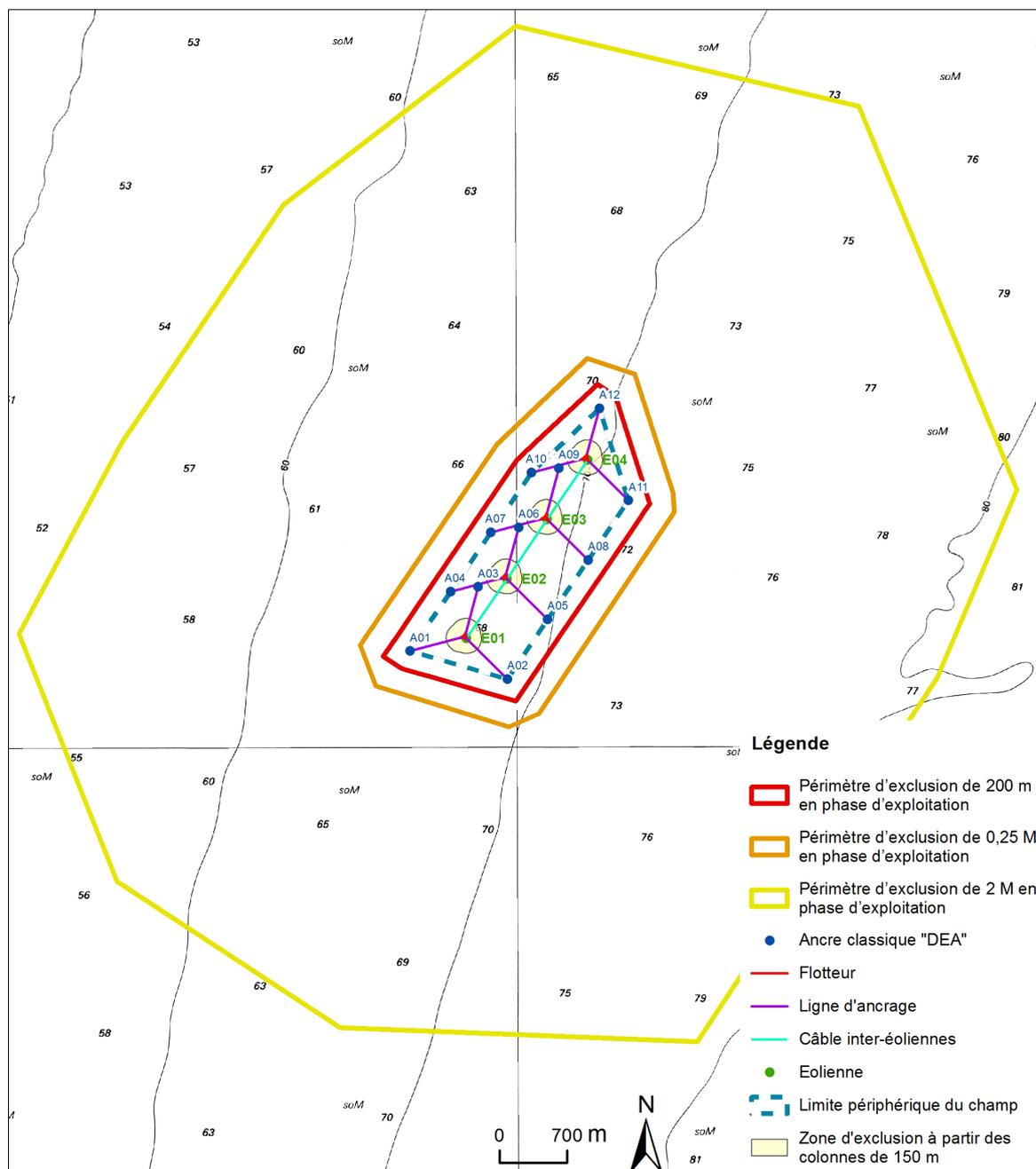


Figure 13 : Synthèse des périmètres proposés en phase d'exploitation



3.2.9.2 - Règlementation de la navigation et des usages

A l'intérieur de la limite périphérique du champ, LEFGL propose de réglementer les usages de la manière suivante :

- Interdire la navigation de tout navire de taille supérieure à 25 m hors tout, hors navires de servitude et de maintenance, navires de sauvetage et navires d'Etat ;
- Limiter la vitesse à 12 nœuds, hors navires de servitude et de maintenance, navires de sauvetage et navires d'Etat ;
- Interdire tout mouillage sur ancre et dérive contrôlée entre les éoliennes, hors situation d'urgence ;
- Interdire la navigation sous-marine et la navigation à l'aide de dispositifs aéro-tractés (kite-surf ou équivalent) ;
- Interdire les activités subaquatiques, hors besoins de l'Etat et de l'exploitant, sauf autorisations spéciales individuelles de la Préfecture maritime ;
- Interdire l'accès et l'amarrage aux structures hors situation d'urgence ;
- Interdire les manifestations nautiques entre les éoliennes, sauf autorisation spécifique des autorités maritimes.

3.2.10 - La liaison de raccordement électrique sous-marin

3.2.10.1 - Caractéristiques générales

La liaison de raccordement électrique sous-marin s'étend sur une longueur d'environ 18 km entre le point de livraison en mer et la chambre d'atterrissage située sous le parking de la plage au droit du Cours de la Méditerranée sur la commune du Barcarès (66).

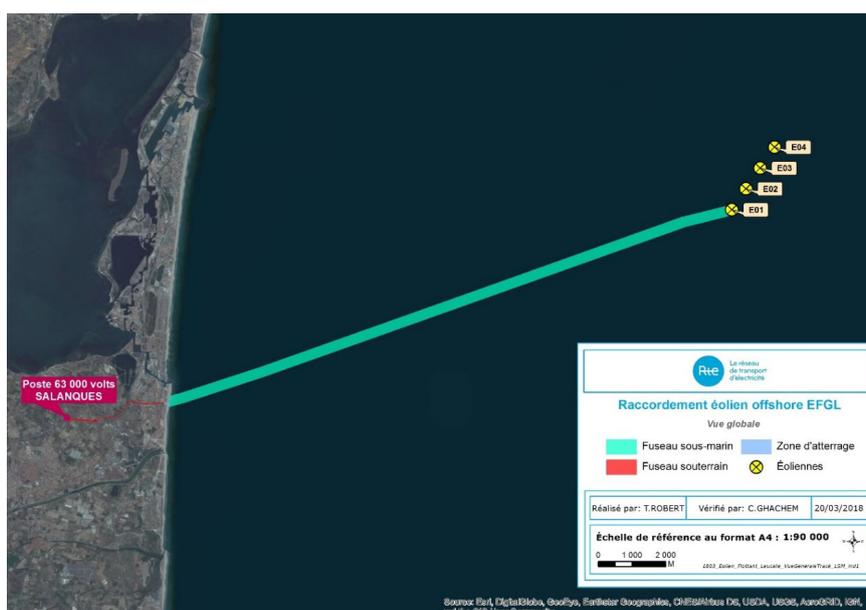


Figure 14 : Tracé du câble de raccordement électrique de la ferme pilote EFGL au poste électrique (Source : RTE, 2018)





Les coordonnées du fuseau sous-marin à l'intérieur duquel sera positionné le câble sous-marin sont indiquées dans le Tableau ci-dessous.

IDENTIFIANT DU POINT SUR LE FUSEAU SOUS-MARIN	COORDONNEES GEOGRAPHIQUES (WGS84, DEGRES DECIMAUX)		COORDONNEES LAMBERT 93	
	LATITUDE [°]	LONGITUDE [°]	Y [M]	X [M]
Point de départ sur l'éolienne E01 (coordonnées à plus ou moins 40 m)	42,843609	3,243546	6 193 823,83	719 930,36
LSM_1	42,79105263	3,040042456	6 187 949,125	703 279,8004
LSM_2	42,79199904	3,045079104	6 188 054,6	703 692,2824
LSM_3	42,79912172	3,07439202	6 188 848,545	706 092,4609
LSM_4	42,81917061	3,150692684	6 191 087,101	712 336,9726
LSM_5	42,83919677	3,226906835	6 193 329,097	718 570,091
LSM_6	42,8424699	3,24453204	6 193 697,398	720 011,4089
LSM_7	42,84494741	3,243306647	6 193 972,605	719 910,2796
LSM_8	42,84176322	3,225761108	6 193 614,236	718 475,5088
LSM_9	42,82171397	3,149459458	6 191 369,756	712 235,4751
LSM_10	42,80167041	3,073179445	6 189 131,897	705 992,8923
LSM_11	42,79457829	3,043990641	6 188 341,395	703 602,9701
LSM_12	42,79394381	3,040601732	6 188 270,684	703 325,4443
Point d'arrivée terre-mer (coordonnées à plus ou moins 200 m)*	42,7916694	3,0401472	6 188 017,73	703 288,35

*En cas de solution en tranchée à l'atterrage retenue

Tableau 7 : Coordonnées du fuseau sous-marin (Source : RTE)

Cette liaison est constituée d'un câble d'un diamètre de 15 à 20 cm, d'un poids de 40 à 70 kg par mètre linéaire.

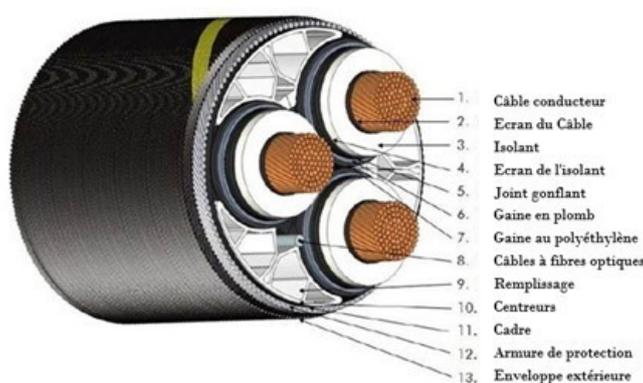


Figure 15 : Structure d'un câble sous-marin (Source : RTE, 2015)

Une partie du câble, dite dynamique, permettra de relier la partie du câble dite statique et la plateforme flottante sur laquelle se trouve l'éolienne de tête (E01). Cette section de câble d'environ 500 mètres sera donc située en majorité dans la colonne d'eau et sera conçue pour pouvoir reprendre les efforts venant des mouvements de la plateforme.

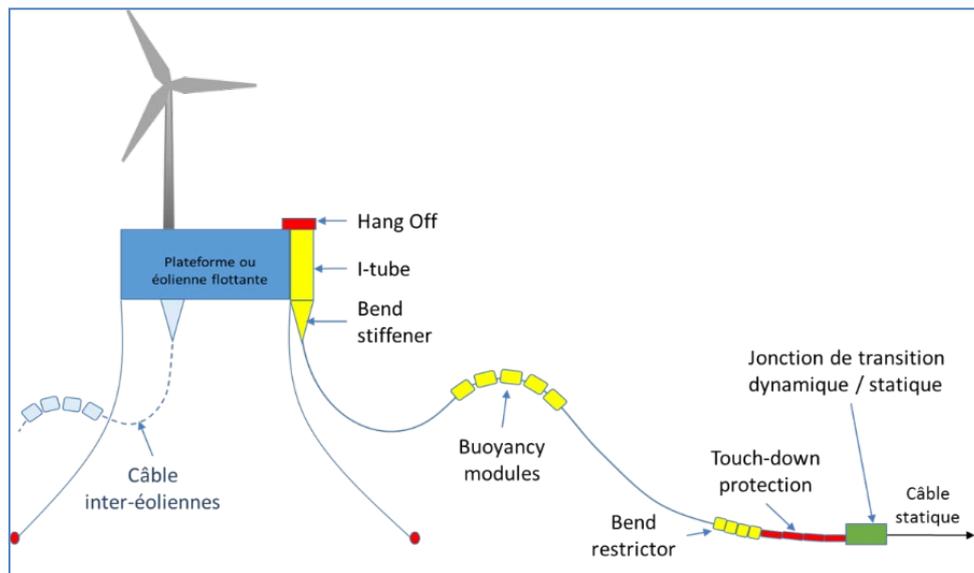


Figure 16 : Schéma de la partie dynamique de la liaison de raccordement et des principaux équipements envisagés (Source : RTE 2017)

Le câble dynamique partant de l'éolienne de tête pourra être raccordé à la liaison statique via une jonction sous-marine type « dry-mate²» ou un joint usine qui sera déposé sur le fond marin sans système de fixation.

3.2.10.2 - Installation de la liaison de raccordement électrique sous-marin

3.2.10.2.1- Les travaux préparatoires

Ces travaux sont réalisés en amont de la pose du câble sur une période de 1 à 2 mois, préférentiellement en-dehors de la période hivernale, durant laquelle les états de mer sont plus modérés.

Préalablement à ces travaux préparatoires, des opérations de reconnaissance géophysiques et des relevés UXO sont engagés pour permettre de confirmer les données obtenues lors des études techniques préalables.

Ensuite s'enchaînent des opérations de préparation du sol, voire des opérations de pré-dragage pour préparer la tranchée, dans laquelle le câble sera ensouillé.

² Jonction « dry-mate » : jonction sous-marine pour connecter deux câbles dont la connexion ne peut se faire qu'en dehors de l'eau. Les jonctions ou connecteurs de câble dits « wet-mate » permettent quant à eux de connecter deux tronçons de câbles sous l'eau, mais nécessitent des moyens d'interventions sous-marins plus lourds.



3.2.10.2.2- L'installation du câble et protection

Cette phase peut impliquer différentes techniques en fonction des caractéristiques rencontrées le long du tracé. Elle a lieu en une campagne de 1 à 2 mois environ. De la même façon, cette campagne aura lieu préférentiellement en-dehors de la période hivernale.

L'emprise des travaux en mer est de l'ordre de 1 ha sur le plan d'eau (20 m de large par 500 m de long) et est mobile au fil de l'avancement des travaux.

Plusieurs techniques sont envisagées pour la protection du câble : soit le câble est tout d'abord installé puis protégé dans un second temps, soit les opérations de pose et de protection sont simultanées.

Le mode de protection dépendra des types de sols rencontrés et des contraintes externes. De nombreux modes de protection existent, parmi lesquels :

- L'ensouillage qui consiste en l'enfouissement du câble sous-marin dans le sol marin après creusement d'une souille ;



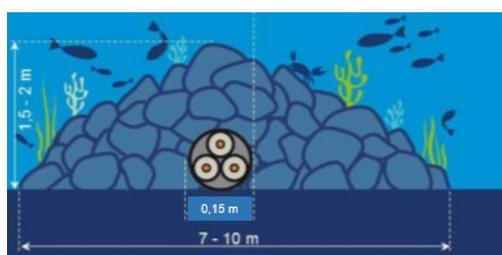
Exemple de jetting



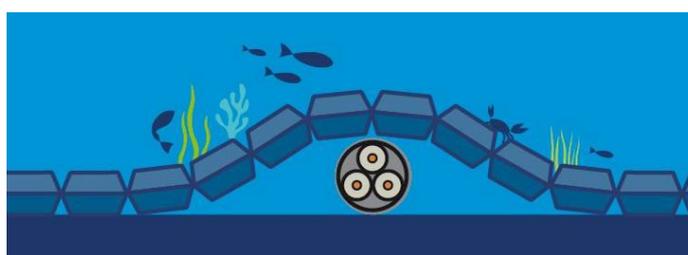
Exemple de trancheuse

Photographie 7 : Illustrations des outils utilisés pour l'ensouillage (Source : RTE, LD TravOcéan, VBMS, n.c)

- La protection externe par des roches, des matelas béton ou des coquilles en cas de difficulté d'ensouillage, ou bien de besoin de protection externe complémentaire.



Protection par enrochement



Le matelas béton (autre protection externe possible)

Figure 17 : Exemple de protection externe du câble (Source : RTE et BRLI, 2016)

Au vu du contexte sédimentaire sablo-vaseux local et dans l'attente des résultats des études géotechniques, l'ensouillage du câble sera privilégié.



3.2.10.2.3- Les moyens maritimes en phase travaux

Trois catégories de moyens maritimes peuvent être utilisées pour la pose et la protection du câble :

- Les moyens maritimes de pose du câble ;
- Les moyens maritimes de support ;
- Les moyens maritimes annexes.



Illustration d'un navire d'installation des câbles Exemple de navire de support

Photographie 8 : Moyens maritimes susceptibles d'être mobilisés (Source : à gauche, Global Marine System, RTE, 2014, à droite, © Ocean Installe)

Les ports d'attaches de ces moyens maritimes seront définis par l'entreprise en charge des travaux, en fonction des capacités d'accueil des ports de la région.

3.2.11 - L'atterrage

3.2.11.1 - Caractéristiques générales

L'atterrage correspond au point de jonction de la liaison de raccordement électrique sous-marin avec la liaison de raccordement électrique souterrain. L'atterrage retenu est situé sur la plage du centre-ville du Barcarès, dans le prolongement du Cours de la Méditerranée.



Photographie 9 : Zone d'atterrage pressentie au droit du cours de la Méditerranée, Le Barcarès (66) (Source : RTE, 2017)



Les coordonnées de la chambre de jonction (ou chambre d'atterrage) sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

CHAMBRE D'ATTERRAGE	COORDONNEES GEOGRAPHIQUES (WGS84, DEGRES DECIMAUX)		COORDONNEES LAMBERT 93	
	LATITUDE [°]	LONGITUDE [°]	Y [M]	X [M]
Chambre d'atterrage (coordonnées à plus ou moins 10m)	42,7921167	3,0382806	6 188 067,39	703 135,43

Tableau 8 : Coordonnées de la chambre de jonction (source : RTE)

Cet atterrage consiste en la mise en place d'un fourreau sous la plage et d'une chambre de jonction, enterrée à 2 m de profondeur, sous le parking attenant.



Photographie 10 : Chambre de jonction d'atterrage en travaux (Source : Nexans, 2016)

3.2.11.2 - Modalités d'exécution, travaux réalisés

Les travaux sont effectués préférentiellement en-dehors de la période estivale afin de conserver l'attrait estival de la plage, et nécessitent :

- 1 à 2 mois pour la réalisation du génie civil à l'atterrage et la pose des fourreaux ;
- 2 jours environ pour le tirage du câble depuis le navire ;
- 1 mois environ pour la réalisation de la jonction à terre.

L'emprise des travaux sur la plage et à l'arrière de la plage concerne une surface d'environ 0,6 à 0,8 ha, incluant l'installation de chantier, la zone de stockage et la circulation des engins.

Au total, l'emprise des travaux de génie-civil regroupant la partie terrestre et maritime à l'atterrage est d'environ 1,6 à 1,8 ha.

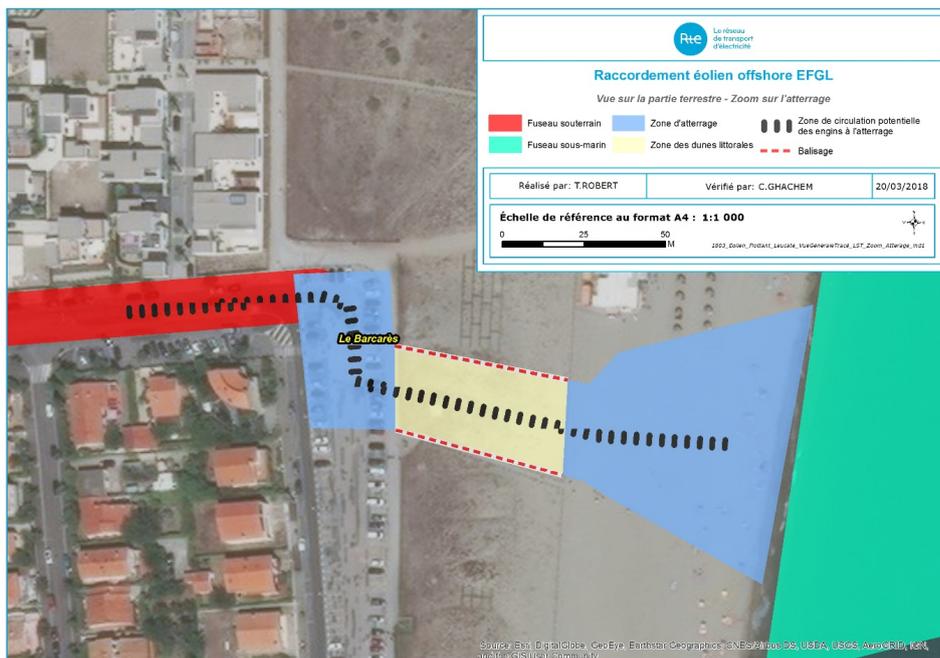


Figure 18 : Zone de travaux à l'atterrage et couloir de circulation des engins envisagé (Source : RTE, 2018)

Les travaux consistent à ouvrir une tranchée sur la largeur de la plage, installer un fourreau en PEHD³, puis reboucher la tranchée. En cas de difficultés spécifiques, une solution alternative à la solution en tranchée est envisagée : la pose du câble par forage dirigé.

Une fois les travaux de génie-civil de l'atterrage réalisés et lorsque le navire câblé est arrivé sur place, l'étape du déroulage du câble peut s'engager. Une fois le câble installé à l'atterrage, le navire câblé pourra dérouler le câble vers le point de livraison (une installation de câble du point de livraison vers l'atterrage est également possible).



Photographie 11 : Tirage au niveau de la chambre d'atterrage (Source : RTE, 2016)

³ Polyéthylène haute densité



3.2.12 - La liaison de raccordement électrique souterrain

3.2.12.1 - Caractéristiques générales

Le tracé du câble de raccordement électrique souterrain mesure environ 3,5 km depuis la chambre d'atterrage sur le parking de la plage du Barcarès jusqu'au poste électrique de Salanques, situé sur la commune de Saint-Laurent-de-la-Salanque.

La largeur d'emprise de travaux est de l'ordre de 5 mètres de large. Lorsque l'environnement l'oblige le mode opératoire et les engins de chantier utilisés seront adaptés pour réduire cette largeur jusqu'à une emprise de 3 m de large, mais non sans impacter le rendement et/ou le coût des travaux.

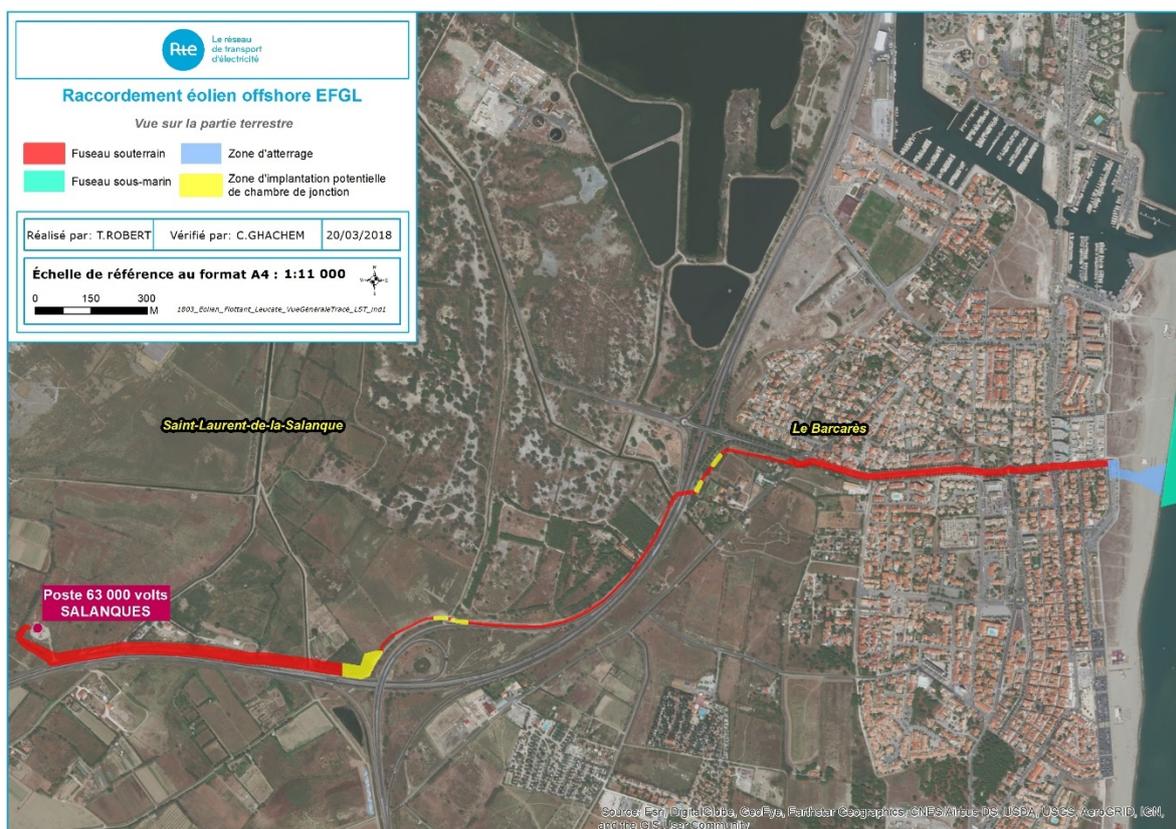


Figure 19 : Tracé terrestre du raccordement électrique souterrain (Source : RTE, 2018)

La liaison souterraine est composée d'un circuit. Les câbles le composant présentent un diamètre de 7 à 9 cm environ.

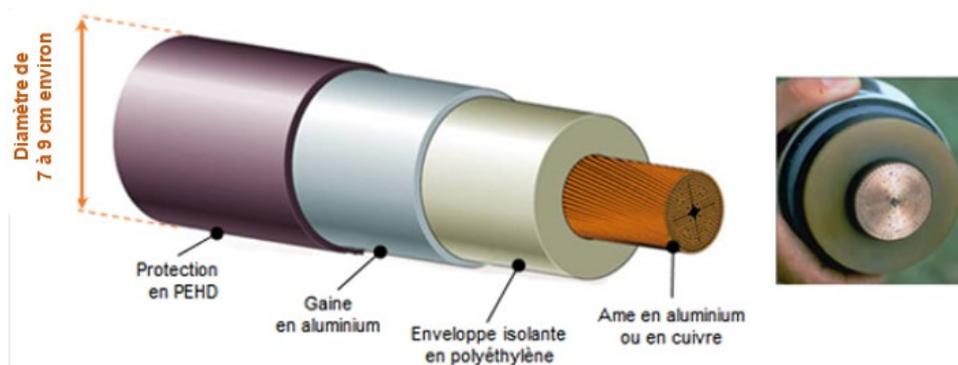


Figure 20 : Structure d'un câble conducteur isolé (Source : RTE, 2015)

Etant donné la longueur du tracé, 2 à 3 chambres de jonction seront nécessaires. Les zones potentielles au sein desquelles pourront être positionnées ces chambres de jonction ont été identifiées. Elles sont représentées sur la figure du tracé terrestre précédente. Leur emplacement exact sera défini ultérieurement.

3.2.12.2 - Modalités d'exécution, travaux réalisés

La durée totale des travaux prévue pour l'installation du câble souterrain est d'environ 12 mois. Les interventions sur le littoral et dans le centre-ville du Barcarès se feront en dehors de la période estivale (1er juillet au 31 août).

Le câble est enterré le long ou sous les routes existantes à l'aide de pelles mécaniques ou d'une trancheuse, de manière à limiter autant que possible l'emprise de la tranchée.

L'installation du raccordement de la liaison électrique souterraine s'effectuera sur la quasi-totalité du linéaire par tranchée ouverte peu profonde. La tranchée sera creusée et rebouchée à l'avancement.

RTE pratique plusieurs modes de pose en fonction de la nature du câble utilisé, du milieu traversé et des obstacles rencontrés. La cadence d'avancement pour la mise en place d'une liaison souterraine sous voirie, peut varier de 50 m à 200 m par semaine, en fonction du mode de pose choisi.

La longueur de câble à 63 kV d'un seul tenant est d'environ 1 000 m. Ces câbles doivent donc nécessairement être raccordés entre eux par des jonctions installées dans des chambres souterraines de dimensions approximatives de 12 m de long, par 2 m de large, recouvertes de remblais sur une hauteur d'environ 1 m.

Les dimensions et profondeurs de ces chambres de jonctions peuvent varier, notamment selon la proximité de la nappe d'eau souterraine.

Aussi, plusieurs techniques peuvent être utilisées pour franchir les obstacles rencontrés sur les 3,5 km que comptent le tracé de raccordement (routes, roubines, fossés, pistes...) :

- Une technique de franchissement par ensouillage. Cette technique d'enfouissement par creusage est plutôt réservée à des passages très limités en largeur, dans des cours d'eau où le débit est très faible, voire quasi-nul avec une réalisation des travaux d'ensouillage en période d'étiage,
- Une technique de franchissement par forage dirigé. Cette technique onéreuse, difficile à mettre en œuvre, est réservée à des obstacles techniquement infranchissables (autoroute, voies ferrées, certaines voies navigables...),



- Une technique de franchissement par fonçage. Cette technique ne peut être mise en œuvre que sur des franchissements n'excédant pas 50 m de largeur et sur des sites offrant un espace disponible important de part et d'autre de l'obstacle à franchir. Elle peut donc être dans certains cas une alternative au forage dirigé, si les conditions géologiques le permettent.



Photographie 12 : Illustrations de la technique du forage dirigé (Source : RTE, 2016)

Des modalités de travaux spécifiques seront adoptées pour les travaux de passage en zones humides et la traversée des 4 roubines.

3.2.13 - Le poste électrique de raccordement

La liaison souterraine sera raccordée au poste électrique existant de Salanques. Des aménagements y seront opérés pour permettre le raccordement de la liaison électrique souterraine, avec notamment la création d'une nouvelle cellule.

Ces travaux ne nécessiteront pas d'extension foncière du poste et s'inscriront dans le bâtiment existant.



Poste électrique existant de Salanques



Exemple de caisson PSEM 63 kV

Photographie 13 : Poste électrique de raccordement de Salanques (Source : à gauche, RTE, 2017 ; à droite, RTE, 2018)



3.3 - Fonctionnement et maintenance de la ferme pilote EFGL

3.3.1 - Fonctionnement de la ferme pilote EFGL

La rotation des pales s'effectue dans le sens des aiguilles d'une montre. La vitesse de rotation du rotor à la puissance nominale est de 11,5 tours par minute.

La ferme pilote EFGL est connectée au Centre de Conduite des Energies renouvelables d'ENGIE ainsi qu'au Centre de contrôle de EDPR, afin de suivre de contrôler et d'optimiser son fonctionnement, ainsi que de prédire sa production. Celui-ci est constitué de contrôleurs, de capteurs et d'actionneurs permettant de réguler l'éolienne quelles que soient les conditions extérieures. Les paramètres mesurés par les capteurs sur l'éoliennes sont envoyés à terre au centre de supervision et de contrôle, afin qu'un opérateur s'assure à tout moment du bon fonctionnement de l'éolienne.

L'éolienne est également équipée d'un système indépendant de sécurité qui permet de l'arrêter en cas de dysfonctionnement.

3.3.2 - Maintenance de la ferme pilote EFGL

L'exploitation de la ferme pilote est assurée par la base de maintenance située au plus près du projet.

La maintenance des éoliennes est divisée en deux principales catégories :

- La majeure partie des interventions se fera sur site, pour la maintenance corrective et préventive. L'accès sera effectué par un navire spécialisé pour permettre aux techniciens d'effectuer les interventions dans le mât et la nacelle,
- Certaines pannes majeures très rares pourront nécessiter un rapatriement du couple flotteur-éolienne à quai. La procédure est alors la même que lors de l'installation initiale avec une déconnexion des câbles inter-éoliennes et des systèmes d'ancrage, puis un remorquage pour maintenance au port.

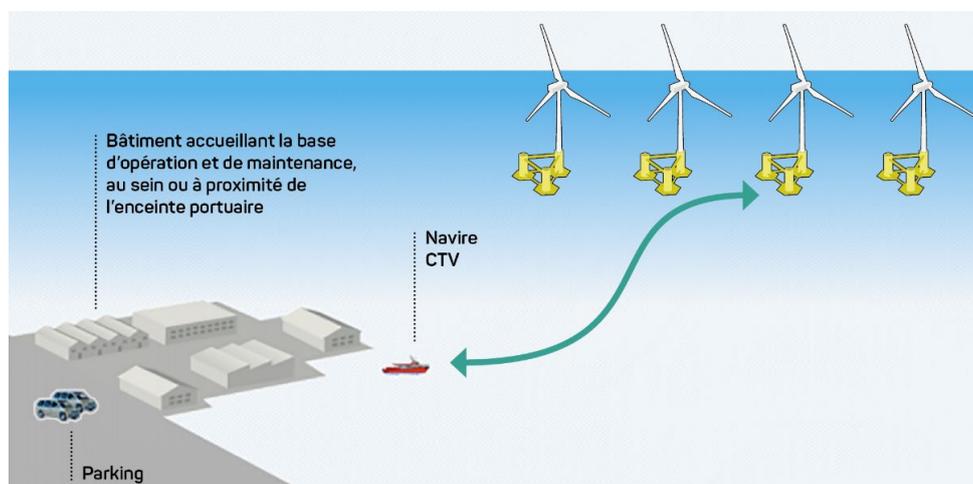


Figure 21 : Organisation de la maintenance courante (source : LEFGL)

La maintenance courante comporte la maintenance préventive et la maintenance corrective.





Une campagne de maintenance préventive sera effectuée tous les ans, de préférence en été pour bénéficier de meilleures conditions météorologiques. La fréquence maximale prévue pour la maintenance préventive des éoliennes et des flotteurs est d'une dizaine de jours par éolienne et par an et d'une inspection tous les cinq ans pour les câbles inter-éoliennes.

Une équipe dédiée sera chargée de superviser la ferme pilote et sera prête à intervenir rapidement en cas de panne, soit en effectuant des réinitialisations à distance des éoliennes, soit en se rendant sur le site pour réparer ou changer des composants des éoliennes.

La fréquence maximale pour les opérations de maintenance corrective légère pour les éoliennes et les flotteurs est d'environ 10 jours par an. La probabilité d'une maintenance corrective lourde pour les éoliennes pourrait être de trois opérations par éolienne et du remplacement d'une ligne d'ancrage sur l'ensemble de la ferme au cours des 20 ans d'exploitation.

Cette maintenance curative qualifiée de « lourde » fera l'objet d'une logistique particulière nécessitant un remorquage du couple flotteur-éolienne vers un port de maintenance bénéficiant d'un tirant d'eau suffisant. A ce jour, Port-La Nouvelle est pressenti pour de telles opérations.

3.3.3 - Maintenance du raccordement électrique

3.3.3.1 - Maintenance du câble de raccordement sous-marin

Les opérations de maintenance sur le câble de raccordement maritime peuvent être préventives, afin de vérifier le bon état de l'ouvrage, ou curatives lorsque survient un incident. Dans les deux cas, il s'agit d'interventions ponctuelles qui ne nécessitent pas de navire constamment affrété.

3.3.3.2 - Maintenance du câble de raccordement souterrain

La politique de maintenance du réseau souterrain RTE prévoit la réalisation d'interventions périodiques, comprenant *a minima* :

- La visite du tracé tous les 12 mois,
- La vérification du puits de terre (à l'atterrage) tous les 6 ans.



3.4 - Démantèlement du projet

3.4.1 - Démantèlement de la ferme pilote EFGL

La ferme pilote prendra place au sein d'une concession d'utilisation du domaine public maritime sollicitée pour une durée maximale de 40 ans.

Avant la fin de l'exploitation, le Maître d'ouvrage LEFGL réalisera une étude portant sur l'optimisation des conditions du démantèlement et de la remise en état du site, en tenant compte des enjeux liés à l'environnement, aux usages de la mer et à la sécurité maritime. Comme le prévoit le Code de l'Environnement, tous les composants de la ferme pilote seront retirés et rapportés à terre en vue d'en réutiliser, recycler ou éliminer les différents éléments.

3.4.2 - Démantèlement du raccordement électrique de la ferme pilote

A ce stade du projet, il est difficile d'anticiper les décisions qui seront prises sur le devenir des liaisons sous-marines mises hors service (démantèlement ou maintien en l'état).

De fait, RTE réalisera une étude avant toute intervention sur la liaison sous-marine, afin de déterminer la solution de moindre impact environnemental et d'optimiser les conditions du démantèlement éventuel.

Cette étude permettra notamment d'identifier les peuplements benthiques situés sur le linéaire de la liaison de raccordement et d'intégrer les dernières évolutions techniques au regard de la réglementation en vigueur au jour du démantèlement.

Au vu des résultats de ces investigations et en fonction des enjeux tant liés à la sécurité maritime qu'aux aspects écologiques et socioéconomiques, il appartiendra à l'autorité administrative décisionnaire de définir la meilleure solution sur le devenir de la liaison sous-marine.



3.5 - Calendrier prévisionnel

3.5.1 - Calendrier prévisionnel d'installation de la ferme pilote

Le calendrier prévisionnel de l'installation de la ferme pilote EFGL est donné figure suivante. Il intègre les différents aléas météorologiques.

Tâches	2019				2020								2021												
	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Aoû.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Aoû.	Sep.
Etudes, approvisionnement et fabrication	[Yellow bar from Sep 2019 to Apr 2021]																								
Travaux au port d'assemblage	[Purple bar from Feb 2021 to Jun 2021]																								
Pré-installation des lignes d'ancrage	[Blue bar from Dec 2020 to Jan 2021]																								
Amarrage et interconnexion électrique	[Grey bar from Apr 2021 to Jun 2021]																								
Mise en Service Industrielle (MSI)	[Green bar from Aug 2021 to Sep 2021]																								
Tests	[Light blue bar from Sep 2021 to Oct 2021]																								
Début de l'exploitation	01/10/2021																								

Figure 22 : Calendrier prévisionnel d'installation de la ferme pilote EFGL (source : LEFGL)

3.5.2 - Calendrier prévisionnel d'installation du raccordement électrique

L'installation du câble de raccordement export sous-marin est prévue en parallèle de celle de la mise en place de la ferme pilote, pour commencer au second trimestre 2021.

Le calendrier prévisionnel de l'installation du raccordement électrique de la ferme pilote EFGL est donné Figure 23. Il intègre les différents aléas météorologiques.

Calendrier du raccordement EFGL	2020												2021											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Travaux à l'intérieur du poste de Salanques	[Orange bar from Jul 2020 to Dec 2020]																							
Travaux liaison souterraine prenant en compte le calendrier écologique des espèces	[Yellow bar from Apr 2020 to Apr 2021]																							
Travaux d'anticipation à l'atterrage	[Blue bar from Oct 2020 to Nov 2020]																							
Travaux liaison sous-marine et finalisation atterrage	[Light blue bar from May 2021 to Jun 2021]																							
Mise à disposition du raccordement pour mise sous tension des éoliennes	[Green bar from Jul 2021 to Aug 2021]																							

Figure 23 : Calendrier prévisionnel d'installation du raccordement de la ferme pilote EFGL (source : RTE)

3.6 - Coût estimatif du projet

Le coût total du projet (développement, construction, exploitation) est compris entre 140 et 180 millions d'euros, en fonction de la prise en compte du coût de son raccordement, de l'indexation et des aléas.

Le coût du raccordement est estimé à 30,3 millions d'euros, aux conditions économiques et financières de décembre 2017.



4 - Description des principales solutions de substitution examinées et principales raisons du choix du projet

Plusieurs solutions de substitution ont été étudiées dans le cadre de la conception du projet de la ferme pilote EFGL et son raccordement. Celles-ci s'articulent autour de deux axes principaux de réflexion :

- **Les variantes d'implantation géographique** des éléments structurant le projet de la ferme pilote EFGL et son raccordement au réseau public de transport d'électricité,
- **Les choix techniques** concernant les éoliennes, flotteurs, ancrages, interconnexion électrique de la ferme pilote, protection des flotteurs, choix des câbles du raccordement électrique.

4.1 - Les variantes d'implantation géographique

4.1.1 - Variantes d'implantation géographique de la ferme pilote EFGL

Plusieurs implantations de la ferme pilote ont été étudiées, au sein de la zone propice de l'appel à projet, afin de trouver la variante optimale au regard des enjeux territoriaux et technico-économiques.

Le croquis suivant illustre les principaux critères retenus et enjeux associés à la définition de variantes d'implantation.

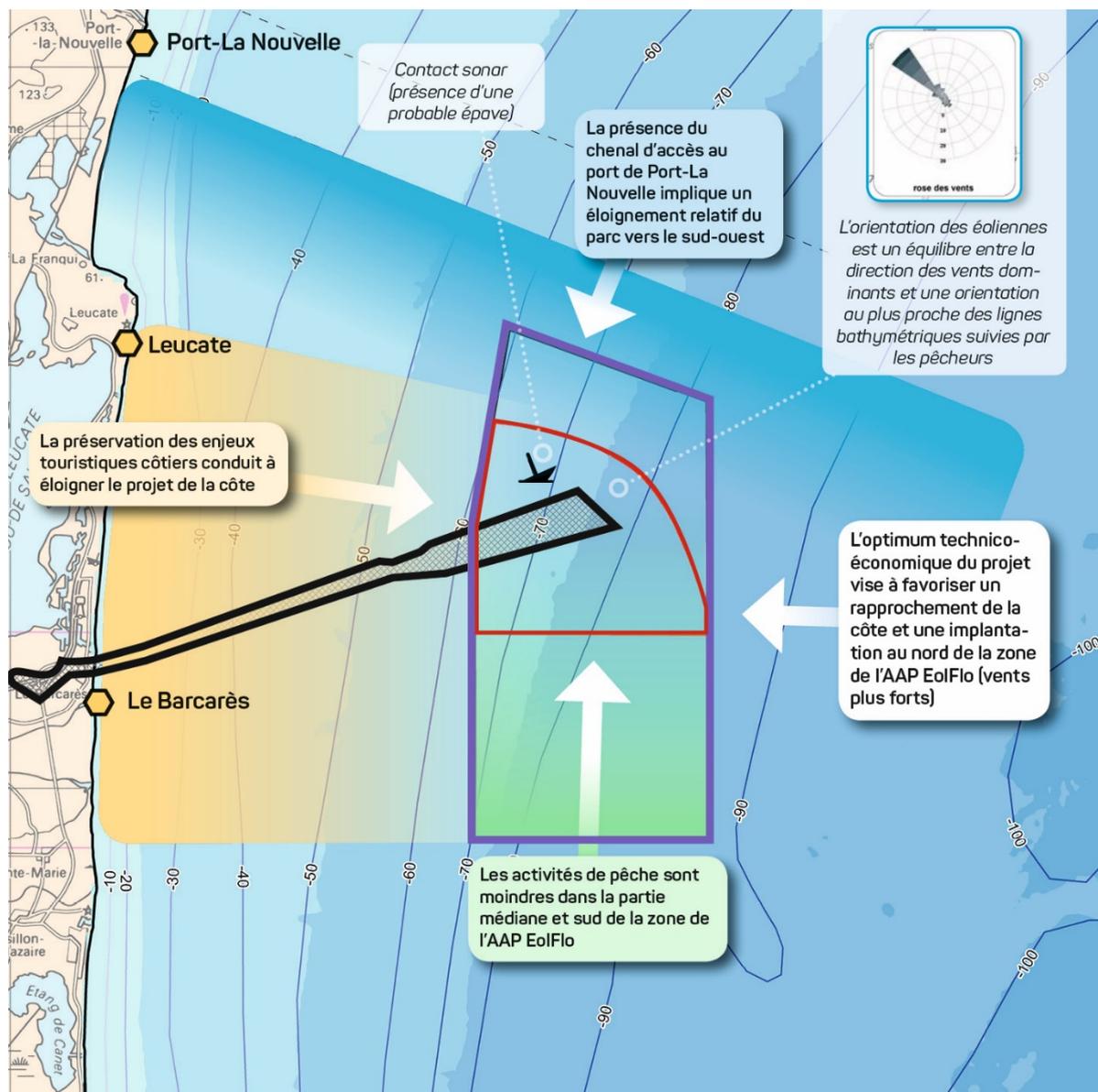


Figure 24 : Croquis de synthèse illustrant les principaux critères pour la définition des variantes d'implantation de la ferme pilote EFGL (source : LEFGL)

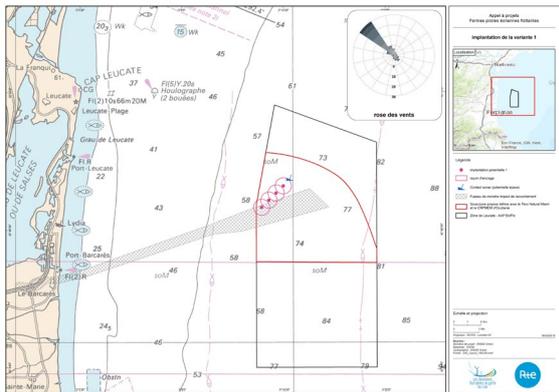


Les variantes d'implantation étudiées de la ferme pilote EFGL sont au nombre de 5, lesquelles sont localisées sur la Figure 25 :

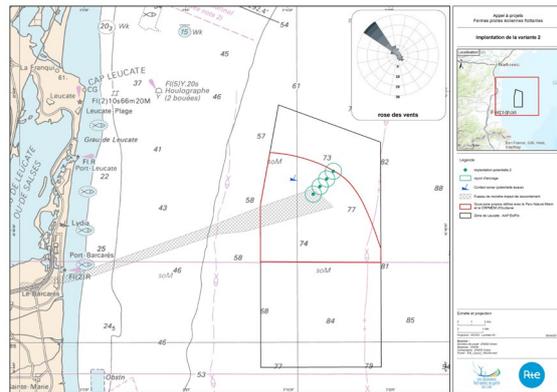
- Variante 1 : l'étude de cette variante vise à privilégier l'optimum technico-économique ;
- Variante 2 : cette hypothèse, avec une implantation la plus éloignée de la côte, vise à minimiser l'impact paysager ;
- Variante 3 : cette variante constitue un compromis entre l'optimum technico-économique recherché et les enjeux paysagers privilégiant une distance au trait de côte au-delà de 15 km. C'est cette variante préférentielle qui a été présentée lors de la période officielle dite de « concertation préalable » ;
- Variante 4 : une variante appelée variante « pêche » a également été étudiée lors de la concertation préalable qui s'est déroulée entre juin et septembre 2017 sous l'égide d'un garant nommé par la Commission Nationale du Débat Public et à la suite notamment des demandes des pêcheurs d'étudier les possibilités d'aligner la ligne d'éoliennes sur les contours bathymétriques ;
- Variante finale : cette dernière hypothèse d'implantation tend à trouver un compromis entre son inscription dans le paysage (angle visuel au droit de la côte), la compacité du linéaire d'éoliennes et le respect des usages de pêche tout en étant économiquement soutenable.

C'est cette variante qui a été retenue par le Maître d'ouvrage du projet EFGL.

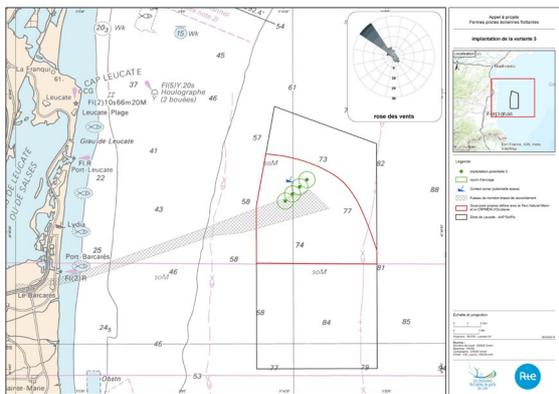
A noter qu'au sein de la sous-zone propice, l'homogénéité globale tant des habitats, que de l'occupation par l'avifaune et les mammifères marins, fait que les critères environnementaux ne permettent pas de discriminer les variantes de travail les unes par rapport aux autres. Toutefois, chacune des variantes étudiées favorise l'alignement des éoliennes dans le sens préférentiel des migrations avifaunistiques.



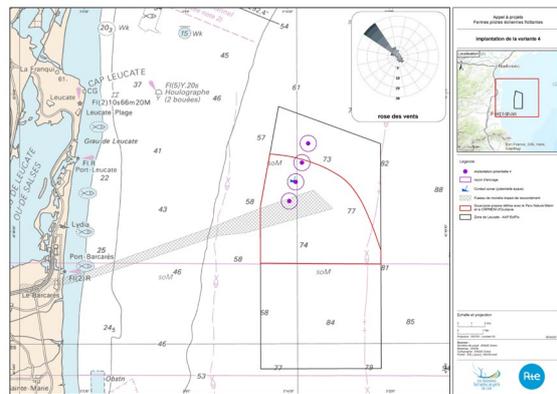
Variante 1 : recherche d'un optimum technico-économique



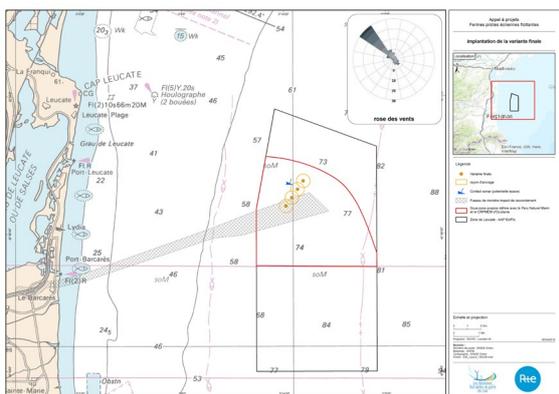
Variante 2 : recherche du plus faible impact paysager, tout en restant localisée dans la zone de moindres contraintes



Variante 3: compromis entre l'optimum technico-économique et l'impact paysager



Variante 4 : dite « pêche », suivant les lignes bathymétriques imposant un éloignement des éoliennes entre elles (effet de sillage)



Variante finale (et retenue) : Compromis entre impact paysager, usages pêche et optimum technico-économique

Cartes au format A3 dans l'atlas cartographique

Figure 25 : Implantation des cinq variantes étudiées (source : LEFGL)



Le tableau suivant présente la synthèse de l'analyse comparative de ces cinq variantes. **Ne sont pris en compte dans cette analyse, que les paramètres ou composantes environnementales discriminantes d'une variante à l'autre.**

Critères	Variante 1 : Recherche d'un optimum technico-économique	Variante 2 : Recherche du plus faible impact paysager	Variante 3 : Compromis entre l'optimum technico-économique et l'impact paysager	Variante 4 : Variante « pêche »	Variante finale : Compromis entre impact paysager, usages pêche, optimum technico-économique
Distance à la côte	14 km Une distance plus courte permet de réduire la longueur du raccordement	17,6 km à 19 km Une distance plus importante implique un raccordement plus coûteux, des pertes en ligne plus importantes et des coûts d'exploitation plus forts, soit un impact économique de l'ordre de 14 M€, réductible à la réalisation du projet.	Supérieure à 16 km Une distance plus importante implique un raccordement plus coûteux et des coûts d'exploitation plus importants	Supérieure à 16 km Une distance plus importante implique un raccordement plus coûteux et des coûts d'exploitation plus importants	Supérieure à 16 km Une distance plus importante implique un raccordement plus coûteux et des coûts d'exploitation plus importants
Longueur de raccordement	16 km Un raccordement moins long s'avère moins coûteux Pertes électriques en ligne modérées	Supérieure à 20 km (pertes en ligne plus importantes)	Environ 18 km (Pertes en ligne modérées)	Environ 18 km (Pertes en ligne modérées)	Environ 18 km (Pertes en ligne modérées)
Orientation du projet	Perpendiculaire à l'axe des vents dominants (315°N) pour optimiser la production électrique	Perpendiculaire à l'axe des vents dominants (315°N) pour optimiser la production électrique	Perpendiculaire à l'axe des vents dominants (315°N) pour optimiser la production électrique	Orientation selon les iso-lignes bathymétriques impliquant de doubler la distance entre éoliennes (effet de sillage)	Orientation tendant vers les iso-lignes bathymétriques, tout en suivant un axe proche des vents dominants pour optimiser la production électrique
Impact paysager et patrimoine sous-marin	Impact visuel moyen La ferme pilote est prégnante dans le champ visuel d'un observateur Contact sonar (potentielle épave) à proximité des lignes d'ancrage de l'éolienne la plus au nord	Impact visuel faible La distance induit une diminution de l'angle visuel à seulement 4° au droit du Lydia	Impact visuel faible relativement similaire entre les variantes 3 et 2	Impact visuel plus fort que la variante 3 (le champ visuel atteint 13° depuis le Lydia, contre 4° pour la variante précédente) Contact sonar (potentielle épave) dans le périmètre de 200 m autour d'une éolienne rajoute une contrainte supplémentaire	Impact visuel faible et relativement similaire aux variantes 2 et 3
Compacité	L'orientation du projet permet une plus grande compacité et minimise ainsi l'impact visuel et les impacts sur les usages maritimes (superficie de la zone de concession associée : 6,17 km ²)	L'orientation du projet permet une plus grande compacité et minimise ainsi l'impact visuel et les impacts sur les usages maritimes (superficie de la zone de concession associée : 6,17 km ²)	L'orientation du projet permet une plus grande compacité et minimise ainsi l'impact visuel et les impacts sur les usages maritimes (superficie de la zone de concession associée : 6,17 km ²)	La ligne d'éoliennes est parallèle aux isobathes. En contrepartie, la superficie de la zone de concession passe à 9,7 km ² .	L'orientation du projet permet une plus grande compacité et minimise ainsi l'impact visuel et les impacts sur les usages maritimes (superficie de la zone de concession associée : 6,17 km ²)
Activités de pêche	Implantation dans la zone de moindre contrainte pêche Linéaire non parallèle aux iso-lignes bathymétriques	Implantation dans la zone de moindre contrainte pêche Linéaire non parallèle aux iso-lignes bathymétriques	Implantation dans la zone de moindre contrainte pêche Linéaire non parallèle aux iso-lignes bathymétriques	Implantation dans la zone de moindre contrainte pêche L'orientation du projet selon les isobathes facilite l'activité de chalutage Emprise projet doublé afin de conserver un effet de sillage entre les éoliennes à un niveau acceptable.	Implantation dans la zone de moindre contrainte pêche et tendant vers les iso-lignes bathymétriques

Légende : Les couleurs indiquent les sensibilités selon le code suivant :



Très favorable



Favorable



Assez favorable



Défavorable

Tableau 9 : Analyse comparative des différentes variantes d'implantation de la ferme pilote EFGL (source : BRLi)



4.1.2 - Variantes d'implantation géographique de la liaison de raccordement électrique sous-marin et souterraine

Le Maître d'ouvrage RTE a tout d'abord cherché à définir le fuseau de moindre impact (FMI) du raccordement électrique de la ferme pilote EFGL, depuis le point de livraison en mer (éolienne la plus proche de la côte) jusqu'au poste de raccordement électrique de Salanques.

Trois grandes options, présentées dans les figures suivantes ont été analysées et comparées sur la base de critères environnementaux et technico-économiques. L'analyse multicritères effectuée, le fuseau médian (en bleu sur la figure ci-dessous) est alors identifié comme le fuseau de moindre impact environnemental (FMI).

Ce fuseau de moindre impact a été validé en réunion plénière le 21 mars 2017, dans le cadre de la concertation dite « Fontaine ».

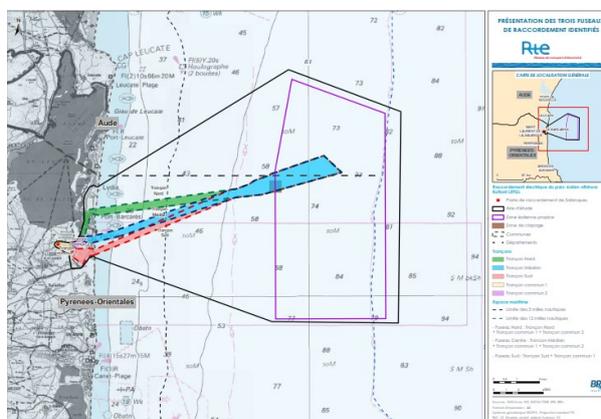


Figure 26 : Présentation des trois fuseaux pour l'implantation de la liaison de raccordement électrique sous-marine

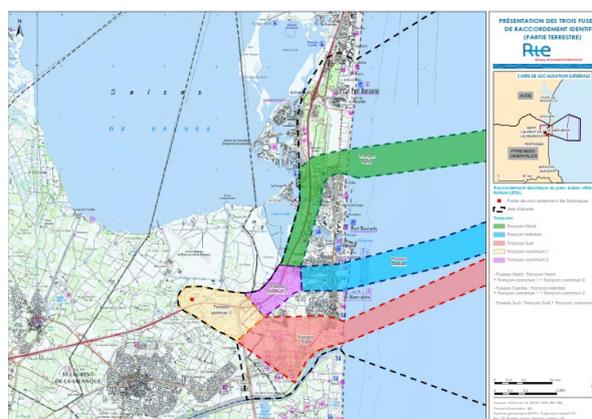
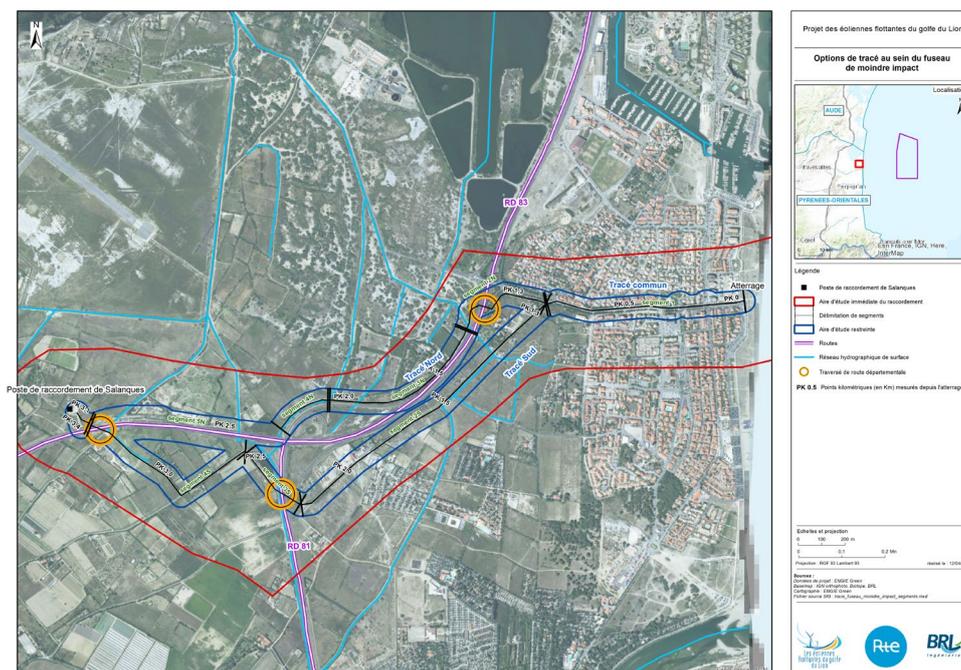


Figure 27 : Présentation des trois fuseaux pour l'implantation de la liaison de raccordement électrique souterraine

RTE a ensuite défini, au sein du fuseau de moindre impact environnemental, les différentes options possibles pour implanter la liaison de raccordement électrique souterraine, depuis le poste d'atterrage, jusqu'au poste de raccordement électrique de Salanques, tous deux distants de 3,5 km environ.

Deux options de tracé ont été envisagées, lesquelles sont cartographiées et présentées, carte et tableau suivants.



Carte au format A3 dans l'atlas cartographique

Figure 28 : Option de tracé au sein du fuseau de moindre impact

OPTIONS DE TRACÉ AU SEIN DU FUSEAU DE MOINDRE IMPACT ENVIRONNEMENTAL

L'option « tracé Nord » consiste à emprunter le cours de la Méditerranée jusqu'au rond-point marquant l'entrée de la commune au niveau de la RD83, puis à traverser cette départementale au niveau de la sortie n°10, puis longer la piste cyclable et la route de desserte avant d'atteindre le poste de Salanques.

Cette option s'étire sur environ 3,2 km

L'option « tracé Sud » emprunte également le cours de la Méditerranée, une fois atteint le rond-point marquant l'entrée de la commune, il bifurque au sud-ouest pour suivre le Chemin des Jardins (ou Chemin de l'Hourtou) jusqu'à traverser la D81.

Une fois à l'ouest de cette dernière, il longe le Chemin de l'Estanyot jusqu'au bassin de rétention, puis suit l'angle droit que forme le chemin avant d'emprunter les champs cultivés pour traverser la RD83 au droit du chemin de l'Avaratge et du poste de raccordement de Salanques.

Cette seconde option s'étire sur environ 3,4 km.

Tableau 10 : Comparaison de deux options de tracé de la liaison de raccordement électrique souterraine au sein du fuseau de moindre impact (Source : RTE, BRLi)

Après analyse multicritères, il apparaît que l'option du tracé Sud présente des sensibilités environnementales modérées, de façon générale, alors qu'elles peuvent atteindre un niveau fort sur le tracé Nord.

L'analyse de terrain, réalisée par des experts naturalistes, a démontré la possibilité de mettre en œuvre de multiples mesures d'évitement sur le tracé Nord, ce qui n'est pas le cas sur le tracé Sud. Ainsi, s'agissant du tracé Nord, l'application des mesures d'évitement permettra de réduire les sensibilités et, à terme, les impacts du projet de raccordement électrique sur l'environnement.

D'un point de vue technique, le tracé Nord présente également des avantages puisqu'il ne requiert pas systématiquement de recourir au forage dirigé pour la traversée des routes départementales et s'avère moins long d'environ 200 m. Il est, en conséquence, moins consommateur d'espace naturel.



RTE a donc fait le choix de retenir le tracé Nord comme tracé général pour le raccordement terrestre de la ferme pilote permettant de limiter l'emprise spatiale et de maximiser les mesures d'évitement.

4.2 - Justification des choix techniques

Concernant le choix des éoliennes, la stratégie a consisté notamment à maximiser la puissance unitaire pour limiter le nombre d'éoliennes et s'approcher des puissances installées à ce jour en mer, en vue de maximiser le retour d'expérience issu de la ferme pilote.

Des éoliennes de puissance unitaire maximale de 6,33 MW ont ainsi été retenues.

Concernant le choix du flotteur, après une large consultation menée par LEFGL, le choix s'est porté sur la solution WindFloat, articulée autour du principe du flotteur semi-submersible. Le flotteur semi-submersible est largement adopté dans le milieu de l'offshore pétrolier pour ses qualités de tenue en mer et constitue la meilleure base pour le développement d'une solution adaptée aux contraintes de l'éolien flottant.



Photographie 14 : Prototype WF1 (Source : EDPR)

Concernant le choix opéré pour l'interconnexion électrique, la société LEFGL a réalisé une analyse multicritères des architectures d'interconnexion possibles, afin d'évaluer l'ensemble des possibilités de raccordement.

Les résultats de l'analyse multicritères ont montré que la combinaison du raccordement des éoliennes en série, à l'aide d'un I-Tube détachable flottant, sans boucle de redondance, était le meilleur scénario pour le projet. C'est donc cette solution qui a été retenue.

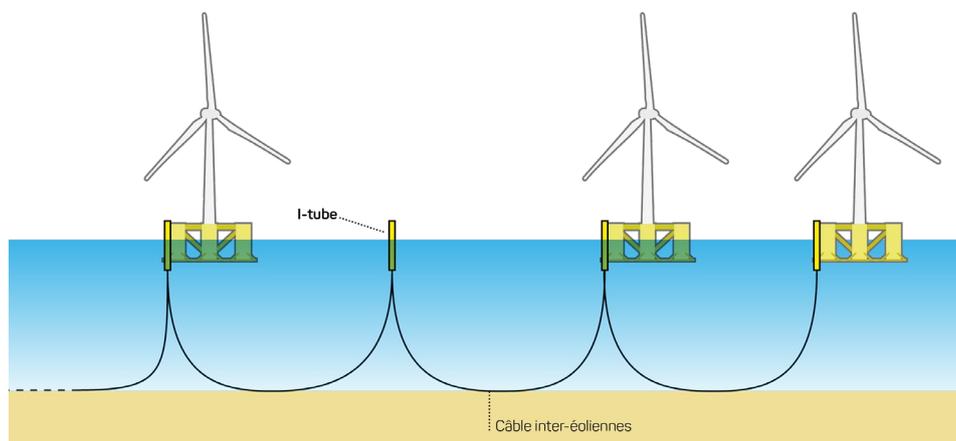


Figure 29 : Ferme pilote en production après rapatriement d'un couple flotteur-éolienne à quai (source : LEFGL)

A noter également que compte tenu de la puissance totale installée et de l'architecture retenue, aucune sous-station électrique n'est envisagée sur cette ferme pilote.

Dans le souci d'éviter le rejet de métaux dans l'environnement marin et considérant que la mise en place d'un projet pilote constitue une opportunité pour vérifier la fiabilité des anodes par courant imposé (ICCP) sur les structures complexes que sont les flotteurs, le Maître d'ouvrage LEFGL a fait le choix final d'expérimenter la solution de protection cathodique par anode à courant imposé (ICCP) qui permet de s'affranchir de l'émission de métaux lourds dans le milieu.

Enfin, parmi les différentes techniques de protection de la liaison de raccordement électrique sous-marin, l'ensouillage sera privilégié en vue d'éviter les limitations d'usage au droit du câble, le risque de croche, de limiter les impacts sur les habitats et peuplements benthiques ou encore de préserver le paysage de la plage au droit de l'atterrage.



5 - Etat initial, effets, et impacts du projet sur l'environnement et la santé

5.1 - Préambule

Ce chapitre a pour objet de présenter, par composante environnementale, les principaux enjeux, effets et impacts en lien avec la mise en œuvre du projet de la ferme pilote EFGL et son raccordement électrique au réseau public de transport d'électricité.

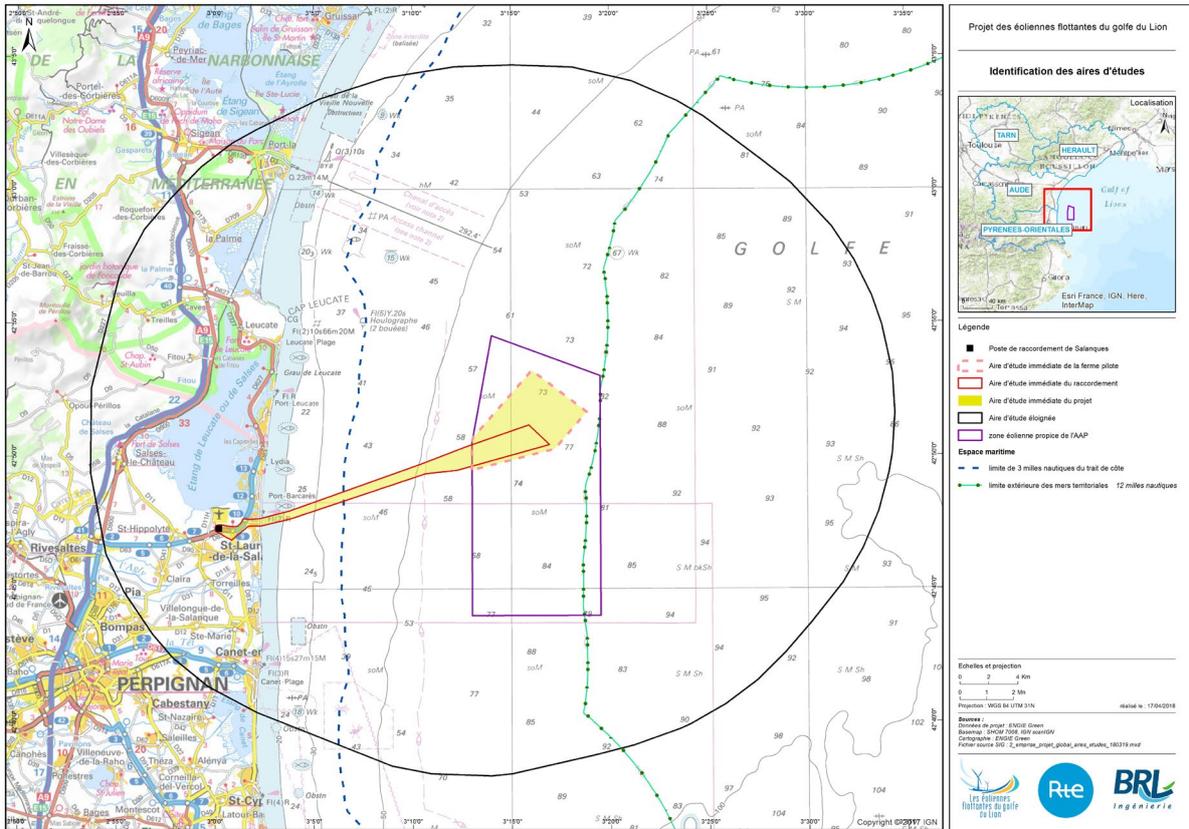
L'évaluation environnementale du projet EFGL et son raccordement a été conduite à plusieurs échelles d'analyses (fonction de la portée géographique fonctionnelle des enjeux et des impacts identifiés) et repose pour l'essentiel sur des travaux d'expertises, spécifiquement engagés dans le cadre du projet.

5.1.1 - Les trois aires d'étude du projet EFGL

Trois aires d'étude ont été définies sur la base des orientations données en la matière par les guides méthodologiques, des thématiques environnementales abordées et de leurs étendues géographiques et enfin des niveaux de précision requis.

Elles correspondent à :

- **L'aire d'étude immédiate du projet (AEI)**, aire dans laquelle, les installations projetées sont susceptibles d'avoir une incidence directe et parfois permanente sur certaines composantes de l'environnement, comprenant :
 - **L'aire d'étude immédiate de la ferme pilote** qui englobe les 4 éoliennes, leurs ancrages ainsi que les câbles inter-éoliennes. Sa surface est de 2 930,3 ha ;
 - **L'aire d'étude immédiate du raccordement** qui comprend les câbles d'export sous-marin et terrestre de raccordement des éoliennes au poste électrique situé sur le territoire de la commune de Saint-Laurent-de-la-Salanque (66). Elle représente une surface de 2 105,4 ha.
- **L'aire d'étude éloignée (AEE)** dont la limite est définie sur la base de la formule de l'ADEME communément admise pour les projets éoliens (Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des projets éoliens, 2010). Cette aire permet d'appréhender le projet dans un environnement plus large notamment en lien avec la notion de visibilité/perception de la ferme pilote.
- **L'aire d'étude large (AEL)** qui se situe au-delà du périmètre éloigné, concerne principalement les impacts potentiels sur les activités humaines et notamment la pêche et le tourisme. Ce périmètre englobe donc tous les impacts potentiels du projet. Elle n'a pas de limite précise et n'est donc pas représentée sur la carte suivante.



Carte au format A3 dans l'atlas cartographique

Carte 2 : Aires d'étude retenues pour l'étude d'impact (Source : LEFGL)

5.1.2 - Les principales expertises engagées dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet EFGL et son raccordement

Le tableau suivant dresse une synthèse des expertises thématiques engagées pour :

- Caractériser le scénario de référence (état initial sans projet),
- Evaluer les effets et les impacts du projet EFGL et son raccordement,
- Définir, si des impacts significatifs sont identifiés, les mesures d'évitement, de réduction et, en cas d'impacts résiduels, les mesures compensatoires afférentes.



COMPARTIMENT	ETUDE(S) REALISEE(S) ET PRINCIPAUX MOYENS MIS EN ŒUVRE	ORGANISME(S)
Milieu physique	Analyse de la qualité de l'eau et des sédiments : étude documentaire, prélèvements et analyses	
Milieu naturel	Expertise acoustique sous-marine : mesures in-situ, traitement et analyse écologique des sons sous-marins.	
	Diagnostic des biocénoses et habitats benthiques : analyse documentaire, inventaires in-situ par divers protocoles	
	Diagnostic des ressources halieutiques et autres peuplements marins (poissons, mollusques et crustacés) : analyse documentaire, pêches expérimentales in-situ	
	Diagnostic des peuplements d'oiseaux : analyse documentaire, inventaires in-situ	
	Diagnostic des peuplements de chauves-souris : analyse documentaire, inventaires in-situ	
	Diagnostic des peuplements de mammifères marins, reptiles marins et sélaginiens : analyse documentaire, inventaires in-situ	
Milieu humain	Expertise acoustique aérienne : mesures in-situ, traitement et analyses des sons	
	Analyse de la navigation maritime : étude bibliographique et documentaire, analyse des données radars du trafic maritime	
	Expertise sur la sécurité maritime : analyse statistique et bibliographique des risques maritimes	
	Expertise socio-économique de la pêche professionnelle : données bibliographiques et documentaires, enquête socio-économique	
	Analyse socio-économique des activités touristique et de loisirs : données bibliographiques et documentaires, enquêtes locales	
Paysage et patrimoine	Analyse paysagère : analyse des sensibilités paysagères, analyse du patrimoine culturel, calculs de visibilité et simulations visuelles	

Tableau 11 : Synthèse des études environnementales spécifiques réalisées dans le cadre du projet EFGI et son raccordement



5.2 - Milieu physique

5.2.1 - Etat initial

Le littoral au droit de l'aire d'étude présente une **topographie** très plane avec des altitudes comprises entre 0 et 4 m. C'est l'un des plus venteux de France avec près de 120 jours de vent supérieur à 30 km/h. **Les vents** les plus fréquents proviennent du nord-ouest. La **visibilité** y est excellente, car elle dépasse en moyenne 14 km pendant 87,5% du temps sur les années 2010 à 2016.

La morphostructure terrestre et maritime de l'AEI ne présente pas de rareté, d'originalité ou encore de diversité spécifique. Ses caractéristiques sont identiques à ce que l'on peut rencontrer au sein de l'AEE et sur le reste de la plaine Languedocienne. Par ailleurs, elle n'est concernée par aucune protection patrimoniale.

Les fonds marins sont constitués majoritairement de vases dans l'AEI de la ferme pilote, mais les sédiments sont plus grossiers en progressant vers le littoral. L'AEI du raccordement est composée de sables depuis le littoral jusqu'à environ 1,5 km au large.

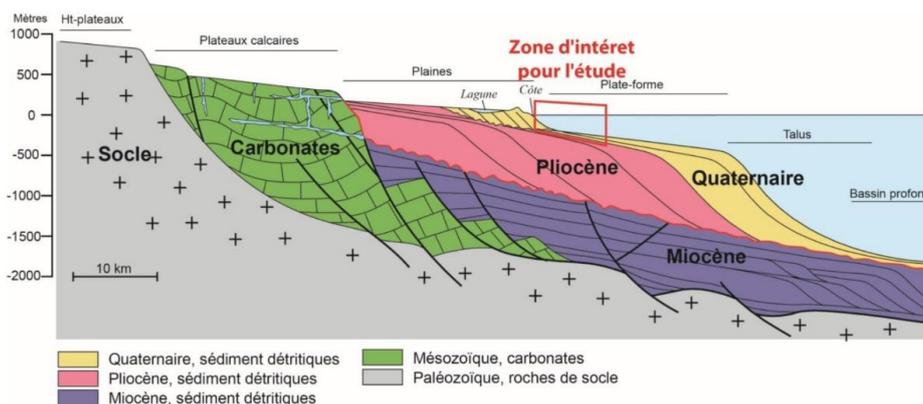


Figure 30 : Coupe géologique schématique de la marge du golfe du Lion présentant l'organisation des grands ensembles sédimentaires (Source : Duvail, 2008)

La bathymétrie plonge progressivement et régulièrement vers l'est, pour atteindre au plus profond 85 m CM.

La marée dans l'AEI est de type semi-diurne à inégalité diurne, avec un marnage inférieur à 50 cm. Sur l'AEI, la hauteur significative moyenne des houles est d'environ 1 m. **Les houles** proviennent majoritairement du large (secteurs de sud-sud-est à sud-est). La hauteur significative cinquantennale a été évaluée à 7,8 m. **Les courants** sont en premier lieu induits par les houles puis par les vents dominants et restent inférieurs à 1 m/s.

Les **conditions hydrodynamiques marines** observées au sein de l'AEI sont conformes aux conditions moyennes observées sur l'ensemble de l'AEL. Le transport sédimentaire au sein de l'AEI se fait principalement sous l'action des vents continentaux en domaine côtier et de vents marins au large.

Concernant le milieu terrestre, **deux masses d'eau superficielles** sont recensées au droit de l'AEI : il s'agit des bassins versants de l'étang de Leucate, et du fleuve de l'Agly depuis le ruisseau du Roboul à son débouché en mer localisé à environ 2 km au sud.

Pour l'étang de Leucate, l'absence de dégradation des indices biologiques se traduit par un classement en « bon état » ; on note cependant un « mauvais état » chimique du fait de la présence de certains





polluants (Endosulfan, HAPs, pesticides cyclodiènes). L'Agly est classé en « bon potentiel » écologique et en « bon état » chimique. Les deux masses d'eau ont donc fait l'objet de dérogations pour l'atteinte du bon état écologique jusqu'en 2027.

L'étang de Leucate présente un caractère exceptionnel puisqu'il s'agit d'une lagune, donc d'une zone de transition et de gradient entre un milieu dulçaquicole et le milieu marin. Ce milieu sensible, de même que l'Agly, est soumis à de multiples pressions anthropiques.

Une seule masse d'eau souterraine est présente sur l'AEI du projet. Son intérêt pour l'apport en eau potable à l'échelle du département et son classement en « bon état » qualitatif, d'après les critères de la DCE, en fait un élément d'une importante valeur. Toujours selon la DCE, la masse d'eau tend vers un bon état quantitatif en 2021.

La qualité de l'eau du milieu marin est évaluée à travers les données des réseaux de suivi (DCE, REMI, REPHY, ROCCH, RINBIO). La qualité de la masse d'eau au sein de l'AEI présente un niveau globalement bon. L'évolution des données montre plutôt une stabilisation de la qualité au cours des ans, voire une amélioration en fonction du réseau suivi. En outre, aucun risque de contamination particulière n'a été relevé.

La **qualité de l'air** est plutôt dégradée à proximité des zones urbaines de l'AEE (Perpignan en particulier), avec l'enregistrement de dépassements réguliers des valeurs limites ou des objectifs de qualité. Ces dépassements concernent pour une moindre part les AEI de la ferme pilote et du raccordement qui ne sont pas incluses dans les zones sensibles pour la qualité de l'air définies par le SRCAE.

L'essentiel de l'AEI terrestre du raccordement se caractérise par une **ambiance sonore** relativement calme. Les zones les plus bruyantes se concentrant autour des principaux axes routiers structurant les accès au littoral.

L'ambiance acoustique sonore marine est dominée par le bruit généré par le trafic maritime (92 % de présence acoustique).

Les territoires communaux du Barcarès et de Saint-Laurent-de-la-Salanque sont concernés par plusieurs **risques naturels** : tempête littorale, inondation, submersion marine et tsunami, même si ce dernier n'est pas recensé dans les plans de prévention des risques. Il convient d'ajouter le risque d'érosion côtière pour Le Barcarès.



5.2.2 - Synthèse des principaux effets et impacts

5.2.2.1 - Phase de construction et de démantèlement

L'installation des composants de la ferme pilote et de la liaison sous-marine auront un effet, direct et faible sur la morphologie et la nature des fonds. Cet effet sera temporaire au niveau des ancrages des éoliennes et des travaux d'ensouillage du câble maritime d'export. Il sera permanent dans les parties où des protections externes pourront être posées (en cas d'impossibilité d'ensouiller).

L'augmentation de la turbidité des eaux marines lors des travaux de mise en place des ancrages, des câbles inter-éoliennes et la liaison de raccordement électrique sous-marin est directe et temporaire. En raison de sa courte durée (limité à la période des travaux) et de sa faible étendue spatiale, cet effet peut être qualifié de négligeable.

Pour la partie maritime du projet, la prévention des pollutions accidentelles fera l'objet de dispositions particulières (bac de rétention, absorbants, décantation, surveillance du taux de matière en suspension...).

5.2.2.2 - Phase d'exploitation et de maintenance

La morphologie et la nature des fonds ne seront pas modifiées par la présence des structures flottantes, à l'échelle de la ferme pilote. Elles pourront l'être très localement au niveau des ancrages et d'éventuelles protections extérieures du câble d'export (liaison de raccordement électrique sous-marin), si elles étaient mises en place. Les effets ainsi que les impacts du projet sur la morphologie et la nature des fonds sont donc négligeables.

Les opérations de maintenance préventive du projet EFGL et de son raccordement se limitent à des inspections annuelles dont l'effet est considéré négligeable sur la qualité de la ressource en eau (superficielle, souterraine, terrestre et sous-marine).

Pour la maintenance lourde sur une éolienne, elle ne s'effectuera qu'après remorquage du couple flotteur-éolienne au port de maintenance. S'agissant d'une intervention lourde sur le câble, les niveaux d'effets et d'impacts sont similaires à ceux attendus en phase de construction.

Comme pour la phase travaux, le risque de pollution accidentelle est extrêmement faible, au vu des moyens nautiques mis en œuvre, de la nature et de la fréquence des interventions. Les mesures préventives et correctives qui seront mises en œuvre, permettront de plus d'éviter les risques de pollution accidentelle des milieux aquatiques.

L'impact sur la qualité de l'eau et des sédiments marins de l'utilisation d'anodes par courant imposé (ICCP) comme protection cathodique des flotteurs est considéré comme négligeable. Les anodes à courant imposé produisent divers composés dérivés du chlore (OPC) dès leur mise sous tension. Toutefois, les concentrations attendues sont très faibles à proximité directe des flotteurs (de l'ordre du microgramme par litre dans le pire des cas), se diluent très rapidement dans le milieu compte tenu des conditions hydrodynamiques, et leur activité décroît rapidement du fait de la très faible stabilité du chlore dans l'eau de mer.



5.3 - Milieu naturel

5.3.1 - Etat initial

L'AEI est caractérisée par un patrimoine naturel remarquable en lien avec la présence d'écosystèmes littoraux et marins riches et diversifiés qui accueillent une biodiversité faunistique et floristique importante. Les lagunes, marais et milieux humides associés (prairies humides méditerranéennes, sansouïres...), les cordons dunaires ou encore la diversité des fonds marins (herbiers, bancs rocheux sur fonds sableux) constituent en effet des habitats naturels pour bon nombre d'espèces (avifaune, amphibiens, reptiles, espèces végétales, peuplements marins...). On recense ainsi 41 ZNIEFF, 4 ZICO, 7 ZPS, 8 ZSC, 1 APB, 2 réserves naturelles régionales, 17 espaces remarquables, 2 parcs naturels dont 1 marin, 2 sites RAMSAR, 3 PNA, 18 ENS et 11 sites du conservatoire du littoral au sein de l'aire d'étude éloignée.

La plupart des mesures de protection sont concentrées en zone côtière et littorale. L'AEI de la ferme pilote (29 km²) ne concerne qu'un seul zonage de protection, le périmètre du Parc Naturel Marin du golfe du Lion, qui s'étend sur plus de 100 km de côte et 60 km au large, entre Leucate et Cerbère (soit 4 000 km²).

L'AEI du raccordement intercepte en revanche plusieurs espaces d'inventaires et de protections du patrimoine naturel : 3 ZNIEFF, 1 ZICO, 2 ZSC, 1 ZPS, 1 espace remarquable au titre de la Loi Littoral et le Parc Naturel Marin du golfe du Lion.

Les enjeux écologiques sur ce secteur sont associés à la présence du complexe lagunaire de Salses-Leucate, d'habitats diversifiés sur le lido séparant les lagunes de la mer, ainsi que d'habitats marins remarquables (notamment zones d'herbiers et bancs rocheux sur fonds sableux).

Concernant les habitats, la flore et la faune en milieu terrestre, les principaux enjeux floristiques se concentrent au droit des écosystèmes dunaires incluant le haut de plage, caractérisé par une flore spécialisée et originale dont une espèce protégée (Euphorbe péplis).

Deux habitats présentent également un intérêt pour des insectes patrimoniaux : les friches sablonneuses des Salines d'en Durand, les dunes fixées (Criquet des dunes et Decticelle des sables, typiques de ce genre de milieux), et les secteurs halophiles humides et zone humide temporaire (Courtilière provençale).

Des enjeux batrachologiques ponctuels sont identifiés au niveau d'un petit réseau de fossés temporaires alimentés en eau douce, au sud-ouest de l'échangeur D81/D83. Ces fossés abritent 3 espèces dont le Pélodyte ponctué et le Triton palmé.

Des enjeux herpétologiques sont recensés à hauteur d'une grande friche sablonneuse et d'un secteur de sansouïre, en lien avec la présence d'importantes populations de Psammodrome d'Edwards.



Psammodyrome d'Edwards (P.A Rault)



Euphorbe pepelis (P. Bardin)



Decticelle des sables (P. Gourdain)

Photographie 15 : Enjeux écologiques liés au milieu terrestre (Source : INPN)

Les enjeux avifaunistiques se concentrent sur le cordon dunaire qui abrite le Gravelot à collier interrompu. Les prés salés et friches en mosaïques, attirent un couple d'Œdicnème criard, le Coucou geai et la Huppe fascié et les talus présentent quelques terriers de Guêpier d'Europe.

Douze espèces de chauves-souris sont potentiellement présentes dans l'AEI. Toutefois, aucun gîte de repos ou de reproduction emblématique n'y est recensé, et la qualité de la majorité des habitats traversés est faible pour ce groupe faunistique.

Concernant les habitats, la flore et la faune marine, quatre espèces d'oiseaux présentent un enjeu fort : le Puffin yelkouan, l'Océanite tempête, le Puffin des Baléares et la Sterne caugek. En fonction des conditions météorologiques, certaines se déplacent au ras de l'eau et d'autres à quelques dizaines de mètres du niveau de la surface de la mer. Le Puffin yelkouan représente l'espèce à plus fort enjeu à l'échelle du projet. La Mouette pygmée est une des espèces les plus observées au cours des inventaires 2017.

Sur les 8 espèces de mammifères marins ayant été observées dans le golfe du Lion, une seule espèce, le Grand Dauphin, représente un fort enjeu. Il s'agit de l'espèce la plus fréquente au niveau de l'AEI de la ferme pilote. Deux autres espèces moins fréquentes au niveau de l'aire d'étude sont également observées : le Rorqual commun et le Cachalot.

La Tortue caouanne est la tortue marine la plus présente dans le golfe du Lion.

Plus spécifiquement **aux habitats benthiques**, l'AEI de la ferme pilote et du raccordement est constituée à 99,7 % de fonds meubles. La présence d'un herbier à cymodocée sur une dizaine d'hectares autour de la profondeur 10 m CM au niveau de l'AEI du raccordement constitue un enjeu important. En effet, la cymodocée bénéficie du plus haut statut de protection au niveau national, en tant qu'espèce protégée. L'enjeu est considéré comme fort. La zone localisée dans l'AEI du raccordement ne représente en revanche qu'une partie de l'herbier global qui s'étend jusqu'à Leucate.



Herbiers à cymodocée (INPN)



Puffin yelkouan (V. Delcourt, Biotope)



Grand Dauphin (F. Melki, Biotope)

Photographie 16 : Habitats et espèces à enjeu liés au milieu marin



Parmi les **peuplements benthiques** associés à ces fonds sous-marins, les polychètes sont les taxons les plus abondants, suivis des crustacés et des mollusques. Aucun individu d'espèces protégées ou d'espèces caractéristiques des fonds durs ou des habitats prioritaires n'a été trouvé.

Les **ressources halieutiques et autres peuplements marins** (poissons, mollusques et crustacés) ont fait l'objet d'études spécifiques : 22 espèces ont été inventoriées sur l'aire d'étude liée au raccordement (sole, raie étoilée, seiche, poulpe de roche, gisement de tellines, etc.), et 59 sur l'aire d'étude de la ferme pilote (sprat, anchois, maquereau, thon rouge, calamar, etc.). L'emprise des aires d'études immédiates ne constitue pas une part significative des zones fonctionnelles identifiées pour les ressources halieutiques, celles-ci étant très étendues du fait de l'homogénéité de la côte, de la présence régulière de fleuves et de lagunes ; les ressources halieutiques représentent donc un enjeu négligeable à moyen.

Parmi les 12 **espèces de chauves-souris** recensées sur le milieu terrestre, 8 sont susceptibles de se retrouver en milieu marin en raison des critères suivants : effectifs importants sur la côte, capacité à parcourir de grande distance pour s'alimenter ou en migration et fréquentation avérée des milieux marins. 5 espèces sur ces 8 fréquentant le milieu marin représentent un enjeu moyen : le Minioptère de Schreibers, la Noctule de Leisler, la Noctule commune, la Pipistrelle de Nathusius et le Molosse de Cestoni.

Les continuités écologiques correspondent à l'ensemble des zones vitales (réservoirs de biodiversité) et des éléments qui permettent à une population d'espèces de circuler et d'accéder aux zones vitales (corridors écologiques) :

- En milieu terrestre, l'AEI du raccordement recoupe, selon la cartographie du SRCE, des zones de continuités écologiques de la trame verte (appartenant aux milieux ouverts et semi-ouverts et aux cultures annuelles), un réservoir de biodiversité de la trame verte (les zones humides de la lagune de Leucate), des zones humides de la trame bleue ;
- En milieu marin, les connaissances restent limitées sur le rôle fonctionnel des écosystèmes pour la faune marine et sur les continuités en mer. Pour l'avifaune, une continuité existe entre les zones humides littorales qui hébergent notamment les colonies de Laridés (étangs du Narbonnais, étang de La Palme, étang de Salses-Leucate) et les zones d'alimentation liées à la présence des proies recherchées par les différentes espèces. Concernant les puffins, cette continuité s'établit à grande échelle, puisque les individus sont capables d'effectuer des trajets alimentaires de plusieurs centaines de kilomètres depuis leurs colonies de reproduction situées en France sur les îles marseillaises et les îles d'Hyères.

En période de migration, deux types de mouvements s'observent dans le golfe du Lion : les mouvements migratoires des oiseaux marins, et les mouvements migratoires des espèces terrestres :

- Pour les oiseaux marins, les mouvements migratoires ont principalement lieu parallèlement à la côte, à des distances variables selon les espèces et les conditions météo. Les individus peuvent effectuer la traversée du golfe du Lion d'une traite, mais ils alternent généralement entre mouvements migratoires actifs et périodes de repos et d'alimentation. C'est notamment le cas de la Mouette pygmée, des labbes, du Fou de Bassan ou encore des sternes,
- Pour les oiseaux terrestres, la mer n'est pas leur zone préférentielle, elle est uniquement survolée par les migrateurs s'aventurant en mer, de manière volontaire pour minimiser les distances de migration, ou de manière forcée lorsque les conditions météo les ont poussés au large (forte tramontane par exemple). Les oiseaux peuvent occasionnellement couper le golfe du Lion selon une direction Nord-est/Sud-ouest à des distances plus ou moins importantes de la côte, mais peuvent aussi traverser l'ensemble de la Méditerranée selon une direction Nord/Sud. En dehors de certains lieux qui concentrent les déplacements (Baléares, Sardaigne/Corse ou encore Malte/Sicile), les mouvements migratoires en mer sont diffus.



Pour les autres mammifères marins (Grand Dauphin notamment) et les tortues marines, le golfe du Lion ne constitue pas un lieu de passage stratégique dans les migrations. Aussi, il n'y a pas de structuration forte des fonctionnalités écologiques du golfe du Lion pour le Grand Dauphin (il n'y a pas de zonage des fonctionnalités, pas de délimitation d'aires de reproduction et d'aires d'alimentation).

Le golfe du Lion ne constitue pas non plus un lieu de passage stratégique dans les migrations de chiroptères en Méditerranée.

Le maintien voire le renforcement de la continuité écologique est d'ailleurs une finalité du Parc Naturel Marin du golfe du Lion.

5.3.2 - Synthèse des principaux effets et impacts

5.3.2.1 - Phase de construction et de démantèlement

5.3.2.1.1- Habitats naturels, flore et faune terrestre

Concernant les habitats naturels, la liaison de raccordement électrique souterrain sera implantée sous la voirie en pleine zone urbanisée sur un premier tronçon, puis en bordure immédiate de la voirie où la majorité des habitats naturels concernés par l'emprise des travaux sont des habitats naturels dégradés et rudéraux, moins sensibles aux dégradations, représentant des enjeux faibles et négligeables.

Au maximum 0,04 ha de fourrés halophiles rudéralisés, qualifiés d'un enjeu moyen et ne présentant aucune fonctionnalité écologique avérée, seront concernés lors des travaux. Cette surface représente environ 0,6% de l'ensemble des fourrés halophiles de l'aire d'étude restreinte.

Des précautions particulières seront prises pour la réalisation des travaux au droit des zones humides et pour la traversée des roubines (mesures de réduction des impacts R18, R29 et R30). Une remise en état des milieux naturels touchés par l'emprise travaux est prévue après travaux.

Au regard de la faible emprise des travaux sur les habitats naturels, en particulier ceux d'intérêt écologique, l'impact lié à la destruction d'habitats naturels (hors atterrage et continuité entre les câbles sous-marins et souterrains) est qualifié de faible.

Pour assurer la continuité entre les câbles sous-marins et souterrains, la chambre d'atterrage et les ouvrages connexes (puits de mise en terre et chambre pour les câbles de télécommunication) seront implantés en zone aménagée, sur le parking de la plage au droit du cours de la Méditerranée. Leur installation n'aura aucun impact sur les habitats naturels.

Cependant, la liaison depuis la mer jusqu'à la chambre d'atterrage (et ouvrages connexes) s'effectuera par tranchée. Ces travaux détruiront une faible surface d'habitats dunaires estimée à 0,17 ha et 0,4 ha en ce qui concerne la plage. La reconstitution naturelle plus lente des milieux dunaires, habitats très rares en Languedoc-Roussillon, conduit à retenir un niveau d'impact moyen pour les travaux comprenant l'ensouillage et la continuité entre les câbles sous-marins et souterrains. Toutes les mesures seront prises par le Maître d'ouvrage RTE pour limiter l'emprise des travaux sur ce milieu et sa reconstitution (zone de stockage, base de vie et couloir de circulation des engins localisé sur le parking en dehors des dunes littorales, mise en défens des zones sensibles...) (mesures R9, R13 et R18).



Les habitats naturels au droit du projet sont tous concernés par le risque de pollution accidentelle. En fonction de sa nature, la pollution aura un impact plus ou moins important sur l'habitat naturel. Une pollution pourrait venir dégrader les zones humides et roubines présentes sur le tracé du projet. Les roubines seraient aussi susceptibles de la propager.

Le risque de pollution accidentelle demeure cependant faible et le Maître d'ouvrage RTE prévoit des installations pour limiter ce risque. Toutefois, compte tenu de la présence d'enjeu fort et de la forte sensibilité de certains habitats à cet effet, l'impact lié à la pollution accidentelle dans le cadre des travaux d'atterrage et de liaison souterraine présente un niveau moyen.

Le développement des espèces envahissantes peut être favorisé par les travaux du raccordement terrestre. Leur dissémination modifie la composition des formations végétales et dégrade l'état de conservation des habitats naturels.

Les travaux seront conduits sur des emprises réduites, ce qui réduit fortement les surfaces remaniées propices aux espèces envahissantes. Par conséquent, l'impact lié à la perturbation du milieu favorisant la dynamique d'espèces invasives sur les habitats naturels est considéré comme moyen.

Une remise en état est prévue à l'issue des travaux, elle pourra s'accompagner de mesures spécifiques visant à limiter à la fois la dissémination et l'introduction de plantes invasives.

S'agissant de la flore terrestre, les espèces présentes sur l'emprise travaux de la liaison terrestre concernent des espèces communes à faible enjeu. Les travaux d'enfouissement sont réalisés pour partie sur des zones aménagées et des habitats naturels dégradés. Les emprises travaux en milieu naturel sont réduites à environ 1 ha et concernent pour la plupart des milieux dégradés et fortement rudéralisés. Ces impacts associés à une réalisation limitée dans le temps et une remise en état après travaux, justifient de retenir un niveau d'impact faible en ce qui concerne la destruction d'espèces végétales sur la liaison terrestre.

Pour l'atterrage, le tracé envisagé pour la tranchée réalisée sur la plage et les milieux dunaires permet d'éviter les espèces sensibles présentes, comme l'Euphorbe péplis (espèce protégée) et des espèces patrimoniales très sensibles à la destruction. Toutefois, la forte dynamique de l'Euphorbe péplis ne permet pas d'assurer qu'aucun pied de cette espèce ne sera détruit à la date de réalisation des travaux. Considérant l'impact potentiel par rapport à cette espèce, le niveau retenu est moyen. Des mesures de réduction sont prévues pour favoriser la recolonisation par cette espèce.

A noter qu'un dossier de demande de dérogation « espèces et habitats protégés » pour l'Euphorbe péplis est présenté dans le cadre du présent projet.

Concernant la faune terrestre, les effets et impacts concernent la destruction potentielle d'espèce ou d'habitat d'espèce, les ruptures de corridors écologiques, ou encore le dérangement en fonction des espèces considérées.

- Pour les insectes, les emprises travaux sont susceptibles de concerner des habitats propices à deux espèces d'orthoptères d'enjeu moyen potentiellement présentes sur l'aire d'étude immédiate : la Decticelle des sables et le Criquet des dunes. L'effet de destruction d'individu et son impact présentent un niveau faible sur les populations d'insectes du territoire de l'aire d'étude immédiate.

S'agissant des habitats d'insectes, les friches sablonneuses des Salines d'en Durand propices aux orthoptères seront évitées. Seules les dunes fixées propices à la Decticelle des sables et au Croquet des dunes seront détruites sur une surface réduite de 0,146 ha pour l'enfouissement du câble. La courte durée des travaux et la faible surface d'habitats naturels qui sera détruite et /ou dégradée, soit environ 1 ha, conduisent à retenir un effet et un impact de niveau faible sur les habitats d'insectes de l'aire d'étude immédiate.



La seule espèce potentiellement concernée par une rupture de corridor de déplacement est la Courtilière provençale. En l'absence d'habitats propices pour cette espèce et considérant par ailleurs la faible emprise et durée des travaux, aucun impact n'est attendu.

- S'agissant des amphibiens, seul le Discoglosse peint a été observé à proximité de l'emprise travaux de la liaison souterraine. Cette espèce introduite ne présente pas d'enjeu bien qu'elle soit protégée en France. Malgré l'absence d'observation directe d'amphibiens sur le tracé de la liaison souterraine, il ne peut être écarté la possibilité de destruction d'individus en phase de construction, notamment en période d'hivernage. La courte durée des travaux et leur emprise réduite conduisent à considérer l'effet et l'impact liés à une destruction d'individu, comme faibles.

Les habitats d'amphibiens sur le tracé correspondent à des surfaces réduites pour des espèces à enjeu négligeable à très faible. Aucun impact n'est attendu en ce qui concerne la destruction d'habitats ou même la rupture de corridors écologiques, d'axes de déplacement, compte tenu du faible intérêt des habitats compris dans l'emprise du chantier pour les amphibiens et de la courte durée des travaux.

- En ce qui concerne les reptiles, le risque de destruction d'individu peut concerner une espèce protégée affectée d'un enjeu fort, le Psammodrome d'Edwards. Ce risque conduit à retenir un niveau d'impact moyen avec la mise en œuvre de mesures de réduction spécifiques. Une mesure est prévue afin de limiter les impacts sur ces espèces lors du défrichage (mesure R17). Le calendrier des travaux sera adapté localement afin d'éviter la période d'hivernage des reptiles (mesure R12).

La destruction d'habitat pour cette espèce représente moins de 0,1 ha, ce qui reste négligeable au regard des quelques 8 ha d'habitats propices à cette espèce dans l'aire d'étude immédiate. Ce constat associé à une remise en état des habitats propices en fin de chantier justifie le fait de retenir un niveau d'impact faible pour cette espèce et faible aussi en ce qui concerne les habitats favorables aux autres reptiles.

L'emprise travaux longe déjà des infrastructures routières existantes et ne crée donc pas de nouvelles barrières au déplacement des reptiles. L'effet de rupture de corridors écologiques est donc évalué comme négligeable et l'impact est par conséquent nul.

- Pour l'avifaune, l'évaluation rend compte d'un risque de destruction de nids et de juvéniles si les travaux sont réalisés en période de reproduction de l'avifaune (entre fin mars et fin juillet) pour des espèces menacées, sensibles à cet effet. C'est notamment le cas du Gravelot à collier interrompu, au niveau d'enjeu fort, et aussi de la Huppe fasciée et du Coucou geai, deux espèces d'enjeu moyen. Ce risque conduit à retenir un niveau d'impact fort.

En ce qui concerne la destruction d'individus adultes, l'effet et l'impact présentent un niveau faible, car les adultes auront quitté le tronçon visé par les travaux en raison du bruit, des vibrations et de l'activité liés au démarrage de la phase chantier. En termes de destruction d'habitats pour les oiseaux, environ 0,47 ha d'habitats de reproduction seront détruits ce qui conduit à retenir un impact moyen. Un hectare correspondant à des habitats d'alimentation et de repos, seront touchés par les travaux. Cette surface est cependant négligeable par rapport aux surfaces d'habitats existantes dans l'aire d'étude immédiate et au-delà, qui sont propices à l'alimentation de l'avifaune et à son repos. Par rapport à ces éléments, l'impact est considéré comme nul.



Le dérangement des espèces avifaunistiques en phase travaux est potentiellement plus important en période de reproduction (de fin mars à fin juillet). L'impact est jugé fort pour 5 espèces (Œdicnème criard, Huppe fasciée, Coucou geai, Guêpier d'Europe et Gravelot à collier interrompu), si ces travaux sont réalisés pendant cette période sensible. Cependant, une mesure de réduction prévoit dans la mesure du possible une adaptation du calendrier de travaux. Une mesure d'adaptation du calendrier des travaux est toutefois prévue afin d'éviter la période de reproduction des oiseaux, notamment des espèces sensibles au dérangement (mesure R12).

Par rapport à la rupture de corridors écologiques, l'emprise d'environ 5 m de large ne représente pas un obstacle significatif au déplacement des oiseaux. L'impact est évalué comme nul.

- Le chantier ne devrait pas provoquer la destruction de chiroptères puisque l'emprise travaux ne devrait pas engendrer de destruction d'arbres propices à accueillir des gîtes de repos, de transit ou de reproduction de chiroptères. Ces éléments conduisent à retenir un niveau d'impact nul. S'agissant des habitats propices aux chiroptères, les surfaces affectées, sont réduites et ne concernent aucune gîte de reproduction. L'impact présente donc un niveau nul.

Cette absence de gîtes de repos ou encore de zones de reproduction et d'hibernation au sein de l'aire d'étude immédiate couplée à l'absence de travaux nocturnes, permettent d'assurer un niveau d'impact nul en ce qui concerne le dérangement des chiroptères.

Par ailleurs, l'étroitesse de l'emprise travaux n'est pas susceptible d'engendrer de rupture d'axe de déplacement ou de rupture de continuité écologique pour les chiroptères. L'impact est évalué comme nul.

- En ce qui concerne les mammifères terrestres, la durée du chantier et l'état dégradé des habitats en accotement sur une partie du tracé ainsi que la largeur restreinte de l'emprise des travaux, conduisent à retenir un impact faible en ce qui concerne la destruction d'individus.

En termes d'habitats pour ces espèces, l'emprise travaux détruira momentanément environ 1 ha de milieux naturels sur l'aire d'étude immédiate, d'une surface de 206 ha. L'effet de destruction d'habitats pour les mammifères terrestres est donc considéré comme négligeable et l'impact nul.

La rupture de corridors écologique déjà constatée avec la présence de l'axe routier, représente une rupture supplémentaire mais momentanée. Son impact est jugé nul.

Les travaux sont susceptibles d'induire un dérangement additionnel mais sur une courte durée de temps et dans une zone très restreinte déjà soumise à un dérangement. L'effet de dérangement sur les mammifères terrestres est donc considéré comme négligeable et l'impact nul.

5.3.2.1.2- Habitats, flore et faune marine

Concernant la perte d'habitats et la destruction de biocénose benthiques, l'ensouillage du câble de raccordement induit une destruction directe des habitats et biocénoses benthiques, mais permet par la suite la recolonisation de la zone et donc un retour à l'état d'origine. L'effet est donc permanent pour les individus détruits mais temporaire pour les habitats, qui sont à même de se reconstituer. L'habitat le plus sensible correspond à l'herbier à cymodocée.



L'ensouillage affecte 2,3% de l'herbier nouvellement identifié lors des campagnes de terrain (2 560 m² contre 11 ha, qui représente la superficie de l'herbier dans l'AEI⁴). La présence de ce dernier démontre l'importante propagation de l'herbier déjà identifié au Nord de l'AEI du raccordement. En conséquence, l'ensouillage n'affecte donc qu'une part infime de cet habitat. Compte tenu des niveaux de sensibilité et de la caractérisation de l'effet, le niveau d'impact retenu est moyen. Des mesures dédiées à la réduction des impacts sur les herbiers sont prévues (mesures R23 et R24). A noter qu'un dossier de demande de dérogation « espèces et habitats protégés » pour les cymodocées est présenté dans le cadre du présent projet. En ce qui concerne la ferme pilote, l'effet de destruction des fonds dû à la pose des ancrages et des câbles inter-éoliennes est un effet direct, il est de nature temporaire pour la mise en place des ancres (qui sont destinées à être enfouies), mais permanent pour les chaînes et câbles inter-éoliennes. Il est en revanche extrêmement restreint (0,002 % de la surface de l'AEI de la ferme pilote). Ces éléments conduisent à retenir un niveau d'impact faible.

- La mise en suspension des sédiments et l'augmentation de la turbidité, elle est liée à la remise en suspension des sédiments lors des travaux d'ensouillage et de pose des ancrages est un effet indirect, temporaire et de faible intensité. La durée des travaux est courte (maximum 2 mois pour chaque intervention). En outre, la sensibilité des communautés benthiques et de l'herbier à cymodocée est réputée faible pour une perturbation brève et de faible ampleur. L'impact est donc faible.
- Concernant la modification de l'ambiance sonore sous-marin, l'effet sur les peuplements benthiques est direct, temporaire et faible. La sensibilité des espèces n'est pas déterminée au vu du peu de documentation existant à l'heure actuelle. La caractérisation de l'effet conduit à retenir un niveau d'impact faible.
- Enfin, le risque de contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle) correspond à un événement dont la probabilité d'occurrence est très faible. L'effet est donc considéré comme indirect, temporaire et faible. Bien que la sensibilité des communautés benthiques qui seraient éventuellement mises en contact avec un agent polluant soit moyenne, l'impact global est qualifié de faible (zone ferme pilote, enjeu moyen) à moyen (zone raccordement, enjeu fort).

5.3.2.1.3- Les continuités écologiques

Pour la ferme pilote, l'emprise spatiale et temporelle d'un projet qui concerne 4 éoliennes et leur raccordement est faible et l'impact attendu sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques maritimes présente un niveau faible également.

Il se justifie par le fait que le projet n'affecte pas la capacité des différentes composantes de la biocénose à permettre le bon accomplissement du cycle écologique des espèces. Compte tenu du faible nombre d'éoliennes, l'effet barrière, l'un des principaux facteurs potentiels d'altération des continuités écologiques vis-à-vis de l'avifaune est jugé faible. Il est négligeable pour les autres compartiments, tels que les mammifères marins, compte tenu de leur faible dépendance à l'AEI.

En ce qui concerne le raccordement, la faible emprise spatiale et temporelle de la liaison souterraine et sous-marine, ainsi que le faible impact attendu sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques terrestres et maritimes, rendent compte d'un projet qui n'affecte pas la capacité des différentes composantes de la biocénose à permettre le bon accomplissement du cycle écologique des espèces.

⁴ La superficie totale de la ZNIEFF « Herbiers à Cymodocée du Barcarès » est de 440 ha. La zone impactée (2 560 m²) rapportée à cette superficie totale de la ZNIEFF représente donc 0,06%.



5.3.2.1.4- Les sites d'inventaires et de protection environnementales

Le site d'implantation de la ferme pilote intercepte seulement le périmètre du parc naturel marin du golfe du Lion (enjeu associé considéré comme moyen), et 3 ZNIEFF, 1 ZICO, 2 ZSC, 1 ZPS et 1 espace remarquable (protection réglementaire) pour le raccordement

De façon générale, que ce soit en phase de construction ou en phase d'exploitation, les impacts attendus ne sont pas susceptibles d'affecter les caractéristiques et enjeux de conservation des zonages concernés. Ces éléments conduisent à retenir un niveau d'impact négligeable pour l'ensemble des zonages d'inventaires et/ou de protection du patrimoine naturel.

5.3.2.2 - Phase d'exploitation et de maintenance

5.3.2.2.1- Habitats naturels, flore et faune terrestre

La maintenance de la liaison terrestre et de la chambre d'atterrissage consistent en inspections visuelles des installations : tous les 12 mois sur le tracé terrestre et tous les 6 ans à l'atterrissage.

Concernant les habitats naturels, l'effet de dégradation ou de destruction étant négligeable, l'impact est considéré comme nul.

Les valeurs de champ magnétique et de chaleur dégagée par les câbles sont très faibles. Elles n'auront pas d'effet sur les formations végétales qui se développeront au-dessus de la liaison après travaux. L'impact est donc nul.

La maintenance préventive des câbles souterrains n'est pas de nature à générer de pollution (inspections visuelles). En cas d'interventions plus lourdes (maintenance curative), nécessitant par exemple la réouverture des tranchées, les habitats naturels, tout comme en phase construction, sont soumis à un risque de pollution accidentelle. Compte tenu du caractère localisé des travaux et du très faible risque d'occurrence d'une pollution accidentelle (mesures de prévention des pollutions), l'effet est considéré comme faible.

Compte tenu de la présence d'enjeu fort et de la sensibilité de certains habitats à cet effet, l'impact lié à la pollution accidentelle sur les habitats naturels dans le cadre de l'exploitation du projet est considéré faible.

Les matériaux et équipements utilisés pour le raccordement terrestre seront conformes aux normes en vigueur et ne seront pas de nature à générer d'altération de la qualité du milieu environnant.

La nature du projet (câble électrique souterrain) n'induit aucune activité ni aucun risque de pollution chronique en phase d'exploitation. L'effet est donc évalué comme négligeable et l'impact nul.

A terre, le risque de destruction d'espèces végétales ou de dérangement des espèces faunistiques est négligeable puisque les opérations de maintenance préventive (inspections visuelles une fois par an sur le tracé et tous les 6 ans sur les chambres de jonction comportant un dispositif de mise à la terre) ne seront pas de nature à impacter les milieux naturels.

Le faible niveau de champ magnétique émis et la très faible augmentation de température des sols liée à l'échauffement des câbles n'influenceront pas le développement de la végétation localisée le long de la liaison souterraine. Ces effets sur la faune sont aussi considérés comme négligeables, par conséquent aucun impact n'est attendu.



5.3.2.2.2- Habitats, flore et faune marine

En phase d'exploitation et de maintenance préventive, les effets identifiés, ici listés sans ordre d'importance, sont :

- La mise en suspension de sédiments au niveau de la zone de ragage des câbles inter-éoliennes et des lignes d'ancrage ;
- La modification de la température de l'eau au niveau des câbles ;
- L'émission d'un champ magnétique lié à la présence des câbles ;
- La modification de la qualité de l'eau en lien avec la présence d'anode à courant imposé (ICCP) ;
- La modification de l'ambiance sonore sous-marine, liée au fonctionnement des éoliennes et au trafic des navires de maintenance ;
- Un risque de contamination par des substances polluantes (de type accidentelle), liées à un risque minime mais présent de collision, à des problèmes sur des navires effectuant la maintenance des ouvrages ou à des fuites d'huile au niveau des éoliennes ;
- Un effet récif, lié à la présence de structures flottantes et à la colonisation des éléments d'ancrages et des câbles non enfouis ;
- Un effet réserve lié aux restrictions des activités de pêche autour des installations ;
- Les effets sur l'avifaune seront plus particulièrement analysés au regard des risques de collision et de la perte ou dégradation des habitats ou de l'effet barrière.

Pour ce qui concerne les habitats et la faune benthique, si on ne peut exclure une remise en suspension des sédiments au niveau des zones de ragage, conduisant à une augmentation locale de la turbidité, il s'agit là d'un effet indirect, intermittent et faible. La sensibilité du milieu à cet effet étant également faible, l'impact global est faible lui-aussi.

D'après les connaissances bibliographiques et retours des études menées sur le sujet, l'augmentation de la température due à la présence des câbles est minime et localisée au droit immédiat du câble. La sensibilité des espèces benthiques à une modification de la température du sédiment est qualifiée de faible. Au vu de l'ensouillage ou de la protection du câble sous-marin et de la diminution rapide de l'élévation de température avec la distance, l'effet sur les habitats et peuplements benthiques devrait être négligeable. Aucun impact n'est attendu.

L'émission d'un champ magnétique dû à la présence des câbles électriques est un effet indirect, permanent mais de faible intensité. Les impacts de ces émissions sur la faune marine sont jugés mineurs par la communauté scientifique. Le champ magnétique de 50 Hz émis décroît rapidement avec la distance. Le câble électrique de raccordement de la ferme pilote sera ensouillé ou protégé, impliquant une distance minimale de la faune benthique, limitant d'autant plus l'impact potentiel. La sensibilité des communautés benthiques est estimée faible. Aucun impact n'est par conséquent attendu.

L'effet lié aux émissions de dérivés du chlore par les anodes à courant imposé dans le milieu marin sur les habitats et peuplement benthiques est un effet indirect, permanent mais qualifié de faible étant donné les faibles concentrations attendues à distance des anodes, là où se situent les habitats et peuplement benthiques concernés (concentrations attendues très faibles à proximité directe des flotteurs, dilution très rapidement et instabilité du chlore dans l'eau de mer). La sensibilité à l'effet est considérée comme moyenne, au vu des résultats variés observés sur diverses espèces lors des essais en laboratoire et/ou *in situ*.

L'impact global est donc qualifié de faible pour cette composante, et concerne principalement la zone de la ferme pilote.



L'effet de la modification de l'ambiance sonore sur les peuplements benthiques est direct, permanent (en ce qui concerne le bruit des éoliennes) et faible. L'impact associé est faible.

Comme en phase de construction ou de démantèlement, une contamination accidentelle est un événement dont la probabilité d'occurrence est très faible. L'effet est considéré comme indirect, temporaire et faible. Bien que la sensibilité des communautés benthiques qui seraient éventuellement mises en contact avec un agent polluant soit moyenne, l'impact global est qualifié de faible (zone ferme pilote, enjeu moyen) à moyen (zone raccordement, enjeu fort).

L'effet récif induit par la présence des ouvrages immergés est un effet qui est direct, permanent (tant que les structures sont présentes) et estimé comme faible au vu de l'ampleur et des caractéristiques du projet. L'impact est donc considéré comme faible. Il y a potentiellement un enrichissement de la zone en nombre d'espèces, une possible augmentation de la biomasse et également une modification de la composition des espèces relativement aux conditions originelles. En l'état des connaissances, il est difficile d'évaluer si cette évolution est positive ou négative (UICN, 2014). Une mesure spécifique de suivi de la colonisation sera par conséquent mise en œuvre afin d'évaluer les communautés d'espèces colonisatrices et la production de biomasse associée.

L'effet « réserve » généré par l'interdiction des activités de pêche sur la zone d'implantation des éoliennes est un effet qui est indirect, permanent (tant que l'interdiction s'applique) et estimé comme faible. Du point de vue des communautés benthiques présentes dans la zone protégée, l'impact est positif puisqu'elles ne subiront plus les perturbations régulières dues au chalutage. En revanche, il est possible que la pression de pêche s'accroisse à l'extérieur de la zone protégée. Ainsi, l'impact est considéré comme étant faible. Afin de mieux apprécier les modifications des assemblages d'espèces et leur comportement, une mesure de suivi spécifique est prévue.

Concernant l'avifaune, il est considéré que les liaisons sous-marines n'auront aucun impact significatif. Les interventions de maintenance sont en effet rares (1 fois la 1^{ère} année d'exploitation, puis tous les 3 à 10 ans) et la création d'un champ magnétique de très faible amplitude n'aura raisonnablement aucun effet sur l'avifaune.

L'essentiel des effets du projet sur l'avifaune est ainsi associé à la présence et au fonctionnement de la ferme pilote. Il dépend notamment des périodes de présence de l'espèce dans l'aire d'étude immédiate, de l'importance des populations fréquentant l'aire d'étude immédiate et du comportement des espèces dans l'aire d'étude immédiate et sa proximité directe (stationnements prolongés ou ponctuels, importance des activités de recherche alimentaire ou de repos).

L'effet de la collision contre les pales d'éoliennes en fonctionnement constitue le principal impact du projet sur l'avifaune. Les facteurs pouvant modifier le comportement des oiseaux en mer et augmenter le risque de collision sont l'attraction liée à la ressource alimentaire (effet récif/DCP) générant une activité de pêche à proximité des éoliennes, et l'attraction potentielle des individus par les éclairages du parc éolien. Compte tenu des caractéristiques respectives des aires d'étude, de leur fréquentation, mais aussi des caractéristiques de chaque espèce, il est considéré que l'impact sera fort pour le Puffin yelkouan⁵, moyen pour l'Océanite tempête, le Puffin des Baléares, le Puffin de Scopoli, la Sterne

⁵ Niveau d'impact relevé de moyen à fort à la demande du Parc naturel marin du golfe du Lion.



caugek, la Sterne pierregarin, la Mouette tridactyle, la Mouette pygmée et les migrateurs terrestres qui passeraient au droit de la ferme, notamment s'ils sont sensibles à l'attraction par l'éclairage nocturne des éoliennes ou à leur effet reposoir. Pour les autres espèces, le niveau d'impact attendu est considéré négligeable à faible.

Compte tenu de la faible taille de la ferme pilote, et du fait que les espèces possèdent de vastes zones de prospection alimentaire (trajets alimentaires de plusieurs centaines de kilomètres pour le Puffin des Baléares par exemple), l'impact associé à la modification de l'habitat est négligeable à faible selon les espèces.

Dans le cas spécifique de ce projet de très faible extension, l'impact associé à l'effet barrière est lui aussi considéré comme faible à négligeable.



Photographie 17 : Sternes caugek posées sur la bouée de mesure de houle CANDHIS de Leucate.

A noter qu'un dossier de demande de dérogation pour « destruction » est présenté pour 10 espèces d'oiseaux marins protégées dans le cadre du présent projet.

Concernant les mammifères marins et tortues marines, le niveau des émissions sonores en phase d'exploitation, bien inférieur à celui attendu durant la phase de travaux, ne peut provoquer que le dérangement comportemental des animaux, et ce dans un rayon limité de 50 m autour de la source. Cet effet d'intensité faible est donc restreint à l'aire d'étude immédiate.

L'intensité retenue pour caractériser l'effet des émissions sonores lors des travaux est négligeable.

Les risques d'impact acoustique générés par la phase d'exploitation du projet sur les mammifères marins sont considérés négligeables.

Les câbles électriques sous-marins émettront un champ magnétique à 50 Hz (d'intensité maximale de 4 μ T au droit de la liaison) dont l'intensité décroît rapidement avec la distance. Seules les communautés situées au voisinage immédiat du câble seraient ainsi susceptibles d'être exposées à ce champ magnétique. Le câble sera de plus ensouillé ou protégé, ce qui imposera une distance minimale qui limitera d'autant plus les potentiels effets. Ces derniers (de nature directe et permanente) sont donc limités par les faibles intensités et les distances de perception à quelques mètres autour des installations, si bien que les risques d'impact sont considérés comme négligeables. L'impact sur les mammifères marins et les tortues marines, bien que potentiellement sensibles aux modifications des champs magnétiques, est considéré comme négligeable.

Les espèces considérées sont mobiles et ont une écologie flexible. La modification du milieu n'affectera pas nécessairement ses fonctions écologiques et ne concernera qu'une très faible fraction de l'habitat des espèces (à plus forte raison quand celles-ci ont des préférences océaniques). La sensibilité des espèces est donc faible et l'intensité de l'effet est considérée comme négligeable à faible. Finalement, l'impact est jugé négligeable pour toutes les espèces.

Il est attendu une augmentation de l'abondance des ressources halieutiques au sein de la ferme pilote et une diminution de la mortalité par pêche se répercutant favorablement sur les niveaux trophiques supérieurs : les delphinidés. Néanmoins, les incertitudes sont importantes quant aux modifications (quantitatives et qualitatives) complexes qui affecteraient localement le réseau trophique.



La caractérisation de cet effet indirect doit donc être prise avec précaution. Les modifications du réseau trophique pourraient s'accompagner de modifications des comportements alimentaires et sociaux des delphinidés (potentielle perte de naturalité). Néanmoins il a été retenu un effet négligeable pour toutes les espèces.

Si les effets DCP, récif et réserve ont été jugé peu susceptibles d'avoir, « en soi », un impact sur les mammifères marins et tortues marines il n'est pas exclu que ces effets interagissent avec les autres modifications apportées à l'environnement. Nommément ces modifications sont les perturbations sonores, les collisions, la pollution accidentelle, les perturbations magnétiques, la perte d'habitat, les effets barrière, DCP, récif et réserve.

L'impact de chacun de ces effets a été jugé négligeable mais le degré retenu pour caractériser l'effet du cumul de l'ensemble est faible, en lien 1°) avec le principe de parcimonie, 2°) avec le dimensionnement modeste du parc. De plus, ce degré faible ne concerne que le Grand Dauphin, seule espèce présente l'ensemble de l'année dans l'aire d'étude immédiate et concernée par les différentes modifications d'habitat évoquées.

Une mesure de suivi des ressources halieutiques au sein de la ferme pilote est prévue afin de mieux caractériser ces impacts (mesure SC5).

Pour les chiroptères en mer (chauves-souris), face au déficit de connaissances sur la fréquentation des milieux marins par les chiroptères en mer Méditerranée, l'analyse des impacts applique un principe de précaution. La sensibilité des chauves-souris aux effets de la présence du parc, dont collision, est évaluée comme moyenne. Par ailleurs, étant donné la nature du projet qui nous concerne, l'effet est estimé à faible pour les espèces ayant une plus grande propension à fréquenter les milieux marins. L'impact est donc défini comme faible. Une mesure de suivi dédiée permettra de mieux qualifier l'impact de l'effet collision et du barotraumatisme sur les chiroptères.

L'impact sur les ressources halieutiques, poissons et autres peuplements marins peut être lié aux différents effets d'un parc et de son raccordement, en particulier :

- Modification de l'ambiance sonore sous-marine par le fonctionnement des éoliennes ;
- Perte, altération ou modification d'habitats d'espèces par la mise en place de structures ayant une capacité d'habitat et d'attraction (effet DCP) en phase d'exploitation (aussi considéré en tant qu'« effet récif » du fait de la présence de l'ensemble des structures immergées constitutives qui permettront une colonisation par des espèces marines) ;
- Mise en suspension des sédiments par le ragage des chaînes d'ancrage des éoliennes ;
- Contaminations par pollutions accidentelles, qui sont alors le fait de défaillances, essentiellement caractérisées par des épanchements d'hydrocarbures (lubrifiants et carburants) ;
- Modification des trajectoires (effet barrière) pour certains individus des espèces les plus sensibles qui seront perturbés dans leurs déplacements dans la zone de projet ;
- Effet réserve, attraction des juvéniles et/ou adultes en raison de l'arrêt permanent ou temporaire de pratiques de pêche dans les périmètres de sécurité des travaux ainsi qu'en phase d'exploitation ;
- Modification des activités de pêche et disponibilité de la ressource.

La phase d'exploitation ne va générer que très peu de turbidité et de MES. Cette production, quoique probablement non détectable dans le contexte des fonds locaux, se produira exclusivement au niveau des lignes d'ancrage par des mouvements des câbles dynamiques et des chaînes à l'endroit où ces dernières touchent le fond. L'impact attendu est négligeable.



Les probabilités d'une pollution accidentelle d'envergure est très faible. Etant donné la faible sensibilité aux pollutions aux hydrocarbures légers des ressources halieutiques pélagiques (fuite) et benthodémersales (fuite et non accessibilité de la pollution), l'impact est jugé faible sur la ferme pilote et négligeable au droit du raccordement.



Photographie 18 : Espèces de substrats durs sur les structures de plateformes pétrolières à 70 milles des côtes depuis 1987 Louisiana Artificial Reef Program (Source : Louisiana Wildlife and Fisheries)

En phase d'exploitation, l'habitat ne sera affecté que sur de très faibles surfaces correspondant au frottement des structures souples (lignes d'ancrages) sur le fond. Concernant le raccordement, les surfaces impactées vont se régénérer. Un habitat supplémentaire constitué par le flotteur et ses annexes va attirer un grand nombre d'individus d'espèces pélagiques et, dans une moindre mesure, des espèces de substrats durs par les effets combinés d'attraction et de concentration - couplés à l'effet récif - faiblement dissociables. Un suivi spécifique SC4 de ces effets sera mis en place au titre des mesures d'amélioration des connaissances.

Seule la zone de la ferme pilote sera réglementée et pourra donc bénéficier d'un effet « réserve ». L'effet sera indirect mais sans doute faible au vu de la surface concernée. Une reconstitution des ressources trophiques pour un large nombre d'espèces et des zones naturelles de ponte pour un faible nombre d'espèces, favorable notamment pour les petits pélagiques et les benthodémersaux peu mobiles, est possible. Un impact négligeable est attendu sur les zones adjacentes par intensification de la pêche en limite de zone.

Le projet doit s'insérer dans un environnement pour lequel le niveau sonore moyen est de 110,5 dB pour une large bande de fréquences. Ce bruit provient essentiellement du trafic maritime. La ferme pilote est susceptible de générer des niveaux évalués à 135 dB re 1 μ Pa @1m. Il n'existe aucun risque de blessure physiologique ni même de dérangement des espèces. Etant donné la faible sensibilité des espèces caractérisant les ressources halieutiques dans la zone et le fait que l'intensité sonore diminue rapidement (proportionnellement au carré de la distance), l'impact est évalué négligeable.

Le seul effet qui pourrait constituer une barrière durant l'exploitation du projet EFGL est le champ magnétique produit par le passage du courant alternatif dans les câbles. Le champ magnétique produit est faible et décroît rapidement avec la distance. L'effet potentiel est donc localisé dans un périmètre proche. Les connaissances scientifiques et les retours d'expériences attestent d'un impact négligeable des champs magnétiques sur la faune marine, et notamment sur l'anguille. Le champ magnétique des câbles sous-marins n'affectera pas significativement les migrations marines.



5.3.2.2.3- Les continuités écologiques

Considérant la faible emprise spatiale et temporelle d'un projet qui concerne 4 éoliennes et leur raccordement, l'impact attendu sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques maritimes présente un niveau faible. Il se justifie par le fait que le projet n'affecte pas la capacité des différentes composantes de la biocénose à permettre le bon accomplissement du cycle écologique des espèces. Compte tenu du faible nombre de machines, l'effet barrière, l'un des principaux facteurs potentiels d'altération des continuités écologiques vis-à-vis de l'avifaune est jugé faible, il est négligeable pour les autres compartiments, tels que les mammifères marins, compte tenu de leur faible dépendance à l'AEI.

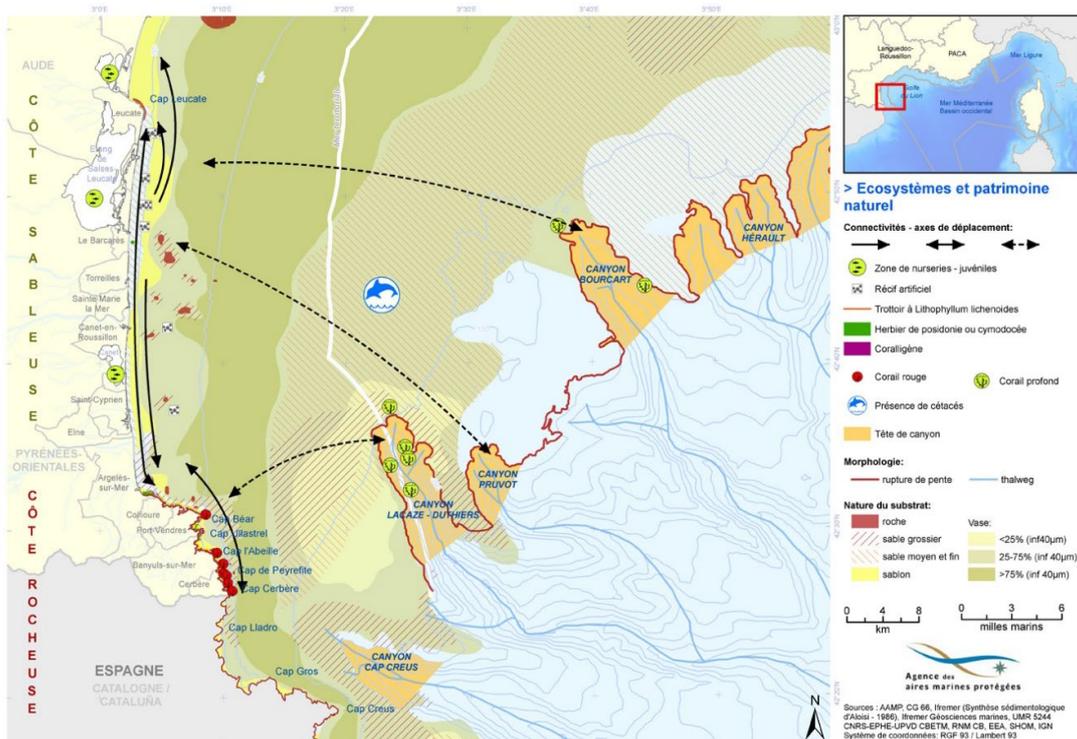


Figure 31 : Carte du patrimoine naturel dans le secteur ouest du golfe du Lion. Carte réalisée par l'Agence des aires marines protégées et disponible sur la plateforme Cartomer (Source : Cartomer).

Considérant la faible emprise spatiale et temporelle d'un projet qui concerne une liaison souterraine, l'impact attendu sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques terrestres et maritimes présente un niveau faible. Il se justifie par le fait que le projet n'affecte pas la capacité des différentes composantes de la biocénose à permettre le bon accomplissement du cycle écologique des espèces.

5.3.2.2.4- Les sites d'inventaires et de protection environnementales

De façon générale, que ce soit en phase de construction ou en phase d'exploitation, les impacts attendus, ne sont pas susceptibles d'affecter les caractéristiques et enjeux de conservation des zonages concernés. Ces éléments conduisent à retenir un niveau d'impact négligeable pour l'ensemble des zonages d'inventaires et/ou de protection du patrimoine naturel.

La conclusion de l'évaluation des incidences du projet sur les habitats et espèces d'intérêt communautaires (dossier d'incidences Natura 2000) met en évidence l'absence d'incidences significatives. Des mesures sont toutefois prévues pour les espèces d'oiseaux pour lesquelles il existe un risque de collision afin d'améliorer les connaissances sur les effets du projet sur ce groupe d'espèces.



5.4 - Paysage et patrimoine

5.4.1 - Etat initial

L'AEI constitue un secteur touristique reconnu. Les paysages sont anthropisés et façonnés par l'homme par le biais des activités agricoles et du développement du tourisme. Les stations balnéaires littorales marquent profondément le paysage.

Les deux vastes étangs (Leucate et La Palme) offrent une diversité paysagère importante de même qu'une ouverture variable sur le littoral.

Le piémont des Corbières a été investi par les grands axes routiers, tels que l'A9, la RD6009 ou encore la voie ferrée. Le paysage s'y ouvre en belvédère vers le littoral et permet des vues lointaines et dégagées en direction de l'AEI.

Enfin, la Salanque, formant l'arrière-pays au sud de l'aire d'étude éloignée, est un paysage plat, peu soumis aux relations visuelles avec l'AEI.

Les vues significatives en direction de l'AEI se concentrent depuis les reliefs des piémonts des Corbières (unité paysagère du rebord oriental des Corbières et de la plaine littorale et du piémont des Corbières). Les ouvertures visuelles y sont de nature lointaine. Le littoral y est difficilement perceptible.



Photographie 19 : Paysage cultivé et linéaire de la Salanque



Photographie 20 : Ouverture sur la mer depuis le piémont des Corbières au-dessus de Fitou

Les stations balnéaires se succèdent sur le littoral, reliées entre elles par la RD627 et possèdent des vues régulières en direction de l'AEI. Les étangs de Leucate et de La Palme contrastent avec le bord de mer par leur ambiance plus naturelle et sauvage que les stations balnéaires.

On retiendra que la falaise de Leucate représente un élément fort et prégnant du paysage qui rompt avec la linéarité du littoral. En outre, elle offre des vues ouvertes sur le littoral méditerranéen.



Photographie 21 : Falaise de Leucate et La Franqui (Source : ABIES)



Les perceptions visuelles depuis la séquence paysagère « Etang de La Palme / Port-La Nouvelle » se concentrent sur le bord de mer, en particulier le front de mer de Port-La Nouvelle mais également le lido.

L'enjeu sur l'étang de La Palme et l'îlot des Coussoules réside dans la préservation de ces espaces fragiles et de la maîtrise de la pression urbaine. L'enjeu est touristique à Port-La Nouvelle.

La séquence paysagère de la falaise de Leucate et de la Franqui offre des perceptions visuelles en direction de l'AEI :

- D'une part, depuis le plateau, à proximité du sémaphore, un belvédère s'ouvre sur la mer Méditerranée ;
- D'autre part, les points hauts du village de Leucate donnent lieu à des ouvertures visuelles dominantes sur la mer ;
- Enfin, la station balnéaire de La Franqui et l'îlot des Coussoules sont soumis à des relations visuelles sur l'AEI, mais à de basses altitudes.

L'enjeu paysager de cette séquence réside à la fois dans la qualité des sites naturels du plateau de Leucate et de l'îlot des Coussoules, dans l'ambiance rurale du village de Leucate et enfin dans la fréquentation touristique de La Franqui.



Photographie 22 : Lido de l'étang de La Palme, appelé également îlot des Coussoules (Source : ABIES)

La séquence paysagère « Etang de Leucate / Port-Leucate / Salses-le-Château / Port-Barcarès » présente une urbanisation importante sur le lido. De nombreuses activités s'y sont développées : commerces, résidences touristiques, casino, parcs d'attraction, activités nautique, conchyliculture... Salses-le-Château et l'étang de Leucate présentent un paysage plus préservé de la pression urbaine. L'étang a su conserver dans sa limite ouest une ambiance naturelle.

Les perceptions visuelles vers l'AEI sont possibles et concentrées sur le lido : Port-Leucate, Port-Barcarès. Les perceptions visuelles sont plus restreintes depuis l'étang de Leucate et Salses-le-Château compte tenu de l'absence de relief.

Les perceptions visuelles depuis les stations balnéaires de Torrelles-plage / Sainte-Marie-plage / Canet-plage se concentrent depuis les fronts de mer.

Chacune de ces stations présente des particularités différentes, parfois fortes, mais elles ont le point commun d'avoir de forts enjeux de fréquentation touristique.

Les monuments historiques du village de vacances des Carrats, le fort de Leucate et le fanal de la Franqui, les ruines du château de Fitou sont concernés par un enjeu moyen.



Photographie 23 : Village de vacances des Carrats (Source : ABIES)



L'ancien château de Salses-le-Château présente quant à lui un enjeu faible vis-à-vis de l'AEI.

Les autres monuments historiques protégés ne présentent pas d'enjeu particulier vis-à-vis de l'AEI (absence de covisibilité).

Les sites protégés du plateau de La Franqui, et les ruines du château de Fitou présentent un enjeu moyen. Le fort de Salses-le-Château, le site de la Roque ainsi que le massif de la Clape présentent quant à eux, des enjeux plus faibles.

Parmi les sites patrimoniaux remarquables d'intérêt se trouvent deux sites du Conservatoire du littoral : le Mas de l'Isle et des Coussoules (enjeux moyens). Les autres sites du Conservatoire du littoral identifiés sur l'aire d'étude éloignée présentent des enjeux plus faibles.

Si l'AEI est concernée par plusieurs zones de présomption de prescription archéologique, la cartographie de l'atlas du patrimoine n'en distingue aucune sur l'aire d'étude immédiate du raccordement.

La consultation des données bibliographiques et des archives identifie plusieurs vestiges antiques sur les communes du Barcarès et de Saint-Laurent de la Salanque (fragments d'amphores, et de céramiques), mais aucun de ces vestiges n'est proche de la zone d'étude immédiate du raccordement, exceptée une possible voie antique, dont le tracé correspondrait à l'actuelle route départementale RD83.

Considérant ces éléments, l'enjeu pour le patrimoine archéologique terrestre est évalué comme faible.

Concernant le patrimoine archéologique marin, l'ensemble des données étudiées aux archives du DRASSM et du département des Pyrénées-Orientales, permet d'affirmer que l'ensemble des vestiges ou obstacles signalés ne sont pas situés dans les aires d'étude immédiate de la ferme pilote et de son raccordement.

Toutefois, une possible épave a été détectée lors de la campagne géophysique menée à l'été 2017 par LEFGL (contact non répertorié sur les cartes SHOM). La taille de ce contact est d'environ 20 m x 8 m x 3,6 m. Celui-ci se situe dans l'aire d'étude immédiate de la ferme pilote. Considérant ces éléments, l'enjeu pour le patrimoine archéologique marin est évalué comme moyen.

5.4.2 - Synthèse des principaux effets et impacts

Aucun élément paysager ou patrimonial évalué ne présente une forte sensibilité vis-à-vis de la ferme pilote.

Les deux unités paysagères principalement concernées par le projet de ferme pilote sont celles possédant une façade maritime : le littoral de Leucate au pied des Corbières et la côte sableuse et lagunaire du Roussillon. Ces dernières présentent une sensibilité moyenne vis-à-vis du projet EFGL.

Concernant le rétro-littoral, toutes les séquences paysagères présentent une sensibilité faible, voire négligeable, vis-à-vis du projet de ferme pilote, aux exceptions de l'îlot des Coussoules, La Franqui, la falaise de Leucate, l'étang de Leucate, Port-Leucate, Leucate, Leucate-plage et Port-Barcarès qui présentent une sensibilité paysagère plus importante, mais qui reste évaluée moyenne.

Les trois points particuliers de l'analyse paysagère, l'autoroute A9, le massif de la Clape et le Pic du Canigou présentent quant à eux une sensibilité négligeable vis-à-vis du projet de ferme pilote⁶.

Sur les six monuments dans l'aire d'étude éloignée, le village de vacances des Carrats, le fanal de La Franqui, le Fort de Leucate, les ruines du château de Fitou présentent une sensibilité moyenne. Les

⁶ Les impacts sur ces trois éléments paysagers seront toutefois étudiés dans la suite de l'exposé.



deux autres présentent une sensibilité faible, voire négligeable (Villa Muchir à Cabet et l'ancien château de Salses-le-Château).

Sur les six sites protégés recensés dans l'aire d'étude éloignée, deux présentent une sensibilité moyenne au projet de ferme pilote : le plateau et bourgs de Leucate et de La Franqui, et les ruines du château de Fitou. Les quatre autres sites protégés présentent une sensibilité faible, voire négligeable (les capitelles à La Palme, le Fort de Salses et ses abords, le site de la Roque à Roquefort-des-Corbières et enfin le Massif de la Clape).

Concernant les dix sites du conservatoire du littoral présents dans l'aire d'étude éloignée, deux d'entre eux présentent une sensibilité moyenne vis-à-vis du projet EFGL (le Mas de l'île, les Coussoules). Les autres sites présentent une sensibilité plus faible.

5.4.2.1 - Phase de construction et de démantèlement

Les travaux de construction comprennent deux phases principales : une phase de construction/assemblage des éléments à terre, puis une phase d'installation en mer.

L'essentiel de la phase de construction à terre se déroulera dans le port de Port-La Nouvelle ; elle consiste :

- Au stockage et à la préparation des systèmes d'ancrage et de câblage électrique avant installation en mer ;
- A la réception et au stockage des composants des éoliennes (nacelles, pales, sections de mâts) ;
- A l'assemblage des éoliennes sur les flotteurs avec une grue spécifique installée pour la durée des opérations ;
- Aux essais à quai des éoliennes.

A terre, l'impact est donc faible, car le chantier est concentré dans la zone portuaire de Port-La Nouvelle où le Maître d'ouvrage prévoit d'assembler à quai une ou deux éoliennes (selon l'autorisation de la DIRCAM). Une fois montée, chaque éolienne sera remorquée en mer, où les ancrages auront été préalablement positionnés et fixés.

Ce chantier apportera un surcroît d'activité mais ne modifiera pas l'ambiance et le type de paysage de cette zone d'activité. Ceci étant, la taille des grues employées et des éoliennes assemblées dépassera largement celle des autres superstructures du port.

A terre, ce chantier, peu commun, devrait attirer des visiteurs pour assister à l'assemblage du couple flotteur – éolienne. Ils devraient être également attirés lors de leur remorquage en mer.

En mer, les impacts du chantier seront similaires à ceux une fois le parc en fonctionnement. En effet, les éoliennes étant remorquées jusqu'à leur point d'ancrage, elles apparaîtront tout de suite dans leur configuration complète, les unes après les autres, accompagnées d'un trafic temporaire de bateaux.

Le faible nombre de machines (quatre) réduit la période du chantier et le trafic de bateaux associé.

Cette phase de construction présente ainsi des impacts faibles se concentrant sur la zone portuaire de Port-La Nouvelle et le site d'implantation du projet. Les **impacts sont de nature temporaire**.



Le démantèlement des machines consiste à remorquer les éoliennes à terre, au port de Port-La Nouvelle, pour leur démontage, puis à retirer les ancrages.

Les impacts visuels du démantèlement sont similaires à ceux identifiés en phase de construction.

Cette phase de démantèlement présente ainsi des impacts faibles se concentrant sur la zone portuaire de Port-La Nouvelle et le site d'implantation du projet. Les impacts y sont également de nature temporaire.

En phase de construction et de démantèlement, les impacts du projet de la ferme pilote sont évalués à faibles. L'assemblage des éoliennes est réalisé sur l'unique site de la zone portuaire de Port-La Nouvelle. La technologie choisie pour ces éoliennes limite le temps de construction et de démantèlement des éoliennes en mer.

L'impact sur le paysage en phase de construction est temporaire et se concentre en des points précis (zone portuaire et site d'implantation).

Considérant le patrimoine archéologique, les études géophysiques n'ont pas révélé de vestiges archéologiques en interférence avec les équipements maritimes du projet. Toutefois, à la suite de l'étude archéologique préventive menée par le DRASSM, des mesures d'évitement seront mises en œuvre si des cibles d'intérêt sont détectées. Le projet n'aura pas d'impact sur le patrimoine archéologique sous-marin.

Concernant le patrimoine archéologique terrestre, la demande de Déclaration d'Utilité Publique permettra de saisir les services de l'État (Préfet de Région, service régional de l'archéologie) en leur présentant le projet de liaison souterraine en détails, ainsi que ses modalités de travaux. Ce dossier permettra, en cas de nécessité, de prescrire des diagnostics, éventuellement suivis par des fouilles archéologiques préventives, comme le prévoit la législation en vigueur (code du patrimoine, livre V, titre II).

Dans le cadre du chantier et en cas de découverte d'un vestige archéologique, le Maître d'ouvrage RTE respectera la réglementation et alertera les autorités de ladite découverte.

5.4.2.2 - Phase d'exploitation et de maintenance

La qualification et la quantification des impacts paysagers du projet de ferme pilote en phase d'exploitation ont été expertisées par **le bureau d'étude ABIES**. L'approche retenue repose sur une double évaluation : l'évaluation de la perception du projet EFGL depuis le littoral ; et l'évaluation de l'empreinte visuelle de ce projet.

L'évaluation de la perception du projet EFGL et de son empreinte visuelle dans le paysage dépend de plusieurs éléments déterminants, d'origine naturelle et anthropique : l'organisation de la ferme pilote ; l'éclairage des éoliennes en fonction de l'heure de la journée et de la couleur du ciel ; les conditions météorologiques ; le balisage nocturne ; le paramètre culturel (c'est à dire le lien entre l'observateur et les projets éoliens) ; la rotondité de la Terre ; la marée ; l'emplacement de l'observateur ; l'angle horizontal apparent (le projet EFGL ne possède pas la même emprise dans le champ visuel sur l'ensemble du territoire étudié) ; et l'angle vertical apparent (les éoliennes ont des tailles apparentes différentes en fonction de la localisation de l'observateur).



L'expertise conclut sur plusieurs points :

- Les quatre éoliennes seront perçues de manière simultanée (il sera très rare de ne voir qu'une partie de la ferme pilote),
- Les éoliennes seront perçues comme des objets variant de 0,5 à 1 cm de hauteur, placés à 1 m de l'œil de l'observateur, sur 70% de l'aire d'étude éloignée : ce sera au niveau de la Falaise de Leucate, de Port Barcarès et de Torreilles-plage que les éoliennes de la ferme pilote se profileront de manière la plus importante (elles apparaîtront comme des objets variant de 0,9 à 1,1 cm, placés à 1 m de l'œil de l'observateur),
- Ce sera depuis le phare de Leucate et de l'îlot des Coussoules, que le projet EFGL, présentera sa plus grande emprise horizontale dans le champ visuel (il apparaîtra comme un objet variant de 11 à 13,5 cm de large, placé à 1 m de l'œil de l'observateur). Cette taille se réduit ailleurs : elle atteint un équivalent d'environ 9 cm vers Port-La Nouvelle, La Palme-oratoire, le Port Barcarès. Le projet de ferme pilote sera perçu comme un objet de moins de 3 cm depuis les stations balnéaires au sud de l'aire d'étude éloignée (Torreilles-plage, Sainte-Marie-plage, Canet-plage).
- Depuis la mer, les visibilitées sur la ferme pilote sont possibles sur toute la partie maritime de l'aire d'étude éloignée. Celles-ci seront conditionnées par la distance et les conditions de visibilité variant selon la luminosité, les conditions météorologiques et l'heure de la journée. Aucun obstacle topographique – aucune île – ne s'inscrit dans la partie maritime concernée par le projet EFGL. Les pêcheurs, les navires de croisières, de commerces et les bateaux des plaisanciers seront les plus concernés par des vues sur la ferme pilote, dans cette partie maritime.

En complément de l'expertise menée par le bureau d'étude ABIES, et à titre illustratif, une série de simulations visuelles de la ferme pilote a été réalisée par le bureau d'étude GEOPHOM (carnet de photomontages présenté publiquement au cours de la phase de concertation préalable et joint à l'étude d'impact).

Concernant les unités paysagères, l'impact paysager du projet EFGL sur les unités paysagères est évalué faible pour le littoral de Leucate au pied des Corbières et la Côte sableuse et lagunaire du Roussillon, et négligeable pour la plaine littorale et le piémont des Corbières, et le Crest.

L'impact paysager de la ferme pilote est évalué faible, voire négligeable pour l'ensemble des séquences paysagères étudiées.

La séquence des stations balnéaires et celle de l'étang de La Palme/Port-La Nouvelle (hors l'îlot des Coussoules) sont soumises à des impacts négligeables du projet de ferme pilote. En effet, leur situation géographique aux extrémités de l'aire d'étude du projet conduit à ce que les éoliennes ne s'inscrivent pas dans le champ visuel direct de ces séquences paysagères. De plus, la distance réduit nettement la prégnance visuelle des éoliennes.

D'une manière générale, la ferme pilote occupe un champ visuel réduit (quelques degrés selon la séquence) et son alignement est parfois lisible (cas de la séquence paysagère Etang de La Palme / Port-La Nouvelle).



Quelle que soit la séquence paysagère étudiée, les simulations réalisées par photomontage indiquent que les quatre éoliennes, lorsqu'elles sont visibles depuis le littoral, présentent une petite taille apparente :

- Elles correspondent à des objets, observés à 1 m de l'œil de l'observateur, variant de 0,77 cm à Port-La Nouvelle, à 0,9 cm à l'îlot des Coussoules,
- Depuis le port conchylicole de Leucate et/ou depuis la plage de Port Leucate, les éoliennes présenteront une taille apparente d'environ 1,1 cm.

Les impacts paysagers de la ferme pilote sur le massif de la Clape, le Pic du Canigou et l'autoroute A9 sont négligeables.

Pour le massif de la Clape, la simulation réalisée depuis le site touristique de la chapelle des Auzils montre que les éoliennes sont visibles au loin de manière alignée et apparaissent bien aérées. Compte tenu de l'éloignement (34 km de l'éolienne la plus proche), la ferme pilote se remarque peu dans le paysage et se fond dans les éléments d'arrière-plan.

Pour le Canigou, la simulation⁷, illustrée Planche 27 – Pic du Canigou réalisée au lieu-dit Taurinya, à 74 km de l'éolienne la plus proche, montre que le champ visuel englobe une partie des Corbières, la plaine littorale et la mer Méditerranée. La limite entre ciel et mer est peu discernable. Les éoliennes de la ferme pilote ne sont quasiment pas repérables dans le paysage.

Enfin, concernant l'Autoroute A9, la simulation, illustrée Planche 15 – Autoroute A9, réalisée depuis l'aire de Fitou, montre que les éoliennes s'inscrivent en arrière de la bande urbanisée et végétalisée du lido.

Les sites mis en avant par le Parc Naturel Régional de la Narbonnaise en Méditerranée et compris dans l'aire d'étude éloignée de la ferme pilote sont peu impactés. Compte tenu de la distance, les éoliennes sont trop éloignées pour modifier les ambiances paysagères de ces différents sites.

Enfin, le projet EFGL s'inscrit dans les limites du Parc Naturel Marin du golfe du Lion. L'emprise des quatre éoliennes correspond à 0,08 % de la superficie du parc naturel marin. L'impact paysager du projet EFGL est par voie de fait réel, mais reflète une nouvelle vitrine illustrant la dynamique du territoire et du parc en matière de développement d'énergie marine renouvelable.

Concernant l'analyse sur le patrimoine culturel de l'aire d'étude éloignée du projet, aucun élément patrimonial n'est identifié avec un impact fort, ou moyen.

Les simulations effectuées permettent d'évaluer les perceptions de la ferme pilote depuis les différents éléments patrimoniaux de l'aire d'étude éloignée. De l'expertise réalisée, il ressort que :

- La ferme pilote présentera un impact faible sur les monuments historiques du village de vacances des Carrats, le fanal dit « Redoute de La Franqui », le Fort de Leucate et les ruines du Château de Fitou. La co-visibilité de ces monuments historiques avec le projet EFGL est possible, mais ne portera pas atteinte au caractère patrimonial de ces derniers (les éoliennes ne s'imposent pas ou peu au regard et sont perçues comme des objets de petites tailles, dans le champ visuel vers le large),
- Concernant les sites inscrits et classés, là encore, le projet EFGL ne présentera pas ou peu d'impact (impact faible pour le site du plateau et le bourg de Leucate et de La Franqui ; impact négligeable sur les autres sites concernés). Les éoliennes ne viennent pas en concurrence visuelle des sites, et leur éloignement limite fortement leur prégnance visuelle.

⁷ Les simulations visuelles sont présentées dans le carnet de photomontage, en Annexe



Les simulations illustrant les perceptions du projet EFGL depuis l'AVAP de Leucate indiquent également un impact faible (le patrimoine naturel, urbain et paysager de ce site sera conservé et l'éloignement des éoliennes ne permet pas d'avoir une visibilité trop forte depuis ce site).

Concernant les sites du Conservatoire du Littoral, même constat. Les simulations opérées rendent compte d'un impact faible du projet de ferme pilote sur les sites des Coussoules, de la Caramoun, du Mouret, Mas de l'Isle et d'un impact négligeable sur tous les autres sites du Conservatoire du Littoral présents dans l'aire d'étude éloignée. Lorsque les éoliennes sont perçues, elles s'apparentent à des objets de petite taille (de 0,95 à 0,98 cm, à 1 m de l'œil de l'observateur depuis le site du Bourdigou ; 0,72 cm à 1 m de l'œil de l'observateur depuis le site de Sainte-Lucie).



5.5 - Milieu humain

5.5.1 - Etat initial

Le territoire de l'aire d'étude est caractérisé par une dynamique démographique très forte en lien avec son attractivité et les importants flux migratoires. Les communes littorales connaissent en particulier une forte croissance démographique (supérieure à celles de la région PACA voisine). Les communes de l'aire d'étude connaissent en outre une hausse significative de la population en saison estivale compte tenu de l'importance du tourisme balnéaire. La population est plus âgée que la moyenne nationale et les seniors sont particulièrement nombreux.

Le marché de l'immobilier apparaît plus dynamique dans les Pyrénées-Orientales que dans le département de l'Aude voisin, comme en témoignent les différences des prix de vente au m², la tendance des ventes (baisse des ventes de maisons dans l'Aude et forte hausse dans les PO) ou encore les indicateurs de constructions.

Une très forte disparité est également notée entre les communes littorales de l'aire d'étude et l'arrière-pays. L'évolution du prix du marché de l'immobilier est globalement en baisse sur les dix dernières années sur toutes ces communes, de façon plus marquée pour les communes audoises (-3%).

L'économie locale est dominée par le secteur tertiaire qui représente plus de 80% des emplois dans l'Aude et les Pyrénées-Orientales. Les activités sur les côtes occitanes s'appuient fortement sur les activités de services à la population, notamment les services et commerces directement ou indirectement liés aux activités balnéaires.

Le tourisme est la première filière économique régionale (5% des richesses). **Le tourisme et les loisirs nautiques et littoraux sont des composantes fortes de l'économie locale** de l'aire d'étude éloignée, qui s'étend de Port-La Nouvelle (11) à Canet-Plage (66). Cette partie de la côte occitane offre non seulement l'attractivité de la bordure méditerranéenne mais également celle de lagunes et de parcs naturels, dont en mer le Parc Naturel Marin du Golfe du Lion, permettant une grande diversification de l'offre touristique. L'aire d'étude propose une grande capacité d'accueil touristique notamment au niveau de la commune du Barcarès.

Ce secteur du tourisme, d'une importance stratégique pour l'économie régionale et locale, est en pleine mutation. Le Plan Littoral 21, lancé le 1er juillet 2016, vise à donner un nouvel élan à l'économie maritime et littorale régionale à l'horizon 2050 en conciliant le développement d'un tourisme durable et de l'économie littorale. Un des axes de développement est l'émergence d'une filière régionale d'éolien en mer flottant.

Le littoral de l'AEE est particulièrement propice aux activités balnéaires et à la pratique de nombreux sports et loisirs en mer. Il offre en particulier de nombreuses opportunités, tant en milieu marin que lagunaire, pour les amateurs de voile depuis la planche à voile et le kitesurf (à Leucate notamment) jusqu'au grand voilier. La majorité de ces activités nautiques se pratiquent en zone côtière (dans la bande des 3 milles nautiques). L'AEE compte 5 ports de plaisance pour un total de 4 500 places et sa zone de navigation, prisée, constitue une escale obligée pour les plaisanciers naviguant entre l'Est de la Méditerranée, l'Espagne et les Baléares.



Photographie 24 : Port-Barcarès (site internet de la mairie de Port-Barcarès)



Photographie 25 : Le Canigou vu depuis la lagune de Port-Leucate (Source : galerie photo Port-Leucate, 2017)

La pêche de loisir en mer est largement pratiquée depuis le bord du littoral de l'aire d'étude mais aussi en zone côtière ou au large (entre 4 et 10 M des côtes pour la pêche du thon rouge).

La pêche professionnelle en Occitanie est structurante pour le territoire à la fois par la diversité de ses flottilles (petits métiers, chalutiers, palangriers, senneurs) et par le maillage des criées. Bien que le secteur ait perdu depuis plusieurs décades de nombreux navires, ce secteur représente 685 navires pour environ 1 000 marins.

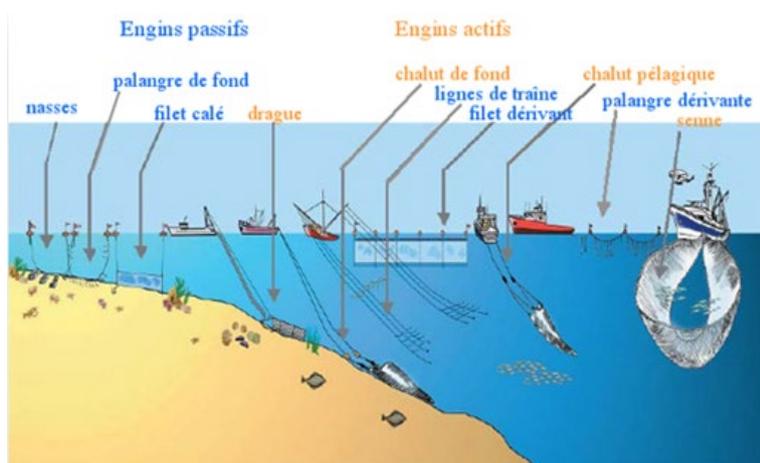


Figure 32 : Les engins de pêche (source : Ifremer, 2007)

Traditionnellement en Occitanie, la pêche est découpée en trois grands segments : les petits métiers qui regroupent des navires de moins de 24 m pratiquant une diversité de métiers (filet, palangre, casier, etc.) et une grande polyvalence pour un même navire, les chalutiers (chalut de fond ou pélagique) de 18 à 35 m et les senneurs hauturiers, ciblant le thon rouge (souvent hors des eaux françaises). Toutes ces pêches sont considérées artisanales.

Les petits métiers pratiquent leur activité majoritairement dans les étangs côtiers et les limites de 5 M. Les chalutiers, interdits d'activité dans les 3 M interviennent au-delà d'une manière relativement bien répartie dans tout le golfe du Lion aux côtés des palangriers, de quelques fileyeurs du large et des senneurs aux petits pélagiques (poisson bleu). Cette activité aux petits pélagiques a été par contre profondément affectée ces dernières années par la baisse des débarquements de « poisson bleu ». Sur la soixantaine de chalutiers et la centaine de palangriers pratiquants dans le golfe du Lion, 36 navires (19 chalutiers et 17 palangriers) ont été identifiés comme concernés par l'AEI de la ferme pilote et son raccordement.

La zone littorale du golfe du Lion est le siège d'un important trafic maritime lié notamment aux transports de marchandises et de passagers. L'AEI est indirectement concernée par les activités des ports voisins les plus proches : Port-La Nouvelle et Port-Vendres situés respectivement en limite Nord de l'AEI et au Sud.



Port-La Nouvelle, 3^{ème} port français de Méditerranée spécialisé dans la réception des hydrocarbures et l'exportation de céréales, représente un trafic de plus de 1,7 millions de tonnes en 2016. Le trafic de passagers y est réduit. Un projet d'extension portuaire permettra sous peu d'accueillir des navires plus grands, d'augmenter les capacités d'accueil et de permettre l'implantation de nouvelles filières notamment liées au développement durable (logistique liée à la filière éolienne...).

Les navires de commerce et de croisière en provenance de Port-Vendres, 2nd port fruitier de Méditerranée, fréquentent également l'aire d'étude.

En mer, toutes les zones réglementées ainsi que les obstructions recensées (zone rocheuse, récifs artificiels, épaves...) concernent l'AEE. Aucune activité de clapage ou de dragage de matériaux n'est présente sur l'AEI. A noter toutefois des activités autorisées de dragage et rechargement à Port Barcarès en particulier autour du port Saint Ange et des plages de la commune.

L'aire d'étude est faiblement industrialisée hormis le secteur de Port-La Nouvelle en limite Nord de l'AEE, mais une progression semble s'amorcer. Compte tenu de l'importance du gisement de vent, les énergies renouvelables sont très présentes sur le territoire avec 14 parcs éoliens terrestres recensées au sein de l'AEE. Pour l'avenir, le développement du secteur industriel est en partie lié à celui du développement de Port-La Nouvelle et de l'éolien en mer.

Les principales infrastructures recensées au sein de l'AEI correspondent à des réseaux routiers et des canalisations. Le réseau routier est bien développé sur la partie littorale et présente un trafic qui peut dépasser les 20 000 véhicules/jour en période estivale en particulier sur la D83.

L'AEI du raccordement électrique souterrain se distingue en outre par la présence de nombreuses canalisations et câbles divers en particulier le long des voiries existantes.

La localisation et la caractérisation précises des réseaux souterrains présents sur l'AEI du raccordement seront définies ultérieurement dans le cadre des études de détail qui seront réalisées préalablement à la réalisation des travaux par le Maître d'ouvrage RTE.

A l'échelle de l'AEI du raccordement, les autres servitudes recensées concernent la présence d'un périmètre de protection rapprochée de captage d'eau potable, de servitude de passage sur le littoral ou de protection contre les risques naturels. La présence d'un périmètre de protection rapprochée de captage d'adduction d'eau potable impose le respect des prescriptions particulières associées, visant à protéger le captage de toute pollution.

5.5.2 - Synthèse des principaux effets et impacts

5.5.2.1 - Phase de construction et de démantèlement

Les impacts potentiellement les plus importants pour les populations concernent le bruit pendant les travaux, les perturbations de certaines activités associées au trafic routier et maritime, les restrictions aux abords du chantier, en particulier pour la pêche professionnelle. La durée prévisionnelle des travaux en mer est de l'ordre de 3 mois pour l'installation de la ferme pilote et de 1 à 2 mois pour la mise en place du raccordement électrique en mer (avec au préalable 1 à 2 mois d'études et de travaux préparatoires ne nécessitant pas de restriction de navigation ou de pratique).



Une évaluation de l'impact socio-économique de travaux sur la filière pêche professionnelle a été réalisée en collaboration avec le Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CRPMEM) et le Réseau d'Informations et de Conseil en Economie des Pêches (RICEP). De façon conservative, sur une base de 9 mois pour la ferme pilote et de 3 mois pour le raccordement électrique sous-marin, elle évalue à environ 30 000 € les pertes de richesses potentielles pour la filière pêche globale, principalement pour la filière de Port-La-Nouvelle. Compte tenu des faibles montants concernés, ces pertes de richesse ne devraient pas compromettre le financement d'emploi. A noter toutefois que cette étude est basée sur des périmètres d'exclusion des activités de pêche plus large que ceux recommandés lors de la Grande Commission Nautique.

L'évaluation en phase de démantèlement n'est pas présentée de manière chiffrée car trop lointaine mais elle est toutefois considérée comme proche à la phase de construction mais avec une durée plus courte (donc avec des niveaux d'impact inférieurs).

Pour ce qui concerne l'aquaculture, compte tenu du faible risque de pollution accidentelle, de la dispersion du panache turbide et de la distance à la zone de travaux des zones conchylicoles les plus proches, l'impact est considéré comme négligeable.

Les activités touristiques et de loisirs en mer sont potentiellement sensibles aux restrictions d'accès aux zones de chantier en mer ainsi qu'à l'augmentation du trafic associée. Elles concernent cependant une faible emprise au regard des espaces disponibles au voisinage pour la pratique de ces loisirs. L'essentiel des activités est de plus concentré dans une bande plus côtière, uniquement concernée par les travaux d'ensouillage du câble très localisés et de courte durée.

A terre, la fréquentation touristique peut être affectée, directement et temporairement, mais de manière faible voire même positive du fait de l'attractivité suscitée par les travaux d'installation d'une ferme pilote d'éoliennes flottantes.



Photographie 26 : Port-Barcarès : plage (Source : office du tourisme de Port-Barcarès) et voiles latines (Source : Galerie photo de Port-Barcarès, 2017)

La ferme pilote se situe sur une route maritime empruntée par les navires de commerce en transit entre Port-La Nouvelle et les eaux espagnoles. Ces navires vont par conséquent devoir modifier légèrement leur route afin de contourner le périmètre de la zone de travaux de la ferme pilote et de son raccordement (périmètre de 2 M, soit environ 3,7 km). Les cargos seront plus particulièrement concernés. Au vu du caractère temporaire des opérations (3 mois de chantier pour la ferme pilote et environ 1 à 2 mois pour le raccordement) et de la faible superficie des périmètres d'exclusion proposée (7,3 km² pour la ferme pilote et 5,4 km² pour le raccordement répartis sur les 18 km de câble depuis la ferme jusqu'à la côte), l'impact est considéré comme faible. La mise en place de la ferme pilote ne devrait avoir qu'un impact négligeable sur le trafic de passagers étant donné que les navires concernés restent pour l'essentiel à bonne distance (environ 15 M, soit environ 28 km) de la zone de travaux.



A noter que le projet EFGL va directement contribuer à dynamiser les activités portuaires locales en impliquant largement les ports maritimes voisins (dont les bases portuaires de Port-La Nouvelle et de Fos-sur-Mer) dans toutes les étapes du projet (assemblage des éoliennes, installation en mer et maintenance lourde).

La modification des routes mise à part, un autre effet de la phase de construction du projet sera l'augmentation du nombre de navires directement liés à la construction. Ce nombre sera de l'ordre de 10 navires au maximum (ferme pilote et raccordement compris). En comparaison du nombre de navires transitant dans l'AEE, cette augmentation reste marginale et il n'est pas attendu d'impact associé sur le trafic maritime.

Les principaux risques d'accidents maritimes induits par les opérations de construction de la ferme pilote et la mise en place de son raccordement sont :

- i) la chute d'éléments au port lors des opérations d'assemblage des éoliennes,
- ii) la rupture d'une ligne de remorquage (notamment lors du transfert des flotteurs de Fos-sur-Mer à Port-La Nouvelle)
- iii) la présence des lignes d'ancrage et câbles inter-éoliennes reposant sur le fond dans l'attente de l'installation des éoliennes.

Compte tenu du trafic modéré sur zone, les risques associés à l'intensification relative de la circulation maritime durant les travaux seront faibles. Ces risques d'accidents maritimes sont jugés « acceptables en l'état » ou « tolérables », moyennant la mise en place de mesures de prévention avant et pendant le déroulement des travaux qui permettra de maîtriser ces risques. L'établissement de règles de navigation et de périmètres d'exclusion constitue une mesure efficace et indispensable.

Les activités de tourisme et de loisirs pratiquées au droit du chantier de raccordement souterrain pourront être perturbées par la proximité du chantier principalement en lien avec les perturbations du trafic lors des travaux au niveau du Cours de la Méditerranée, du passage de la RD83 et au droit de la nouvelle piste de cyclotourisme (itinéraire n°1). Les impacts attendus seront toutefois limités compte tenu de l'emprise réduite du chantier et de son caractère temporaire et évolutif. L'anticipation du chantier des travaux de génie civil sur le Cours de la Méditerranée et leur réalisation début 2018 en temps masqué des travaux de requalification et d'embellissement conduits par la Ville du Barcarès, limitera de plus les perturbations sur cet axe majeur d'accès à la plage.

Les travaux en zone littorale, sur la plage et en centre-ville, seront de plus réalisés hors période estivale (1^{er} juillet au 31 août) et les autres voies de circulation, disponibles sur les axes routiers concernés par le chantier, seront utilisées pour assurer la continuité du trafic. Le niveau d'impact associé aux travaux est donc considéré comme faible.

Les travaux de construction et de démantèlement de la ferme pilote et de son raccordement n'auront pas d'effet négatif sur les activités industrielles terrestres.

Au contraire, les entreprises locales seront largement sollicitées pour les phases de conception et de chantier. Le flotteur semi-submersible est par exemple conçu par PRINCIPLE POWER à Aix-en-Provence et construit à Fos-sur-Mer par EIFFAGE, leader de la construction métallique et Port-La Nouvelle a été choisi comme base industrielle pour le montage des éoliennes sur les flotteurs. Les travaux de construction du projet EFGL et de son raccordement contribueront ainsi à dynamiser l'industrie locale (près de 400 emplois directs et indirects prévus) et à faire émerger un nouveau pôle économique et technologique régional au vu notamment de la nouvelle opportunité de développement de pôles d'activité dédiés aux énergies renouvelables offerte pour le port de Port-La Nouvelle voisin.



Une gêne potentielle aux activités pourrait provenir de l'effet des travaux sur les réseaux souterrains qui permettent l'activité industrielle ou économique locale. Le tracé général du câble d'export terrestre intercepte en effet divers réseaux souterrains (tels des conduites d'eau potable et de gaz, des câbles électriques et de télécommunication) et voiries.

Les routes et accotements seront utilisés pour le passage des câbles souterrains. Ils seront remis en état après les opérations suivant les prescriptions du gestionnaire de travaux. L'effet sur les infrastructures est donc considéré comme négligeable.

Les travaux généreront toutefois des coupures temporaires sur certains axes routiers. Leur impact sera cependant limité par la définition de modalités de travaux permettant un report du trafic sur les autres voies existantes et l'évitement de la période estivale. L'impact est considéré comme faible.

En ce qui concerne les réseaux souterrains, les impacts sont négligeables. En effet, conformément à l'arrêté technique du 17 mai 2001, RTE mettra en place des techniques de pose qui permettront d'assurer la « continuité de service » et la protection des différents réseaux. La mise en place anticipée de fourreaux dans le cadre des travaux réalisés début 2018 sur le Cours de la Méditerranée permettra d'éviter tout impact futur sur ce secteur.

Le périmètre du tracé du raccordement de la ferme pilote recoupe diverses servitudes relatives aux infrastructures de transport, aux faisceaux hertziens et centres de réception radioélectriques ou encore la présence de captages d'AEP. Les prescriptions techniques qui s'y rapportent seront prises en compte dans le cadre du projet de détail. Il est donc considéré que l'impact est négligeable (absence d'impact).

Si la partie maritime du projet ne concerne aucun réseau, et donc aucun impact associé, les travaux d'installation de la ferme pilote et de son raccordement pourront avoir un impact potentiel indirect sur le risque de transport de matières dangereuses de par le risque maritime qu'ils représentent pour les navires en transit depuis le port de Port-La Nouvelle. Le risque sera maîtrisé par le respect des règles de navigation et l'application de mesures préventives. L'impact attendu est donc négligeable.

Il a enfin été évalué si le risque associé au projet pourrait provenir de la présence de munitions non explosées, en particulier, au droit de la zone d'atterrage. Compte tenu de la présence historique de défenses côtières sur la plage de Torrelles et de cas de découvertes fortuites de munitions, l'impact est considéré comme « moyen » au droit de l'atterrage. Une mesure de réduction du risque adaptée sera par conséquent mise en œuvre. L'évitement et les mesures prises lors de la construction de la ferme pilote pour identifier les anomalies magnétiques détectées et les neutraliser permettent de caractériser le niveau d'impact comme étant faible.

5.5.2.2 - Phase d'exploitation et de maintenance

S'il apparaît évident que le projet n'impactera pas de façon directe les données démographiques et les biens immobiliers au droit de la zone de projet, il a été analysé l'impact potentiel de la modification éventuelle de la valeur du patrimoine influencée de façon indirecte par le projet. Au vu des retours d'expérience sur les impacts de l'installation de parcs éoliens (terrestres) sur la valeur du bâti et des résultats de l'enquête locale menée sur le projet en été 2017, aucun impact significatif de la mise en place de la ferme pilote de 4 éoliennes à 16 km des côtes n'est attendu sur la valeur du patrimoine. En effet, les touristes ne perçoivent pas l'implantation de la ferme pilote comme un élément de dévaluation du bâti littoral et le projet ne les dissuaderait pas de faire une acquisition si telle était leur intention.

Parmi les enjeux économiques, activités et usages en mer, potentiellement impactés par la présence du projet, figure **la pêche professionnelle**.



En phase d'exploitation, l'interdiction de pêche est proposée dans une zone de 200 m autour des ancrages des éoliennes (soit environ 700 m autour des éoliennes elles-mêmes). L'impact économique potentiel pour l'ensemble de la filière a été estimé à 16 k€/an. Cette perte est uniquement liée à l'interdiction de pêcher à l'intérieur de la ferme pilote. En effet, en phase d'exploitation, le câble de raccordement étant ensouillé, la zone de raccordement redevient accessible et ne doit pas générer d'impacts.

Socialement, cette perte faible n'est pas de nature à représenter un impact sur l'emploi. Mais pour les marins embarqués sur les navires les plus dépendants de la zone, cela pourrait générer une perte de pouvoir d'achat, à hauteur de la dépendance des navires à la zone (% du chiffre d'affaires), à condition qu'aucun report d'activité ne soit réalisé et dans l'hypothèse où aucun accompagnement ne serait prévu, ce qui n'est pas le cas (voir A5).

La distance de la ferme pilote à la côte limite les impacts sur la majorité des activités de tourisme et de loisirs en mer cantonnées à la zone côtière. Les impacts sur la plaisance et la pêche de loisirs seront également réduits au vu de la faible emprise de la ferme pilote sur le domaine public maritime et de la possibilité de navigation au sein de la ferme pilote moyennant le respect des règles de navigation et de sécurité. Aucune modification significative de la pratique des activités de tourisme et loisirs en mer n'est ainsi attendue en phase d'exploitation. L'impact est considéré comme faible.

L'exploitation et la maintenance de la ferme pilote et son raccordement n'auront pas non plus d'impact sur les activités de tourisme et loisirs terrestres.

Une enquête locale conduite durant l'été 2017 sur des touristes et résidents usagers des plages en co-visibilité avec le projet, montre une perception favorable de ce projet par les « usagers » du littoral. La ferme pilote est en effet perçue comme vecteur de nouvelles dynamiques pouvant apporter de la valeur ajoutée au territoire. Elle ne semble en aucun cas constituer un frein à son retour sur le littoral.

Cette analyse est cohérente avec les retours d'expériences de parcs éoliens en mer existants dont aucun n'atteste d'un impact négatif de l'arrivée d'un parc éolien en mer sur le secteur touristique local. Ils mettent même en avant, dans de nombreux cas, un impact positif (augmentation de la fréquentation) lié à l'attractivité générée par la présence du parc éolien sur le territoire et aux possibilités de diversification de l'offre touristique globale associées.

La mise en place du projet EFGL et son raccordement ne devrait ainsi pas causer d'impact négatif sur la fréquentation touristique des stations littorales. Au contraire, des impacts plutôt positifs sont attendus en lien avec l'attractivité suscitée par la présence de la ferme pilote et les nouvelles opportunités d'éco-tourisme industriel qu'elle offrira. L'impact est donc considéré comme négligeable, voire positif, sur la fréquentation touristique du littoral.

La ferme pilote se situe sur une route maritime empruntée par les navires de commerce en transit entre Port-La Nouvelle et les eaux espagnoles. Ces navires vont par conséquent devoir modifier légèrement leur route afin de contourner le périmètre interdit à la navigation défini au droit de la ferme pilote (périmètre de 2 M ou de 0,25 M selon la catégorie de navires). Les cargos seraient plus particulièrement concernés. Au vu toutefois de la faible surface de la zone d'exclusion, l'impact est considéré comme faible.

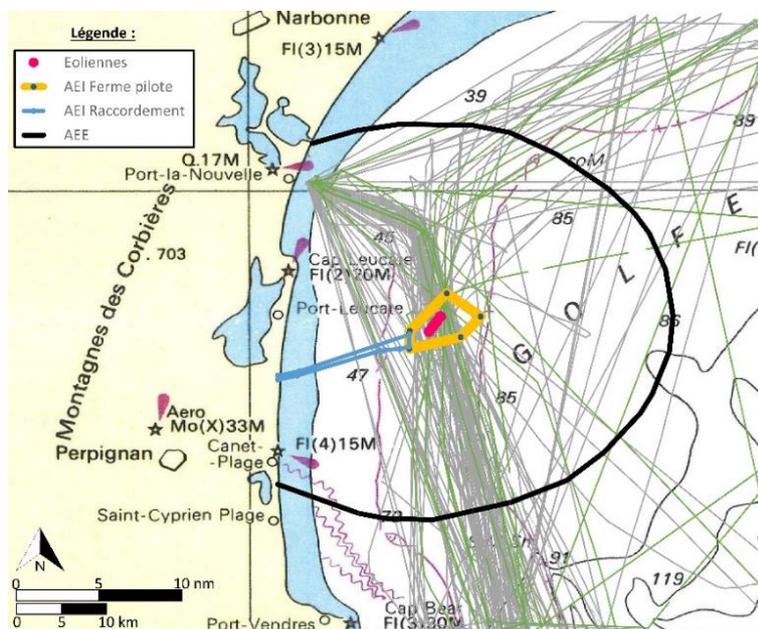


Figure 33 : Tracés des navires de commerce transitant en proximité immédiate du projet de ferme pilote

L'enjeu de modification des cheminements sur les activités maritimes industrielles et commerciales est évalué comme moyen, mais le niveau d'impact est évalué comme faible considérant les temps additionnels qui restent limités pour contourner la ferme pilote (largeur de déroutement au maximum sur 4 km).

L'analyse de l'ensemble des risques maritimes potentiels durant l'exploitation de la ferme pilote et de son raccordement (collision, projection d'éléments, effondrement des structures, croche des câbles ou lignes d'ancrage...) et de leur probabilité d'occurrence, atteste de niveaux de risques « acceptables en l'état » ou « tolérables », ce qui signifie qu'ils sont considérés admissibles, sous réserve de la mise en place de mesures de prévention.

Tout comme en phase de construction, les mesures concernent principalement l'établissement de règles de navigation au sein de la ferme pilote et de son environnement proche, le suivi de l'activité maritime au droit du projet, la communication aux usagers de la mer ou encore la formation du personnel navigant intervenant dans la ferme pilote.

L'impact du projet peut donc être qualifié de faible au vu des très faibles probabilités d'occurrence d'accidents maritimes et du trafic modéré sur la zone.

Associé à la notion de risque de collision notamment, la présence de la ferme pilote aura un impact potentiel indirect sur le risque de transport de matières dangereuses notamment pour les navires en transit depuis le port de Port-La Nouvelle. Le risque sera maîtrisé par le respect de règles de navigation et l'application de mesures préventives. L'impact attendu est donc négligeable.



La présence de la ferme pilote pourrait porter atteinte à la couverture des seuls radars du phare du Cap de Leucate (DIRM Méditerranée) et du sémaphore de Leucate (Marine nationale). Des phénomènes de type masquage et/ou faux échos sont possibles. Les autres équipements de surveillance recensés ne seront pas impactés par la présence de la ferme pilote en mer. Des mesures de réduction et une mesure de suivi seront dédiés à ces impacts sur la surveillance maritime et aérienne locale (mesures R19, R20 et SE8).

La présence des éoliennes est également susceptible de générer des perturbations des radars embarqués en particulier pour les navires de secours et de sauvetage de la SNSM, les bâtiments de la Marine nationale, les navires de commerce ou les navires de pêche. Ces éventuelles perturbations devront être anticipées et feront l'objet si nécessaire de la mise en œuvre de mesures spécifiques.

L'impact du projet sur la surveillance maritime est considéré comme faible.

Au vu de l'absence de zone grevée de servitudes aéronautiques et radioélectrique gérées par l'aviation civile sur le site d'installation de la ferme pilote, le projet n'aura pas d'impact sur les activités de transport et de loisirs aériens.

A terre, l'exploitation durant 20 ans de la ferme pilote va directement contribuer à dynamiser l'industrie locale en impliquant largement les acteurs industriels régionaux dans les opérations de maintenance. Près de 40 emplois, dont une vingtaine en région Occitanie, devraient ainsi être créés en phase d'exploitation de la ferme pilote. Le projet viendra consolider la filière industrielle de l'éolien en mer en valorisant les savoir-faire locaux et régionaux (Occitanie et PACA).

Les ports voisins du projet devraient directement bénéficier de la présence de la ferme pilote par les activités associées au projet (entretien, maintenance, éco-tourisme, ...).

Les impacts du projet sur les réseaux et infrastructures terrestres seront nuls. En effet, par le fait qu'il est enterré, le câble d'export terrestre est soustrait de toute interface avec les réseaux et infrastructures existants.

Dès lors que la servitude associée à la présence du câble d'export terrestre sera intégrée dans les documents d'urbanisme de Saint-Laurent-de-la-Salanque et du Barcarès, sa présence sera prise en compte dans le déploiement de tout nouveau projet et compte tenu de sa localisation, son impact sera donc négligeable.

La ferme pilote se trouve en dehors de toute zone grevée de servitude dites de protection. Toutefois, elle se situe au sein de deux zones de servitudes radioélectriques, dites de coordination, associées à un moyen de surveillance de la navigation maritime et à un radar Météo France. Une mesure est prévue pour limiter les phénomènes de type masquage ou faux échos.



5.6 - Santé et cadre de vie

Les impacts sur la santé et le cadre de vie du projet de la ferme pilote EFGL et son raccordement se rapportent en premier lieu à la problématique de sécurité maritime.

Les autres principaux effets potentiels sur la santé peuvent être liés :

- A l'altération de la qualité de l'air
- A la dégradation de la qualité de l'eau (eaux de baignade, eaux conchylicoles)
- A l'augmentation du bruit ambiant aérien
- Aux émissions lumineuses
- Aux champs magnétiques
- Aux risques d'origine anthropique (notamment pyrotechniques), maritime et terrestre

Les impacts attendus sur la sécurité des usagers du milieu marin et la santé humaine sont négligeables à faibles, au regard des modalités de sécurité et de la prévention des pollutions qui seront mises en œuvre en phase travaux, tout comme en phase d'exploitation du projet (cf. paragraphe 5 du présent document).

5.7 - Impacts des technologies et des substances utilisées pour la réalisation du projet

Le design des éoliennes prévues dans le cadre du projet EFGL utilise des liquides et consommables respectueux de l'environnement.

En outre, un système de gestion des déchets sera mis en place, que ce soit ceux dus à la maintenance et au renouvellement des liquides de graissage de la turbine, ou ceux propres au fonctionnement de la base de maintenance de la ferme pilote EFGL.

5.8 - Impacts du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique

Le projet EFGL contribue positivement à la lutte contre le changement climatique. Il contribue à la politique engagée par la France, pour faire face aux enjeux du changement climatique, à l'augmentation des besoins énergétiques ou à la raréfaction des combustibles fossiles. Il participera à atteindre l'objectif national d'une contribution à hauteur de 23% d'énergie renouvelable dans la consommation finale d'énergie à l'horizon 2020.

Le projet EFGL ne présente pas de vulnérabilité particulière au changement climatique. Il pourrait être vulnérable à certains effets du changement climatique tels que : la montée du niveau des océans (par dilatation et fonte des glaces) ou la multiplication et/ou l'intensification des phénomènes climatiques extrêmes.



Cependant, la technologie mise en œuvre (flotteurs et câbles caténaux non tendus) a d'ores et déjà été testée en conditions réelles, au stade prototype (éolienne unitaire de 2 MW), au large du Portugal, à Aguçadoura. Elle a alors été soumise à des conditions de tempêtes avec des houles significatives de 7,5 m (hauteur maximale proche de 14 m), soit des conditions correspondant à des tempêtes de période de retour de 50 ans en Méditerranée. Malgré cela, les mouvements du flotteur ont été tels que l'éolienne a pu opérer normalement.

Enfin, la technologie éolienne flottante s'accommode plus facilement d'une hausse du niveau de la mer que la technologie éolien en mer « classique » ; celle-ci étant en outre intégré dans le dimensionnement des ouvrages.

5.9 - Impacts sur l'environnement de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Les risques naturels majeurs concernant la zone de projet ont été répertoriés sur la base des informations contenues dans les Dossiers Départementaux de l'Aude et des Pyrénées-Orientales.

D'après ces DDRM, les communes de l'aire d'étude immédiate sont concernées par 8 risques majeurs : tempête littorale, tsunami, inondations, submersion marine, érosion côtière (commune littorale), sismicité (niveau 3 modéré), mouvements de terrain et foudroiements.

Certains de ces risques représentent potentiellement un risque direct pour le projet.

- L'exposition du projet de ferme pilote flottante aux vents forts ne devrait avoir aucun impact négatif potentiel sur l'environnement. Une défaillance de fonctionnement, notamment du système de freinage, lors d'une tempête pourra être à l'origine d'un incident majeur sur l'éolienne. A noter que le système de freinage est aérodynamique et individuel par pale, donc redondant,
- Si la mise en place de paratonnerres permet de limiter les risques de foudre, elle ne permet toutefois pas d'éviter totalement les incidents. La foudre et les tempêtes comptent en effet parmi les principales causes des accidents recensés sur les parcs éoliens (coup de foudre direct qui fragilise la structure d'une pale, du rotor ou du mat ou provoque un incendie). Le projet, bien qu'équipé de dispositifs spécifiques visant à limiter le risque d'impacts de foudre, reste donc vulnérable à ce risque.

A ces risques naturels, s'ajoutent d'autres risques : risque pyrotechnique et le risque d'accidents ou de catastrophes maritimes lié en particulier au trafic maritime local. Les impacts potentiels résultant de la vulnérabilité du projet aux risques d'accident ou de catastrophes maritimes majeurs concernent, dans ces cas-là, la sécurité des personnes et la qualité du milieu marin et littoral.

La réduction des impacts négatifs potentiels du projet sur l'environnement en lien avec sa vulnérabilité aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs passe par la recherche, d'une part, de la maîtrise des risques dès la phase de conception, et, d'autre part, de l'évitement de ces risques, ou encore de l'atténuation des conséquences de ces risques sur le projet.

Les mesures associées sont développées au chapitre 8 – Mesures prévues par les Maîtres d'ouvrage.



5.10 - Interrelations entre les éléments décrits

La notion d'environnement est aujourd'hui considérée au sens large du terme et regroupe des préoccupations multiples relatives à la fois aux milieux physiques, biologiques et aussi au paysage ou encore aux activités humaines y compris à la santé, au cadre de vie, et à l'économie.

Cette extension de la notion d'environnement impose une prise en compte, et par conséquent, une appréciation des interdépendances existantes au sein et entre les différentes composantes majeures de l'environnement qui ont conduit à l'établissement de l'état initial aujourd'hui observé.

L'étude des interrelations entre les différentes composantes revient à proposer une approche écosystémique globale. Cette démarche est d'autant plus pertinente dans le cadre de ce type de projet qui concerne une zone littorale où les interrelations entre milieux côtiers, ressources marines et activités humaines sont généralement au cœur des enjeux de gestion et de préservation de l'environnement.

Les principales interrelations identifiées au sein et entre les différentes composantes de l'environnement présentées dans l'état initial sont schématisées sur la figure suivante.

Les milieux y sont différenciés par des couleurs distinctes :

- Le bleu pour les composantes qui concernent le milieu physique ;
- Le vert pour les composantes du milieu naturel ;
- L'orangé pour les composantes du paysage et du patrimoine ;
- Le gris pour les composantes qui traitent des activités humaines et socio-économiques.

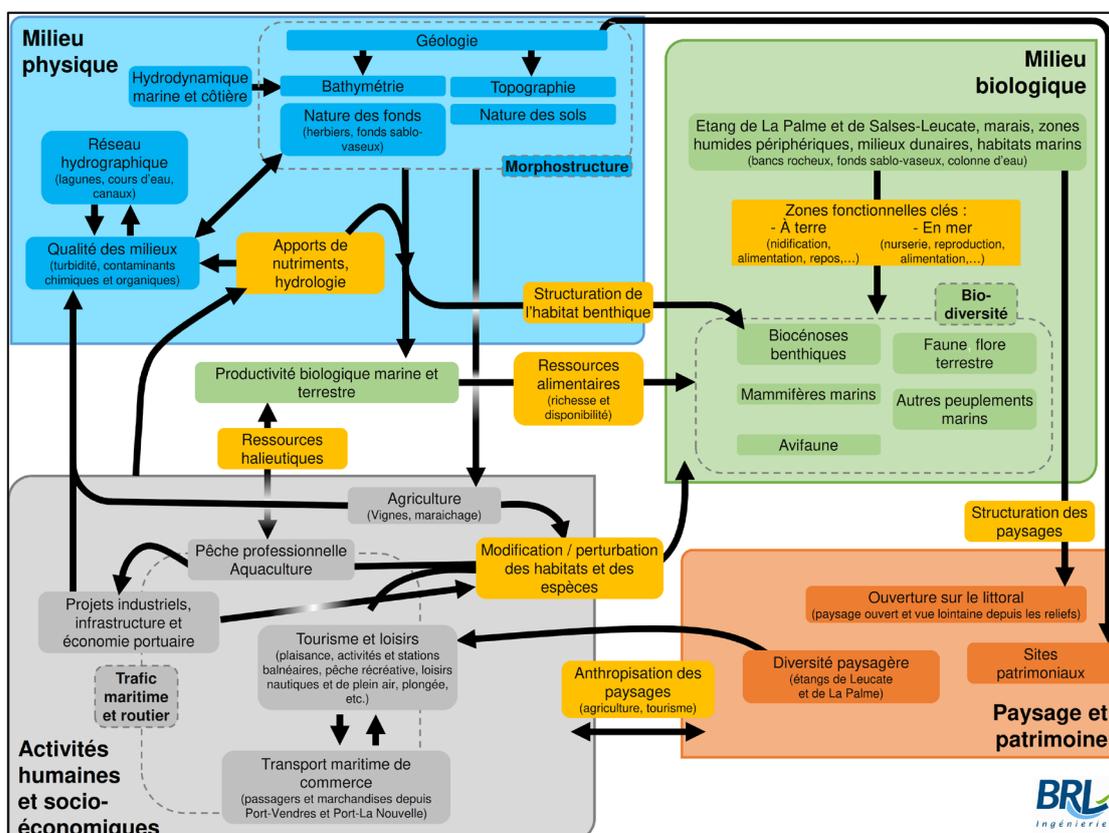


Figure 34 : Schéma des principales interrelations entre les différentes composantes de l'environnement (Source : BRLi, 2017)



Le synopsis met en évidence à la fois :

- Les relations intrinsèques qui existent au sein de chaque milieu,
- Les liaisons prépondérantes, mises en évidence dans le cadre de l'état initial, qui peuvent exister entre ces milieux.

Ces relations envisagées dans le sens d'une interaction d'une composante avec une autre, sont matérialisées par des flèches dont la largeur illustre la force de l'interaction (l'interaction étant plus faible quand la largeur de la flèche est moins importante).

Ainsi, les composantes du milieu physique ont une incidence directe sur :

- La nature des fonds marins,
- La structuration du benthos,
- Mais aussi sur la productivité biologique du milieu.

La disponibilité en ressource alimentaire est à la fois liée à la diversité des habitats (nature des sols, formes topographiques, anfractuosités du substrat), aux apports en nutriments en provenance notamment des fleuves côtiers, ou encore aux paramètres qui conditionnent la qualité des eaux (matières en suspension, contaminants chimiques et organiques...).

La disponibilité en ressources halieutiques revêt notamment une importance particulière pour les oiseaux marins, ainsi que les mammifères marins qui fréquentent ces aires d'études.

La disponibilité de cette ressource participe en outre au développement des principales activités économiques du domaine maritime que sont la pêche (professionnelle et récréative) et le tourisme (nautisme, plongée...).

Les activités de tourisme et loisirs sont quant à elles plus généralement liées à la qualité du paysage et du patrimoine et à la richesse et l'attractivité des espaces naturels terrestres et littoraux.

Certaines activités humaines (agriculture, pêche, pêche récréative, loisirs nautiques *etc.*) contribuent par ailleurs à la perturbation de la qualité des milieux et des populations (perturbation ou destruction des habitats ou des espèces par prélèvement, par pollution, par dérangement, *etc.*), notamment en période estivale de forte augmentation de la fréquentation des espaces littoraux et côtiers.

Les paysages terrestres et maritimes sont conditionnés en partie par l'histoire géologique et l'occupation humaine (agriculture, urbanisation, stations balnéaires...).

Mais l'espace terrestre est également structuré par les milieux naturels et notamment l'omniprésence de l'eau sur ce littoral d'étude (lagunes et zones humides périphériques, lieux d'interface avec la mer).



6 - Mesures prévues par les Maîtres d'ouvrage

Préalablement à la présentation des mesures spécifiques prévues par les Maîtres d'Ouvrage dans le cadre du projet EFGL et son raccordement, il convient de rappeler que l'essence des technologies éoliennes flottantes est :

- De s'affranchir des contraintes de profondeur des fonds qui contraignent actuellement les solutions d'éoliennes en mer posées sur le fond, et ainsi d'être employées plus facilement dans des zones de moindre impact environnemental qui étaient jusqu'alors non exploitables par les solutions posées ;
- De s'affranchir de travaux lourds en mer puisque les structures seront simplement ancrées au sol après avoir été assemblées à terre en zone portuaire ;
- De raccourcir la durée des travaux d'installation par rapport aux solutions d'éolien posé.

L'intérêt du développement de l'éolien en mer flottant est par conséquent largement justifié au regard de la démarche de développement durable et de minimisation des impacts des projets d'énergie marine sur l'environnement.

6.1 - Mesures d'évitement et suivi de l'efficacité de ces mesures

De nombreux éléments liés à la conception même du projet, qu'ils soient d'ordre technique ou environnemental, ont été intégrés dès les études de conception du projet, en vue d'éviter ou de réduire les impacts prévisibles sur l'environnement. Ces derniers sont synthétisés dans le tableau suivant. Les mesures de suivi y sont également précisées.

Aucune mesure d'évitement permettant de supprimer les impacts de manière significative sur les espèces d'oiseaux et de mammifères marins n'a été identifiée.



N° de la mesure	Description de la mesure	Composantes concernées	Phase(s) du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'impact évité	Coût en € HT	Modalités de suivi de l'efficacité de la mesure	Maîtres d'ouvrage
E1	Procéder à un évitement systématique des biens culturels maritimes (épaves), des vestiges archéologiques et des récifs artificiels	<ul style="list-style-type: none"> • Patrimoine culturel sous-marin • Ressources halieutiques 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction d'individus et d'habitats marins • Destruction du patrimoine culturel 	Intégré dans le coût du projet	-	LEFGL et RTE
E2	Ensouiller, lorsque techniquement possible, le câble de raccordement sous-marin pour éviter les risques de croche et préserver l'aspect de la plage au droit de l'atterrage	<ul style="list-style-type: none"> • Pêche professionnelle • Paysage • Sécurité maritime • Activités de tourisme et de loisirs (activités récréatives balnéaires) 	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Limitation des usages au droit du raccordement • Risque de croches • Impact paysager sur la plage au droit de l'atterrage 	Intégré dans le coût du projet	SE1 SE2	RTE
E3	Raccorder la ferme pilote à un poste électrique existant à terre, ne nécessitant pas d'extension	<ul style="list-style-type: none"> • Paysage • Habitats, flore et faune terrestre 	Construction, Exploitation et Démantèlement	<ul style="list-style-type: none"> • Impact paysager • Destruction d'individus et d'habitats 	Intégré dans le coût du projet	-	RTE
E4	Ne pas employer de peinture antifouling sur les parties immergées des flotteurs	<ul style="list-style-type: none"> • Qualité de l'eau • Qualité des sédiments • Habitats et biocénoses benthiques 	Construction, Exploitation et Démantèlement	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination par des substances polluantes 	Intégré dans le coût du projet	-	LEFGL

Tableau 12 : Synthèse des mesures d'évitement et de leur efficacité pour le projet (E)



6.2 - Mesures de réduction des impacts

La réduction intervient dans un second temps, après les mesures d'évitement, dès lors que les impacts négatifs notables sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités.

Il convient de préciser que des choix techniques intrinsèquement liés à la définition de la zone de projet par l'Etat ou liés à la conception du projet ou à la technologie de flotteur retenue par LEFGL ont permis de réduire les impacts du projet :

- Positionnement des éoliennes à 16 km des côtes, permettant d'éviter les zones côtières de fortes concentrations avifaunistiques ;
- Nombre limité d'éoliennes (4), limitant l'effet barrière et de nature à permettre un effet de contournement de moindre distance ;
- Eloignement entre les éoliennes de plus de 600 m de bout de pale à bout de pale : trouées largement supérieures à la moyenne des parcs éoliens, limitant également l'effet barrière ;
- Positionnement des éoliennes dans le sens général de la migration des oiseaux, limitant l'effet barrière.

Les mesures de réduction des impacts du projet EFGL et son raccordement sont synthétisées dans le tableau suivant. Les mesures de suivi y sont également précisées.



N° de la mesure	Existence d'une fiche pour décrire la mesure	Description de la mesure	Composante(s) concernée(s)	Phase du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'impact réduit	Coût (en € HT)	Principales modalités de suivi	Maîtres d'ouvrage
R1	Non	Diminuer la durée et les effets du chantier en mer en réalisant à quai les étapes d'assemblage des éoliennes puis de couplage aux flotteurs	<ul style="list-style-type: none"> • Usages • Composantes du milieu naturel 	Construction Démantèlement	<ul style="list-style-type: none"> • Dérangement et perte d'habitat (avifaune, mégafaune marine) 	Intégré dans le coût du projet -	/	LEFGL
R2	Non	Augmenter la distance entre la ferme pilote et le littoral de 14 à 16 km en restant dans le périmètre de la zone AAP EolFlo	<ul style="list-style-type: none"> • Paysage, • Navigation de plaisance 	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Covisibilité et intrusion visuelle • Perturbations des activités touristiques 	Intégré dans le coût du projet	<ul style="list-style-type: none"> • SC16 - Réaliser une série d'enquêtes de perception paysagère 	LEFGL
R3	Non	Réduire le nombre et la longueur des lignes d'ancrage en utilisant un flotteur de masse réduite	<ul style="list-style-type: none"> • Pêche professionnelle • Habitats et biocénoses benthiques • Qualité de l'eau 	Construction Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbation des activités de pêche professionnelle • Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques • Mise en suspension des sédiments et augmentation de la turbidité 	Intégré dans le coût du projet	<ul style="list-style-type: none"> • SC2 – Suivi de la turbidité en phase construction et exploitation • SC3 - Suivi des peuplements et habitats benthiques 	LEFGL
R4	Non	Orienter la ligne d'éoliennes de façon à se rapprocher des isobathes	<ul style="list-style-type: none"> • Pêche professionnelle 	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbation des activités de pêche 	Intégré dans le coût du projet	/	LEFGL
R5	Non	Localiser la ferme pilote dans un secteur de moindre activité pour la pêche professionnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Pêche professionnelle 	Construction Exploitation Démantèlement	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbation des activités de pêche 	Intégré dans le coût du projet	<ul style="list-style-type: none"> • SC5 – Suivi des ressources halieutiques et des espèces ichtyques 	LEFGL
R6	Oui	Réduire les éclairages lors des travaux maritimes et lors de l'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Chiroptères • Oiseaux • Mammifères marins, tortues marines 	Construction Démantèlement	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbations lumineuses en phase de construction ou de démantèlement 	Intégré dans le coût du projet	<ul style="list-style-type: none"> • SE3 – Audit des chantiers maritimes et de l'exploitation de la ferme pilote 	LEFGL
R7	Non	Mettre en place dans les nacelles des éoliennes des bacs de rétention d'effluents	<ul style="list-style-type: none"> • Qualité de l'eau • Qualité des sédiments • Habitats et biocénoses benthiques • Mammifères marins • Ressource halieutique • Oiseaux 	Construction Exploitation Démantèlement	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination par des substances polluantes (pollution accidentelle) 	Intégré dans le coût du projet	<ul style="list-style-type: none"> • SE3 – Audit des chantiers maritimes et de l'exploitation de la ferme pilote 	LEFGL



N° de la mesure	Existence d'une fiche pour décrire la mesure	Description de la mesure	Composante(s) concernée(s)	Phase du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'impact réduit	Coût (en € HT)	Principales modalités de suivi	Maîtres d'ouvrage
			<ul style="list-style-type: none"> • Pêche professionnelle 					
R8	Oui	Identifier formellement les objets pyrotechniques éventuels sur la zone la plus à risque du corridor de raccordement	<ul style="list-style-type: none"> • Risques technologiques en mer (UXO) • Ensemble des composantes 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> • Détonation de charges explosives • Modification de l'ambiance sonore sous-marine 	Intégré dans le coût du projet	<i>Pas de suivi spécifique nécessaire, mais un rapport d'analyse sera remis au Comité de suivi⁸</i>	LEFGL et RTE
R9	Oui	Optimiser le tracé terrestre du raccordement en fonction des contraintes écologiques au sein du fuseau de moindre impact	<ul style="list-style-type: none"> • Tous taxons terrestres (Euphorbe pépilis, avifaune, entomofaune, batrachofaune, etc.) • Tourisme et loisirs à terre 	Construction Démantèlement	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction ou dégradation d'habitats naturels • Destruction potentielle d'individus • Destruction d'espèces végétales • Perturbations des activités touristiques 	Intégré au coût des études préliminaires	<ul style="list-style-type: none"> • SE4 - Suivi de l'application et coordination des mesures sur le chantier terrestre du raccordement 	RTE
R10	Non	Réaliser des travaux anticipés sur le Cours de la Méditerranée en période touristique basse	<ul style="list-style-type: none"> • Trafic routier • Infrastructures et réseaux • Tourisme et loisirs à terre 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> • Modification de la fréquentation touristique • Perturbations des activités touristiques 	Intégré dans le coût du projet	<i>Pas de suivi spécifique nécessaire</i>	RTE
R11	Non	Réaliser les travaux sur la plage, le centre-ville et la zone littorale en dehors de la période de forte affluence touristique entre le 1er juillet et le 31 août	<ul style="list-style-type: none"> • Tourisme et loisirs en mer et à terre • Navigation de plaisance • Pêche professionnelle • Trafic routier 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> • Modification de la fréquentation touristique • Perturbations des activités touristiques • Perturbation des activités de pêche • Perturbation du trafic routier 	Intégré au coût travaux	<i>Pas de suivi spécifique nécessaire</i>	RTE
R12	Oui	Adapter localement le calendrier de travaux pour le raccordement terrestre en fonction des enjeux écologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Certains taxons terrestres tels que l'avifaune, entomofaune, batrachofaune, etc.) • Tourisme et loisirs à terre 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction ou dégradation d'habitats naturels • Destruction potentielle d'individus • Destruction d'espèces végétales 	Intégré au coût travaux	<ul style="list-style-type: none"> • SE4 - Suivi de l'application et coordination des mesures sur le chantier terrestre du raccordement 	RTE

⁸ LEFGL mettra en place un Comité de suivi, dont les modalités sont définies dans la fiche mesure SC1



N° de la mesure	Existence d'une fiche pour décrire la mesure	Description de la mesure	Composante(s) concernée(s)	Phase du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'impact réduit	Coût (en € HT)	Principales modalités de suivi	Maîtres d'ouvrage
R13	Oui	Mettre en défens des zones écologiquement sensibles	<ul style="list-style-type: none"> Taxons terrestres (Flore y compris Euphorbe péplis, avifaune, entomofaune, batrachofaune, etc.) 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> Destruction ou dégradation d'habitats naturels Destruction potentielle d'individus Destruction d'espèces végétales 	4 000 €	<ul style="list-style-type: none"> SE4 - Suivi de l'application et coordination des mesures sur le chantier terrestre du raccordement 	RTE
R14	Oui	Limiter la dissémination des plantes invasives	<ul style="list-style-type: none"> Flore et habitats d'espèces faunistiques 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> Destruction ou dégradation d'habitats naturels (ainsi que les fonctionnalités associées) 	2 100 €	<ul style="list-style-type: none"> SE4 – Suivi de l'application et coordination des mesures sur le chantier terrestre du raccordement 	RTE
R15	Oui	Prévenir les pollutions en phase de construction (terrestre)	<ul style="list-style-type: none"> Tous groupes taxonomiques 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> Destruction ou dégradation d'habitats naturels Destruction potentielle d'individus Destruction d'espèces végétales 	Intégré dans le coût du projet	<ul style="list-style-type: none"> SE4 – Suivi de l'application et coordination des mesures sur le chantier terrestre du raccordement 	RTE
R16	Oui	Mettre en œuvre des règles relatives à la réalisation d'un chantier maritime propre	<ul style="list-style-type: none"> Tous groupes taxonomiques Tourisme et loisirs à terre Pêche professionnelle 	Construction Démantèlement	<ul style="list-style-type: none"> Contamination par des substances polluantes Perte d'habitats et/ou destruction d'individus 	Intégré dans le coût du projet	<ul style="list-style-type: none"> SE3 – Audit des chantiers maritimes et de l'exploitation de la ferme pilote 	LEFGL et RTE
R17	Oui	Agir sur les habitats de reptiles pour diminuer les effets du défrichage	<ul style="list-style-type: none"> Reptiles 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> Destruction potentielle d'individus 	Intégré au coût travaux	<ul style="list-style-type: none"> SE4 - Suivi de l'application et coordination des mesures sur le chantier terrestre du raccordement 	RTE
R18	Oui	Remettre en état les habitats naturels dans l'emprise des travaux (mesure comprenant la gestion différenciée des sables au niveau de l'atterrage, en faveur de l'Euphorbe péplis)	<ul style="list-style-type: none"> L'ensemble de la faune terrestre (reptiles, insectes et mammifères terrestres) Euphorbe péplis 	Construction Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> Destruction ou dégradation d'habitats naturels Destruction potentielle d'individus 	6 300 €	<ul style="list-style-type: none"> SE4 – Suivi de l'application et coordination des mesures sur le chantier terrestre du raccordement 	RTE



N° de la mesure	Existence d'une fiche pour décrire la mesure	Description de la mesure	Composante(s) concernée(s)	Phase du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'impact réduit	Coût (en € HT)	Principales modalités de suivi	Maîtres d'ouvrage
							<ul style="list-style-type: none"> SC7 - Suivi de la colonisation post travaux de l'Euphorbe péplis 	
R19	Oui	Former le personnel opérateur des radars fixes	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance de la navigation maritime et aérienne 	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> Phénomène de masquage Faux échos radars (réflexion et multi trajets) 	20 000 €	<i>Pas de suivi spécifique nécessaire mais un rapport spécifiant la tenue des formations sera remis au Comité de suivi par l'entreprise mandatée</i>	LEFGL
R20	Oui	Paramétrer les radars fixes du sémaphore de Leucate et du phare de Cap Leucate	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance de la navigation maritime et aérienne 	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> Phénomène de masquage Faux échos radars (réflexion et multi trajets) 	10 000 €	<ul style="list-style-type: none"> SE8 : Réaliser une phase de test des effets du projet sur le radar du sémaphore de Leucate en lien étroit avec la Marine Nationale, pouvant aboutir à une compensation technique de la perte de détection éventuelle 	LEFGL
R21	Oui	Affréter un navire de surveillance lors des opérations en mer les plus sensibles	<ul style="list-style-type: none"> Santé et sécurité humaine Sécurité maritime 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> Risque de collision avec les navires de construction 	150 000 €	<i>Pas de suivi spécifique nécessaire mais un rapport spécifiant la mise en place des dispositifs sera remis au Comité de suivi par l'entreprise mandatée</i>	LEFGL
R22	Oui	Mettre en place un balisage AIS de déradage	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance de la navigation (radars embarqués) Tous les usagers de la mer 	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> Risque de collision 	30 000 €	<i>Pas de suivi spécifique nécessaire mais un rapport spécifiant la mise en place des dispositifs sera remis au Comité de suivi par l'entreprise mandatée</i>	LEFGL
R23	Oui	Définir un cheminement du raccordement maritime minimisant l'abrasion de l'herbier à cymodocée au sein du fuseau retenu	<ul style="list-style-type: none"> Herbier à cymodocée 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> Destruction ou dégradation d'habitats naturels Destruction d'espèces végétales 	Intégré dans le coût du projet	<ul style="list-style-type: none"> SC6 - Suivre l'évolution de l'herbier à cymodocée à la suite de la pose du câble, sa 	RTE



N° de la mesure	Existence d'une fiche pour décrire la mesure	Description de la mesure	Composante(s) concernée(s)	Phase du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'impact réduit	Coût (en € HT)	Principales modalités de suivi	Maîtres d'ouvrage
							vitalité et sa recolonisation	
R24	Oui	Reboucher la tranchée d'ensouillage après le passage de l'engin au niveau de la zone d'herbier à cymodocée et remettre en place les rhizomes	<ul style="list-style-type: none"> Herbier à cymodocée 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> Destruction ou dégradation d'habitats naturels Destruction d'espèces végétales 	15 000 €	SC6 - Suivre l'évolution de l'herbier à cymodocée à la suite de la pose du câble, sa vitalité et sa recolonisation	RTE
R25	Non	Elaborer un plan de prévention des risques de pollution, de gestion des déchets et effluents et mettre en place un système de management QHSE	<ul style="list-style-type: none"> Toutes composantes du milieu naturel 	Construction, Exploitation et Démantèlement	<ul style="list-style-type: none"> Contamination par des substances polluantes 	Intégré dans le coût du projet	SE3 – Audit des chantiers maritimes et de l'exploitation de la ferme pilote	LEFGL et RTE
R26	Non	Utiliser des ancres classiques de type DEA (ancres à draguer) dont l'installation ne génère pas d'émissions acoustiques élevées	<ul style="list-style-type: none"> Mammifères marins Ressources halieutiques et autres peuplements marins 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> Perturbation de l'ambiance acoustique sous-marine 	Intégré dans le coût du projet	/	LEFGL
R27	Non	Ensouiller, lorsque techniquement possible, le câble de raccordement sous-marin pour éviter les effets sur les habitats benthiques et les espèces associées	<ul style="list-style-type: none"> Habitats et biocénoses benthiques Ressources halieutiques 	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'habitats et destruction des biocénoses benthiques Modification de la température au niveau des câbles Effet barrière ou modification des trajectoires 	Intégré dans le coût du projet	SE1 - Suivi de la morphologie des fonds et de l'ensouillage du câble d'export sous-marin	RTE
R28	Oui	Mettre en place des anodes à courant imposé (ICCP)	<ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'eau Faune marine 	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> Dégradation de la qualité de l'eau Perturbation de la faune marine 	Intégré dans le coût du projet	SC4	LEFGL
R29	Oui	Respecter l'ordre initial des horizons pédologiques	<ul style="list-style-type: none"> Taxons terrestres (flore, macro-invertébrés...) 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> Destruction ou dégradation d'habitats naturels Destruction d'espèces végétales 	Intégré dans le coût du projet	SE4 - Suivi de l'application et coordination des mesures sur le chantier terrestre du raccordement	RTE
R30	Oui	Mettre en œuvre des mesures spécifiques pour le	<ul style="list-style-type: none"> Insectes, Amphibiens, Reptiles, Oiseaux 	Construction	<ul style="list-style-type: none"> Destruction d'habitats et destruction d'individus 	Intégré dans le	SE4 - Suivi de l'application et	RTE



N° de la mesure	Existence d'une fiche pour décrire la mesure	Description de la mesure	Composante(s) concernée(s)	Phase du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'impact réduit	Coût (en € HT)	Principales modalités de suivi	Maîtres d'ouvrage
		franchissement des roubines et la traversée de zones humides	<ul style="list-style-type: none"> Flore 		<ul style="list-style-type: none"> Dérangement d'individus Tassement des sols Modification du cortège floristique Dégradation de berges 	coût du projet	coordination des mesures sur le chantier terrestre du raccordement	
R31	Oui	Utiliser une couleur de machine de moindre facteur de luminance (gris agate RAL7038)	<ul style="list-style-type: none"> Paysage 	Construction Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> Réduction de l'impact paysager de la ferme pilote depuis la côte 	30 000 €	/	LEFGL
TOTAL							240 000 € LEFGL 27 400 € RTE	

Les mesures de réduction précitées seront mises en place de manière certaine par LEFGL.

D'autres mesures de réduction spécifiques à l'avifaune, dont la mise en œuvre n'est pas justifiée au vu des résultats des études menées, pourraient être mises en œuvre en fonction des résultats des suivis et sur décision du Comité de suivi. Elles sont détaillées dans la fiche mesure SC10. Il en est de même pour la compensation des effets du projet sur le radar du Sémaphore de Leucate : à l'issue de la phase de test (SE8), si les perturbations engendrées par les éoliennes sont avérées et significatives, LEFGL compensera l'impact par l'installation d'un radar déporté sur l'un des flotteurs de la ferme pilote.

Tableau 13 : Synthèse des mesures de réduction et de leur efficacité pour le projet (R)



6.3 - Impacts résiduels et mesures compensatoires

La doctrine « Eviter, Réduire, Compenser » est scrupuleusement appliquée dans le projet EFGL et son raccordement. A cette fin, un important dispositif de mesures d'évitement, de réduction et de suivi est mis en œuvre pour minimiser les impacts résiduels et atteindre des niveaux non significatifs sur la majorité des compartiments. Il s'avère que certains impacts après la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction sont résiduels pour une minorité d'entre eux. Ces impacts résiduels qui subsistent font l'objet de mesures compensatoires.

Le tableau suivant présente les différentes mesures compensatoires envisagées dans le cadre du projet.



N° de la fiche mesure	Titre de la mesure	Composantes concernées	Phase du projet pendant laquelle s'applique la mesure	Type d'impact compensé	Coût global en € HT	Principales modalités de suivi de l'efficacité de la mesure	Maître d'ouvrage
C1	Restaurer/réhabiliter des habitats dunaires au sein de la zone de travaux et milieux adjacents	Habitats dunaires et Euphorbe péplis	Exploitation	Destruction d'individus et d'habitats	50 000 €	/	RTE
C2	Créer de nouveaux sites de nidification pour les laro-limicoles patrimoniaux (îlots/radeau)	Avifaune (Sterne caugek, Sterne pierregarin et Mouette mélanocéphale)	Début de la mesure avant la mise en service des éoliennes et pendant l'exploitation	Destruction potentielle d'individus	75 000 € NB : 150 000 € au total (50% pris en charge par le projet EFGL et 50% par le projet EolMed)	SE5 SC12	LEFGL
C3	Participer à l'entretien/gestion des sites de nidification	Avifaune (Sterne caugek, Sterne pierregarin et Mouette mélanocéphale)	Exploitation	Destruction potentielle d'individus	40 000 € NB : 80 000 € au total (50% pris en charge par le projet EFGL et 50% par le projet EolMed)	SE5	LEFGL
C4	Mettre en œuvre et suivre les mesures compensatoires, rédiger des documents	Avifaune (Sterne caugek, Sterne pierregarin et Mouette mélanocéphale)	Exploitation	Destruction potentielle d'individus	35 250 € NB : 70 500 € au total (50% pris en charge par le projet EFGL et 50% par le projet EolMed)	<i>Pas de suivi spécifique nécessaire</i>	LEFGL
C5	Réaliser des campagnes de neutralisation des nuisibles aux individus de Puffin	Avifaune (Puffin yelkouan, Puffin de scopoli)	A définir	Destruction potentielle d'individus	16 000 € NB : 32 000 € au total (50% pris en charge par le projet EFGL et 50% par le projet EolMed)	SE6 et SE7	LEFGL
TOTAL					50 000 € RTE ; 166 250 € LEFGL		

Tableau 14 : Synthèse des mesures de compensation et de leur efficacité pour le projet (C)

Les mesures de compensation précitées seront mises en place de manière certaine par LEFGL.



6.4 - Modalités des suivis de l'efficacité des mesures

Les mesures de suivis contribuent à suivre l'efficacité d'une mesure d'évitement, de réduction ou de compensation définie précédemment.

Suivi n°	Description du suivi de l'efficacité des mesures	Composantes concernées	Mesure visée	Coût global en € HT	Maître(s) d'ouvrage
SE1	Réaliser un suivi de la morphologie des fonds et de l'ensouillage du câble d'export sous-marin	<ul style="list-style-type: none"> • Sécurité maritime • Pêche professionnelle • Habitats et biocénoses benthiques • Ressources halieutiques 	E2 R27	488 000 €	RTE
SE2	Réaliser un suivi de la morphologie de la plage au droit de l'atterrissage et de l'ensouillage du câble d'export sous-marin	<ul style="list-style-type: none"> • Activités de tourisme et de loisirs (activités récréatives balnéaires) • Paysage 	E2	40 000 €	RTE
SE3	Réaliser un audit des chantiers maritimes et de l'exploitation de la ferme pilote	<ul style="list-style-type: none"> • Chiroptères • Oiseaux • Mammifères marins, tortues marines • Qualité de l'eau et des sédiments 	R26 R9 R7 R16	Intégré au coût du projet	LEFGL et RTE
SE4	Réaliser un suivi de l'application et coordination des mesures sur le chantier terrestre du raccordement	<ul style="list-style-type: none"> • L'ensemble de la faune et de la flore concerné par le tracé du raccordement terrestre 	R9 R12 R13 R14 R15 R17 R18	6 720 €	RTE
SE5	Participer au suivi des populations de larvo-limicoles patrimoniaux sur tout le pourtour méditerranéen	<ul style="list-style-type: none"> • Avifaune 	C2 C3	70 000 € NB : 140 000 € au total (50% pris en charge par le projet EFGL et 50% par le projet EoIMed)	LEFGL
SE6	Réaliser des campagnes de suivis des populations de puffins sur les îles d'Hyères	<ul style="list-style-type: none"> • Avifaune (Puffin yelkouan) 	C5	40 000 € NB : 80 000 € au total (50% pris en charge par le projet EFGL et 50% par le projet EoIMed)	LEFGL
SE7	Réaliser des campagnes de suivis des populations de nuisibles (chat haret) sur les îles d'Hyères	<ul style="list-style-type: none"> • Avifaune (Puffin yelkouan) 	C5	12 000 €	LEFGL
SE8	Réaliser une phase de test des effets du projet sur le radar du sémaphore de Leucate en lien étroit avec la Marine Nationale, pouvant aboutir à une compensation technique de la perte de détection éventuelle	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance de la navigation maritime et aérienne 	R19 et R20	Intégré au coût du projet	LEFGL
TOTAL				534 720 € RTE 122 000 € LEFGL	

Tableau 15 : Présentation des suivis de l'efficacité des mesures ERC (SE)



6.5 - Modalités de suivi pour l'acquisition de connaissance

Les suivis présentés dans le tableau suivant, contribueront à accroître les connaissances scientifiques et ainsi affiner l'évaluation des niveaux d'impacts susceptibles d'être générés par le projet EFGL et son raccordement.

Suivi n°	Description du suivi pour acquisition de connaissance	Composantes concernées	Coût global en € HT	Maître(s) d'ouvrage
SC1	Créer un Comité de suivi pour la conception, l'optimisation, la mise en cohérence des suivis et leurs résultats	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les composantes visées par des mesures de la séquence ERC 	244 000 €	LEFGL et RTE
SC2	Réaliser un suivi de la turbidité en phase de construction et d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'eau 	81 000 € (54 000 € LEFGL et 27 000 € RTE)	LEFGL et RTE
SC3	Réaliser un suivi des peuplements et habitats benthiques au droit de la ferme pilote	<ul style="list-style-type: none"> Habitats et peuplements benthiques 	26 000 €	LEFGL
SC4	Réaliser un suivi de la colonisation du flotteur par le benthos et des effets des flotteurs sur l'ichtyofaune	<ul style="list-style-type: none"> Habitats et peuplements benthiques Ressources halieutiques et espèces ichtyques 	97 440 €	LEFGL
SC5	Réaliser un suivi des ressources halieutiques et des espèces ichtyques au droit de la ferme pilote	<ul style="list-style-type: none"> Ressources halieutiques et espèces ichtyques 	170 640 €	LEFGL
SC6	Réaliser un suivi spécifique de l'herbier à cymodocée	<ul style="list-style-type: none"> Habitats et peuplements benthiques 	39 700 € + 1 350 € par réunion	RTE
SC7	Réaliser un suivi de la colonisation de l'Euphorbe péplis post-travaux de raccordement	<ul style="list-style-type: none"> Flore terrestre (Euphorbe péplis) 	Coût intégré dans la mesure C1	RTE
SC8	Réaliser un suivi des émissions acoustiques sous-marines du projet	<ul style="list-style-type: none"> Ambiance sonore sous-marine 	166 800 €	LEFGL
SC9	Réaliser une analyse acoustique opportuniste de la présence des mammifères marins par hydrophone	<ul style="list-style-type: none"> Mammifères marins 	8 000 €	LEFGL
SC10	Réaliser un suivi par vidéo détection de l'avifaune et des chiroptères	<ul style="list-style-type: none"> Oiseaux et chiroptères 	300 000 €	LEFGL
SC11	Réaliser un suivi par bateau de l'avifaune, des mammifères marins et des tortues marines par des observateurs spécialisés	<ul style="list-style-type: none"> Mammifères marins, Oiseaux et chiroptères 	385 000 €	LEFGL
SC12	Réaliser une étude de suivi télémétrique (GPS) de la Sterne caugek	<ul style="list-style-type: none"> Avifaune (Sterne caugek) 	55 700 €	LEFGL
SC13	Participer aux programmes scientifiques de suivi télémétrique (balise GPS) sur le Puffin yelkouan, le puffin des baléares et le puffin de Scopoli	<ul style="list-style-type: none"> Avifaune (puffins) 	150 000 €	LEFGL
SC14	Réaliser un suivi des déplacements d'oiseaux depuis la côte	<ul style="list-style-type: none"> Avifaune 	35 000 €	LEFGL
SC15	Réaliser un suivi de l'activité des chiroptères au sein de la ferme pilote en phase d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> Chiroptères 	31 200 €	LEFGL
SC16	Réaliser une série d'enquêtes de perception paysagère	<ul style="list-style-type: none"> Paysage 	32 400 €	LEFGL
SC17	Observer de manière opportuniste la présence de mammifères marins lors des travaux de la ferme pilote	<ul style="list-style-type: none"> Mammifères marins 	Intégré au coût travaux	LEFGL
TOTAL			188 700 € RTE 1 634 180 € LEFGL	

Tableau 16 : Synthèse des mesures de suivi pour l'acquisition de connaissance (SC)



6.6 - Mesures d'accompagnement par les Maîtres d'ouvrage

Le tableau ci-dessous présente les différentes mesures d'accompagnements envisagés par les Maîtres d'ouvrage.

Dans le cadre de ces mesures sont notamment présentés les programmes retenus suite aux démarches entreprises par les Maîtres d'ouvrage pour élaborer et mettre en œuvre des programmes d'amélioration de connaissances et de Recherche & Développement.

Accompagnement	Description de la mesure	Composantes concernées	Phases du projet durant laquelle s'applique la mesure	Coût global en € HT	Maître(s) d'ouvrage
A1	Pérenniser le processus participatif et informer régulièrement la population	Concertation et information	Toutes les phases	132 000 €	LEFGL et RTE
A2	Encourager les initiatives locales pour la valorisation paysagère, culturelle, pédagogique et touristique de la ferme pilote	Communication	Toutes les phases	En attente de définition de projets avec les partenaires	LEFGL et RTE
A3	Investiguer les possibilités d'ouverture du capital du projet au financement participatif	Valorisation sociale	Pré-construction	Intégré dans le coût du projet	LEFGL
A4	Favoriser l'émergence de la filière éolienne flottante et ses effets sur l'emploi local en région Occitanie	Filière industrielle	Toutes les phases	Intégré dans le coût du projet	LEFGL et RTE
A5	Mettre en place des actions collectives à destination de la filière pêche professionnelle, en réponse à l'impact évalué	Pêche professionnelle	Construction Exploitation	Phase de travaux (construction et démantèlement): 20 000 € (LEFGL) 12 000 € (RTE) Phase d'exploitation : 16 000 € / an (LEFGL)	LEFGL et RTE
A6	Cartographier l'herbier à cymodocée (entre Port-Leucate et Le Barcarès)	Habitats et biocénoses benthiques Cymodocées	Pré-construction	17 000 €	RTE
A7	Etudier la dynamique de l'herbier à cymodocée sur un cycle annuel	Habitats et biocénoses benthiques Cymodocées	Pré-construction	25 300 €	RTE



Accompagnement	Description de la mesure	Composantes concernées	Phases du projet durant laquelle s'applique la mesure	Coût global en € HT	Maître(s) d'ouvrage
A8	Participer au projet ConnexSTER	Habitats et biocénoses benthiques Ressources halieutiques	Pré-construction	60 000 €	LEFGL
A9	Mettre en place une démarche d'écoconception pour la valorisation des flotteurs	Habitats et biocénoses benthiques Ressources halieutiques	Pré-construction	Intégré au coût d'ingénierie du projet	LEFGL
A10	Intégrer le projet au programme de recherche et développement SPECIES	Habitats et biocénoses benthiques Ressources halieutiques	Exploitation	Intégré dans le coût du projet	RTE
A11	Intégrer le projet au programme de recherche et développement OASICE	Habitats et biocénoses benthiques	Exploitation	Intégré dans le coût du projet	RTE
A12	Intégrer le projet au programme de recherche et développement APPEAL	Ecosystème côtier dans son ensemble Socio-économie	Construction (conception)	Intégré dans le coût du projet	LEFGL et RTE
A13	Etudier la faisabilité de suivi des oiseaux par radar	Avifaune	Exploitation	15 000 €	LEFGL
TOTAL				161 000 € LEFGL 120 300 € RTE	

Tableau 17: Synthèse des mesures d'accompagnement par les Maîtres d'ouvrage (A)



7 - Évolution probable du scénario de référence en l'absence / présence du projet

L'évolution probable du scénario de référence avec ou sans projet s'appuie sur l'évolution des éléments susceptibles de présenter directement ou indirectement une interaction avec ou sans le projet.

Cette appréciation repose, ici, sur une analyse à dire d'experts et/ou à partir des données bibliographiques de documents de référence, spécifique à chaque thématique traitée.

Les tableaux suivants présentent, pour chacune des composantes environnementales pertinentes, une analyse comparée des deux scénarios tendanciels analysés : à gauche l'état prospectif en l'absence de mise en œuvre du projet, à droite l'état prospectif en cas de mise en œuvre du projet.

MILIEU NATUREL TERRESTRE

COMPOSANTES	EVOLUTION TENDANCIELLE <u>SANS</u> PROJET	EVOLUTION TENDANCIELLE <u>AVEC</u> PROJET
Dunes	↔ Maintien des milieux, pas de tendance évolutive d'ici 2025	↔ Le projet de ferme pilote d'éoliennes flottantes et son raccordement n'impactera pas la tendance générale observée du fait que l'impact sur ce milieu n'est que temporaire et ponctuel
Zones humides	➡ Dégradation du fait des pressions humaines sur ce milieu	➡ Le projet n'est pas à l'origine d'une modification de l'évolution de ces milieux
Friches, fourrés, pelouses	↔ Evolution naturelle des milieux	↔ Le projet n'est pas à l'origine d'une modification de l'évolution de ces milieux
Milieux anthropisés	➡ Augmentation des surfaces de milieux anthropisés	➡ Le projet n'est pas à l'origine d'une modification de l'évolution de ces milieux

Tendence d'évolution positive de l'enjeu
 Tendence d'évolution négative de l'enjeu
 Enjeu stable
 Evolution incertaine

Tableau 18 : Analyse comparative de l'évolution tendancielle du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet sur le milieu naturel terrestre



MILIEU NATUREL MARIN

COMPOSANTES	EVOLUTION TENDANCIELLE <u>SANS</u> PROJET	EVOLUTION TENDANCIELLE <u>AVEC</u> PROJET
Espaces fonctionnels	Maintien des milieux, pas de tendance évolutive d'ici 2025	Potentiel effet barrière des éoliennes ponctuel et non significatif
Mammifères marins	À cette échelle de temps, on peut considérer que les transformations de l'environnement relativement prévisibles, celles dues aux activités humaines ou au réchauffement climatique, sont négligeables. L'environnement serait donc statique et conforme au scénario de référence.	Diminution faible, réversible et non significative de la fréquentation du site pour les mammifères marins d'ici 2025.
Poissons	L'environnement serait donc statique et conforme au scénario de référence.	Diminution faible, réversible et non significative de la fréquentation du site pour les poissons d'ici 2025.
Avifaune	Maintien des populations dépendantes d'actions de conservation directe (gestion des niveaux de l'eau, de la prédation et du dérangement) ou de facteurs externes (conditions météorologiques, disponibilité de la ressource alimentaire, pression sur les sites d'hivernage ou de migration).	Tendance évolutive non significative d'ici 2025

Tendance d'évolution positive de l'enjeu
 Tendance d'évolution négative de l'enjeu
 Enjeu stable
 Evolution incertaine

Tableau 19 : Analyse comparative de l'évolution tendancielle du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet sur le milieu naturel marin

MILIEU HUMAIN

COMPOSANTES	EVOLUTION TENDANCIELLE <u>SANS</u> PROJET	EVOLUTION TENDANCIELLE <u>AVEC</u> PROJET
Pêche professionnelle maritime / activités en mer	Pression accrue de façon générale du fait de l'augmentation des activités en mer. Pour le secteur pêche cependant, les évolutions sont incertaines.	Tendance évolutive non significative d'ici 2025

Tendance d'évolution positive de l'enjeu
 Tendance d'évolution négative de l'enjeu
 Enjeu stable
 Evolution incertaine

Tableau 20 : Analyse comparative de l'évolution tendancielle du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet sur le milieu humain



PAYSAGE ET PATRIMOINE

COMPOSANTES	EVOLUTION TENDANCIELLE <u>SANS</u> PROJET		EVOLUTION TENDANCIELLE <u>AVEC</u> PROJET	
<i>Unités et séquences paysagères</i>		Evolution stable des unités paysagères et de leur structure		Le projet éolien n'influence pas les lignes structurantes des unités et séquences paysagères. La perception du littoral évolue. Les éoliennes s'introduisent dans le champ de vision. Le raccordement n'a aucune influence sur ces éléments.
<i>Contexte patrimonial</i>		Reconnaissance patrimoniale		Le projet éolien et son raccordement ne portent pas atteinte au caractère patrimonial de ces éléments. Seul le champ visuel tourné vers la mer depuis et/ou avec ces monuments évolue.
<i>Parc Naturel de la Narbonnaise</i>		En l'absence du projet éolien, les actions envisagées par le PNR seront mises en œuvre.		En présence du projet éolien et de son raccordement, les actions envisagées par le PNR seront mises en œuvre. Seules les perspectives visuelles vers la mer sont concernées.
<i>Parc Naturel Marin du golfe du Lion</i>		En l'absence du projet éolien, les actions envisagées par le PNMGL seront mises en œuvre.		Même en présence du projet éolien et de son raccordement, les actions envisagées par le PNMGL seront mises en œuvre. Toutefois, le projet induit les évolutions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - Installation du projet réalisée dans le territoire du parc ; - Perception depuis les activités nautiques et balnéaires entre Leucate et Barcarès ; - Inscription du projet depuis les voies de navigation.

Tableau 21 : Analyse comparative de l'évolution tendancielle du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet sur le paysage et le patrimoine

La mise en œuvre du projet EFGL et de son raccordement n'aura donc aucun impact sur la trajectoire évolutive de ces quatre composantes environnementales.

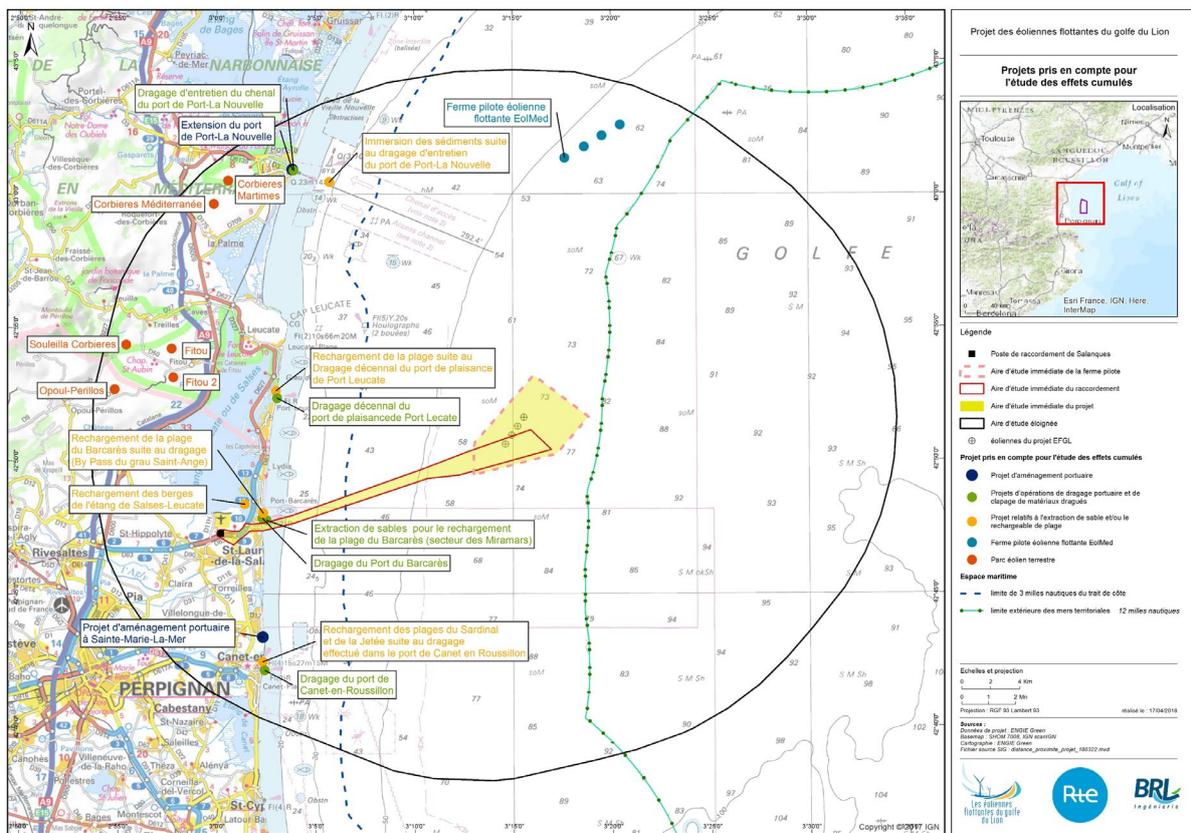
Les impacts du projet, identifiés et décrits en détail dans le cadre de la présente étude d'impact, seront localisés et pour la plupart observables à une échelle de temps plus courte.

A l'échelle de l'observation des tendances d'évolution de l'environnement, les impacts du projet ne sont pas susceptibles d'avoir des répercussions sur les tendances d'évolution attendues du milieu environnant.



8 - Analyse des impacts cumulés du projet EFGL et son raccordement avec d'autres projets connus

Quinze projets sont pris en compte pour l'analyse des impacts cumulés avec le projet EFGL et son raccordement. Les cartes suivantes permettent de localiser ces derniers.



Carte au format A3 dans l'atlas cartographique (cf. carte 112)

Carte 3 : Projets pris en compte au titre de l'étude des impacts cumulés (1/2)



L'analyse des impacts du projet et de son raccordement seuls mais également de leurs impacts cumulés avec d'autres projets permet de conclure à l'absence d'impact en dehors du territoire français et donc à l'absence d'impact sur le territoire de l'Espagne. Le projet et son raccordement ne sont donc pas soumis à l'évaluation de l'impact sur l'environnement (EIE) dans un contexte transfrontière en application de la Convention sur l'évaluation des impacts sur l'environnement, adoptée en 1991 (dite Convention d'Espoo), approuvée par la France le 15/06/2001 et ratifiée par l'Espagne le 10/09/1992.



9 - Compatibilité du projet avec les documents liés à la gestion de l'eau et des milieux aquatiques

Le projet EFGL et son raccordement sont compatibles avec les documents liés à la gestion de l'eau et des milieux aquatiques :

- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône – Méditerranée 2016 - 2021,
- Les trois Schémas d'Aménagement et Gestion des Eaux (SAGE) concernés par le périmètre du projet : Sage « Nappes plio-quadernaires de la Plaine du Roussillon », Sage « Agly », Sage « Etang de Salses-Leucate »,
- Le Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI) du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021,
- Le Plan d'Action pour le Milieu marin (PAMM) de la sous-région marine « Méditerranée occidentale »,
- Le Plan de Gestion du Parc Naturel Marin du Golfe du Lion (PNMGL).

La compatibilité du projet EFGL et son raccordement avec ces sept documents de planification et de gestion de la ressource en eau se traduit à différents niveaux.

PRESERVATION DE LA QUALITE DE L'EAU DES EAUX MARINES

Toutes les précautions seront en effet prises dans le cadre de ce projet pour éviter une dégradation de la qualité des eaux, que ce soit en phase travaux ou en phase d'exploitation du projet (mesures préventives de lutte contre les pollutions accidentelles, matériaux utilisés conformes aux normes en vigueur, ...).

Les impacts du projet se limiteront à une augmentation temporaire de la turbidité de l'eau pendant la période de travaux, avec la mise en place des ancrages des éoliennes et du câble de raccordement électrique sous-marin, et très localement en phase d'exploitation avec le frottement des chaînes d'ancrage sur le fond, qu'on appelle le ragage.

A noter par ailleurs que le ragage se manifestera de façon très localisée et uniquement de manière concomitante avec certains épisodes météorologiques (vent, tempête, ...), lesquels sont également vecteurs de remises en suspension des particules fines des fonds marins.

Le Maître d'ouvrage LEFGL a choisi de mettre en place une protection cathodique par anodes à courant imposé évitant ainsi l'émission de métaux lourds dans le milieu comme dans le cas des anodes sacrificielles initialement envisagées. L'impact sur la qualité de l'eau et des sédiments marins de l'utilisation d'anodes par courant imposé comme protection cathodique des flotteurs est considéré comme négligeable.

Les impacts attendus sur la qualité de l'eau sont évalués comme négligeables à faibles dans ce secteur, qui est par ailleurs aujourd'hui, et pour mémoire, lieu d'activités de pêche (chalutage).



PRESERVATION DE LA POPULATION MARINE ET DES HABITATS

La ferme pilote se situe au sein d'une vaste zone de nourricerie et de reproduction (sardines, anchois...) qui s'étend toutefois à l'échelle du sud-ouest du golfe du Lion. Les zones fonctionnelles interceptées par le projet ne représentent ainsi qu'une part infime des zones fonctionnelles locales qui sont très étendues.

La perturbation des habitats et peuplements benthiques en phase de construction est de plus très localisée au niveau des ancrages des éoliennes et du câble de raccordement maritime.

Une zone d'herbier à cymodocée, a été identifiée sur le tracé de la liaison de raccordement électrique sous-marin. L'impact du projet sur cet herbier a été étudié et il sera très limité au vu des faibles surfaces concernées et de la bonne capacité de recolonisation de l'espèce.

Des mesures ont de plus été prévues afin de suivre la recolonisation de l'espèce et d'améliorer les connaissances sur la répartition précise de ces herbiers (mesures définies dans le cadre d'un dossier de demande de dérogation « espèces et habitats protégés » (dossier CNPN).

Les impacts du projet sur les populations de mammifères marins de la zone de projet ont été étudiés avec attention dans le cadre du projet, notamment ceux liés aux émissions acoustiques en phase de construction et d'exploitation de la ferme pilote (études de modélisation...).

Au vu des niveaux sonores émis et de la mobilité des espèces, seul un éventuel dérangement comportemental est attendu dans un périmètre restreint (aucun dommage physiologique). L'impact sera faible pour le Grand Dauphin et le Rorqual commun et négligeable pour les autres mammifères marins.

Des mesures visant à limiter les dérangements des mammifères marins et à mieux connaître les populations fréquentant la zone et leur comportement durant les différentes phases du projet, sont prévues (limitation de la durée du chantier maritime et de opérations de chantier bruyantes, minimisation des éclairages, observations des mammifères marins en phase travaux, suivi visuel et acoustique...).

Un suivi (SC8) est également prévu pour mieux connaître les émissions sonores associées au projet (niveau sonore ambiant en phase d'exploitation).

Le projet de ferme pilote constitué de 4 éoliennes espacées d'environ 750 m, n'est pas, par ailleurs, de nature à restreindre les potentialités d'accueil du milieu marin pour les oiseaux marins.

Le projet ne présentera pas non plus d'impact négatif sur les ressources halieutiques et leurs zones de fonctionnalités : l'instauration d'un périmètre de restriction des pratiques de pêche et la présence des flotteurs et lignes d'ancrages devraient même, via de possibles effets récif et réserve, permettre une concentration et une augmentation de biomasse des ressources halieutiques.



PRESERVATION DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Une partie du tracé du raccordement électrique souterrain de la ferme pilote, traversera les périmètres de protection de plusieurs captages sur la commune du Barcarès.

Le projet, de par sa nature, sera sans effet sur la qualité des eaux souterraines au droit de ces périmètres de protection : le câble est enterré seulement de 0,9 m à 1,5 m de profondeur dans le sol et est inerte chimiquement tout au long de son exploitation.

Par ailleurs, les modalités de travaux viseront la maîtrise des impacts sur la qualité de la ressource en eau (mesures préventives et curatives des pollutions accidentelles ...).

PRESERVATION DES HABITATS TERRESTRES REMARQUABLES

Le tracé de la liaison souterraine suivra principalement les voiries et les accotements. Ce dernier a été défini sur la base d'inventaires naturalistes, de façon à limiter les emprises sur les habitats naturels et éviter les zones humides d'intérêt écologique.

Les modalités de travaux viseront la maîtrise des incidences sur la qualité des milieux aquatiques et des zones humides (planning des travaux, mesures préventives et correctives des pollutions accidentelles ...).

Des techniques spécifiques de réalisation des travaux seront par ailleurs mises en œuvre sur les secteurs sensibles, notamment au droit des zones humides, pour éviter tout impact (mesures de limitation de l'emprise du chantier, choix des engins de chantier...).

PRISE EN COMPTE DU RISQUE INONDATION

Le projet de la ferme pilote EFGL et son raccordement électrique n'ont aucune incidence sur les capacités d'écoulement des cours d'eau et/ou des eaux de ruissellement, dans la mesure où les câbles électriques et les ouvrages associés au raccordement (chambre de jonction, chambre d'atterrage...) sont enterrés sur toute la partie du linéaire terrestre.

DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

Le projet est en cohérence avec l'orientation générale des documents de gestion de la ressource en eau, qui préconise la mise en œuvre de projets territoriaux de développement durable. Notamment avec le développement des énergies renouvelables dans le respect de la qualité environnementale des sites, de la réglementation et des divers schémas en vigueur.

AMELIORATION DE L'ETAT DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

Parmi les mesures prévues dans le cadre du projet de la ferme pilote EFGL et son raccordement électrique, plusieurs engagements sont prévus par les Maîtres d'Ouvrage du projet (LEFGL et RTE). Indépendamment du suivi de l'efficacité des mesures proposées (8 mesures dédiées), 17 mesures de suivi et 8 mesures parmi les mesures d'accompagnements par les Maîtres d'ouvrage seront dédiées à l'acquisition des connaissances.

Elles concernent la qualité du milieu, les biocénoses benthiques (notamment les herbiers à cymodocée), les écosystèmes côtiers en général, les ressources halieutiques, l'ambiance sonore sous-marine, les mammifères marins, l'avifaune marine, les chiroptères ou encore les activités socio-économiques et touristique, et enfin le paysage.

La création d'un Comité de suivi pour la conception, l'optimisation, la mise en cohérence des suivis et leurs résultats a de plus été prévu.

De par la mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures, le projet de ferme pilote contribue à atteindre un des objectifs du Parc Naturel Marin, à savoir, devenir une zone de référence pour la connaissance et le suivi du milieu marin et des activités associées.