

EOLMED - GRISSAN

FERME PILOTE D'ÉOLIENNES FLOTTANTES

ANNEXES A L'AVENANT N°1 A LA CONVENTION DE CONCESSION D'UTILISATION DU
DOMAINE PUBLIC MARITIME EN DEHORS DES PORTS

NOVEMBRE 2020



EolMed

Ferme pilote d'éoliennes flottantes
au large de Gruissan & Port-la-Nouvelle

SOMMAIRE

Annexe 1 : Plan de la concession d'utilisation du domaine public maritime sur carte marine et Tableau des coordonnées géo-référencées de la concession

Annexe 2 : Dossier de précisions techniques

Annexe 3 : Avis complémentaires à l'avenant de la CUDPM

EOLMED - GRISSAN

FERME PILOTE D'ÉOLIENNES FLOTTANTES

DOSSIER DE PRECISIONS TECHNIQUES, ANNEXE A LA CONVENTION
D'AUTORISATION D'OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIC MARITIME

NOVEMBRE 2020



EolMed

Ferme pilote d'éoliennes flottantes
au large de Gruissan & Port-la-Nouvelle

PREAMBULE

Le projet EolMed consiste en l'implantation de trois éoliennes flottantes, au large de la commune de Gruissan sur la façade méditerranéenne.

EolMed sollicite une concession d'utilisation du domaine public maritime pour une durée maximale prévue par la réglementation, afin de construire et exploiter une ferme pilote d'éoliennes flottantes d'une capacité de 30MW.

Le projet « EolMed – Gruissan » a obtenu le 20 Novembre 2019 l'arrêté n°DDTM-SATEM-2019-034 l'autorisant à implanter sur le domaine public maritime quatre éoliennes flottantes d'une puissance unitaire de 6,15MW.

A la suite de cet arrêté, le fournisseur de turbine SENVION s'est retrouvé en liquidation judiciaire ce qui a obligé « EolMed – Gruissan » à recherché un nouveau fournisseur d'éoliennes. Il est également souhaité par « EolMed – Gruissan » d'utiliser les dernières évolutions technologiques réalisées au niveau des puissances des éoliennes, ce qui a conduit « EolMed – Gruissan » à favoriser la recherche d'éoliennes de plus grande puissance en retenant son choix sur la MV10 – 164 de MWOV.

Le dossier de précisions techniques est une annexe à la convention d'utilisation du domaine public maritime relative au projet EolMed.

Il rassemble les éléments techniques relatifs aux modalités d'occupation du domaine public maritime allant de la phase de travaux en mer au démantèlement des structures, et reprends les suivis environnementaux.

TABLE DES MATIERES

I. SITUATION, CONSISTANTE ET SUPERFICIE DE L'EMPRISE QUI FAIT L'OBJET DE LA DEMANDE	13
I.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	13
I.2. SUPERFICIE DE L'EMPRISE OCCUPEE	15
I.2.1. Emprise globale sur le domaine public maritime	15
I.2.2. Les zones réglementées	15
I.2.2.1. Zone réglementée en phase de travaux	15
I.2.2.2. Zone réglementée en phase d'exploitation.....	15
II. DESTINATION, NATURE ET COUTS DES TRAVAUX.....	19
II.1. DESTINATION DES TRAVAUX	19
II.2. NATURE DES TRAVAUX.....	19
II.2.1. Pré-installation des ancrages	19
II.2.2. Remorquage de l'éolienne	20
II.2.3. Installation des ancrages sur site	20
II.2.4. Installation des câbles électriques inter-éoliennes	21
II.3. CONSISTANCE DU PROJET.....	21
II.3.1. Les fondations flottantes.....	21
II.3.2. Flotteur de raccordement	23
II.3.3. Les éoliennes	24
II.3.4. Les ancrages	27
II.3.5. Les ouvrages de raccordement entre les éoliennes	29
II.4. ESTIMATION DES COUTS DE TRAVAUX	32
III. CARTOGRAPHIE DU SITE D'IMPLANTATION	33
III.1. L'EMPLACEMENT DU PROJET.....	33
III.2. NATURE DES FONDS MARINS DE LA ZONE PROJET.....	35
III.3. LOCALISATION DES CABLES INTER-EOLIENNES.....	35
III.4. BATHYMETRIE SUR LA ZONE D'IMPLANTATION DU PROJET.....	37
IV. CALENDRIER DE REALISATION ET DATE PREVUE DE MISE EN SERVICE.....	39
V. MODALITES DE MAINTENANCE ENVISAGEES	40
V.1. MAINTENANCE DU PARC EOLIEN.....	40
V.1.1. Centre de supervision	40
V.1.2. Suivi de l'installation	40
V.1.3. Moyens d'alerte	40
V.2. MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT	40
V.2.1. Les moyens d'intervention sur site	40
V.2.2. Les circuits d'évacuation en cas de sinistre.....	40
V.2.3. Les moyens de détection et/ou d'extinction incendie.....	40
V.2.4. Intervention des services de secours	40
V.3. MAINTENANCE DES EOLIENNES	41
V.3.1. Maintenance courante.....	41
V.3.1.1. Maintenance des équipements aériens	41
V.3.1.2. Maintenance des équipements immergés.....	41
V.3.2. Maintenance lourde.....	42
V.4. MAINTENANCE DES CABLES ELECTRIQUES SOUS-MARINS	42
V.4.1. Maintenance préventive	42
V.4.2. Maintenance curative	42
V.5. GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS DE LA FERME PILOTE	42
V.5.1. Gestion des déchets et effluents produits par la construction des flotteurs et l'assemblage des éoliennes.....	42

V.5.2. Gestion des déchets et effluents produits lors de la mise en place de l'ensemble flotteurs/éoliennes sur site.....	43
V.5.3. Gestion des déchets et effluents produits par l'exploitation et la maintenance de la ferme pilote	43
V.6. PLAN DE PREVENTION DES RISQUES	43
V.6.1. Risques inhérents aux installations.....	43
V.6.2. Proposition de règles de navigation	43
V.6.2.1. En phase de chantier	43
V.6.2.2. En phase d'exploitation	45
VI. SIGNALISATION MARITIME.....	49
VI.1. PLAN DE BALISAGE MARITIME DU PARC EOLIEN	49
VI.2. BALISAGE DE L'ENSEMBLE FLOTTEUR/EOLIENNE DE LA FERME PILOTE	49
VI.3. PLAN DE SIGNALISATION MARITIME DE LA FERME PILOTE D'EOLIENNES FLOTTANTES	50
VI.3.1. Signalisation de la ferme pilote d'éoliennes flottantes en phase d'installation	50
VI.3.2. Traitement de l'information nautique	50
VI.3.3. Modalité de mise en œuvre et de maintenance des dispositifs en phase d'exploitation	50
VI.4. SURVEILLANCE MARITIME.....	50
VI.5. SURVEILLANCE AERIENNE	50
VII. MODALITES DE SUIVI.....	51
VII.1. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT.....	51
VII.2. EFFETS ET IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT.....	51
VII.3. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION ET DE COMPENSATION DES IMPACTS DU PROJET.....	51
VII.3.1. Mesures d'évitement des impacts du projet	51
VII.3.2. Mesures de réduction des impacts du projet	52
VII.3.3. Impacts résiduels du projet.....	56
VII.3.3.1. Impacts résiduels en phase de construction	57
VII.3.3.2. Impacts résiduels en phase d'exploitation	67
VII.3.3.3. Impacts résiduels en phase de démantèlement.....	76
VII.4. MESURES COMPENSATOIRES.....	85
VII.5. MESURES CORRECTRICES.....	88
VII.6. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	88
VII.7. MESURES DE SUIVI	90
VII.8. SYNTHESE DES MESURES	106
VII.8.1. Mesures ERC et mesures d'accompagnement.....	106
VII.8.2. Mesures de suivis.....	109
VIII. NATURE DES OPERATIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE.....	110
VIII.1. DUREE DE VIE DU PROJET	110
VIII.2. ORGANISATION	110
VIII.3. DEMANTELEMENT DES EOLIENNES	110
VIII.4. DEMANTELEMENT DES ANCRES.....	110
VIII.5. DEMANTELEMENT DES CABLES INTER-EOLIENNES	110
VIII.6. COUT DU DEMANTELEMENT DE LA FERME PILOTE	110

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Superposition des contraintes techniques et réglementaires	13
Figure 2 : Localisation des éoliennes par rapport à la côte	14
Figure 3: représentation des limites de zone de concession et des limites périphériques du parc éolien flottant EolMed	15
Figure 4 : Localisation de la zone de concession sur le DPM	16
Figure 5 : Zone réglementée en phase de travaux de la ferme pilote	17
Figure 6 : Zone réglementée en phase d'exploitation de la ferme pilote	18
Figure 7 : Bateau d'installation des ancres.....	19
Figure 8 : Zone d'atterrissage de l'ancre et zone d'enfouissement	20
Figure 9 : Pré-installation des ancres et système de bouées	20
Figure 10 : Configuration de remorquage en mer – Cas 1	20
Figure 11 : Configuration de remorquage en mer – Cas 2	20
Figure 12 : Phases d'installation d'une éolienne.....	20
Figure 13 : Schéma de principe de raccordement des éoliennes au travers du I-tube	21
Figure 14 : Vue 3D de la fondation IDEOL	21
Figure 15 : Vue 3D de la fondation flottante IDEOL et de la turbine MV10-164 de MVOW	22
Figure 16 : positionnement de l'éolienne sur le flotteur	22
Figure 17 : Vue en coupe du flotteur IDEOL.....	23
Figure 18 : Design type de Boat Landing.....	23
Figure 19: schéma du flotteur de raccordement	24
Figure 20: Schéma de principe du raccordement électrique et de l'ancrage du flotteur de raccordement.....	24
Figure 21 : Vue 3D de l'intérieur d'une éolienne MV164 de MVOW	24
Figure 22 : Localisation des éoliennes de la ferme pilote au sein de la zone de concession	26
Figure 23 : Pré-design du dispositif d'ancrage du flotteur	27
Figure 24 : Schéma de principe du système d'ancrage	27
Figure 25 : Exemple de ligne d'ancrage en polyester (Floatgen)	27
Figure 26 : Localisation des ancrages (phase de pré-design)	28
Figure 27 : Schéma de principe de la ligne d'ancrage et sa mise en flottaison.....	29
Figure 28 : Exemple d'ancre conventionnelle (Floatgen).....	29
Figure 29 : Exemple de protection URADUCT sur câble inter-éolienne	29
Figure 30 : Schéma de principe du I-Tube	30
Figure 31 : Principe de raccordement inter-éoliennes.....	30
Figure 32 : Coupe d'une section 3 x 150 mm ² du câble inter-éoliennes	30
Figure 33 : Positionnement du câble inter-éoliennes	31
Figure 34 : Localisation de la zone de l'AAP et de la ZIPE	34
Figure 35 : Contraintes physiques au niveau de la zone de l'AAP.....	35
Figure 36 : Disposition des câbles inter-éoliennes	36
Figure 37 : Schéma de principe du I-Tube	37
Figure 38 : Raccordement inter-éoliennes	37
Figure 39 : Exemple de bouée pouvant être mise en place pour former le « lazy wave »	37
Figure 40 : Implantation du projet sur les lignes bathymétriques	38
Figure 41 : Plateforme d'hélicoptère d'une éolienne MV10 – 164 MVOW.....	41
Figure 42 : Exemple de bateau utilisé sur des parcs éoliens en mer.....	42
Figure 43 : Zone réglementée en phase d'installation	44
Figure 44 : Zone réglementée en phase d'exploitation.....	46
Figure 45 : Zone d'interdiction autour des flotteurs	47
Figure 46 : Dispositif de signalisation maritime situé sur la pièce de transition (Floatgen).....	49
Figure 47 : Balisage maritime RAL 1003 sur le pourtour de la fondation flottante et la pièce de transition.....	49

Figure 48 : Exemple d'ancre conventionnelle (ancre utilisée dans le cadre de Floatgen)	53
Figure 49 : Sites du programme Life+ ENVOLL et zone concernée par l'implantation des nouveaux sites de nidification (Biotope, 2018)	85
Figure 50 : Localisation des points de suivi de la qualité des sédiments (Créocéan, 2018g).....	91
Figure 51 : Localisation des points de suivis des peuplements benthiques de substrat meuble (Créocéan, 2018g)	92
Figure 52 : Système TrackFish (Créocéan, 2018 j).....	94
Figure 53 : Exemple de traitement attendu par TrackFish (Créocéan, 2018j)	94

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Coordonnées de la zone de concession sur le DPM	15
Tableau 2 : Emprise au sol des composants de la ferme pilote	15
Tableau 3 : Caractéristiques générales de la ferme pilote d'éoliennes flottantes	19
Tableau 4 : Caractéristiques générales du flotteur	21
Tableau 5 : Coordonnées géographiques du flotteur	22
Tableau 6 : Caractéristiques générales de l'éolienne MVOW MV 10 -164	25
Tableau 7 : Coordonnées géographiques des éoliennes.....	25
Tableau 8 : Localisation de la zone d'implantation potentielle des éoliennes.....	33
Tableau 9 : Planning général d'installation de la ferme pilote d'éoliennes flottantes EolMed - Gruissan.....	39
Tableau 10: Récapitulatif des déchets générés par les travaux la ferme pilote et les modes de traitement	42
Tableau 11 : Règles de navigation au sein de la zone lors de la phase d'exploitation	48
Tableau 12 : Incidences résiduelles en phase de construction pour le milieu physique	57
Tableau 13 : Incidences résiduelles en phase de construction pour le milieu vivant	59
Tableau 14 : Incidences résiduelles en phase de construction pour le patrimoine culturel et le paysage	64
Tableau 15 : Incidences résiduelles en phase de construction pour les activités socio-économiques et les usages	65
Tableau 16 : Incidences résiduelles en phase d'exploitation pour le milieu physique	67
Tableau 17 : Incidences résiduelles en phase d'exploitation pour le milieu vivant	69
Tableau 18 : Incidences résiduelles en phase d'exploitation pour le patrimoine culturel et le paysage.....	73
Tableau 19 : Incidences résiduelles en phase d'exploitation pour les activités socio-économiques et les usages	74
Tableau 20 : Incidences résiduelles en phase de démantèlement pour le milieu physique.....	76
Tableau 21 : Incidences résiduelles en phase de démantèlement pour le milieu vivant.....	78
Tableau 22 : Incidences résiduelles en phase de démantèlement pour le patrimoine culturel et le paysage	82
Tableau 23 : Incidences résiduelles en phase de démantèlement pour les activités socio-économiques et les usages.....	83
Tableau 24 : Synthèse des mesures prises par les maîtres d'ouvrage dans le cadre du projet EolMed - Gruissan.....	106
Tableau 25 : Synthèse des mesures de suivis du projet EolMed - Gruissan.....	109

ACRONYMES

AAP : Appel à Projet
AMI : Appel à Manifestation d'intérêt
PIA : Programme d'investissements d'Avenir
DPM : Domaine Public Maritime
EnR : Energies Renouvelables
EMR : Energies Marines Renouvelables
ZIPE : Zone d'Implantation Potentielle des Eoliennes
GW : GigaWatt
MW : MégaWatt
MWh/an : MégaWatt Heure par an
kWh : KiloWatt Heure
kV : KiloVolt
Md€ : Millions d'Euros
CNDP : Commission Nationale du Débat Public
MO : Maitre d'Ouvrage
RTE : Réseau de Transport d'Électricité

I. SITUATION, CONSISTANTE ET SUPERFICIE DE L'EMPRISE QUI FAIT L'OBJET DE LA DEMANDE

I.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le projet EolMed – Gruissan est situé dans le département de l'Aude (11), en région Occitanie. Le point le plus proche de la ferme pilote est localisé à environ 18,6 km au large de la commune de Gruissan.

La présente demande porte sur une concession d'utilisation du domaine public maritime en dehors des ports sur une zone appelée « zone de concession », au sein de laquelle le parc éolien sera installé et exploité par le demandeur (Figure 2).

La zone marquée en bleu représente celle qui a été retenue lors de l'Appel à Projet (AAP) de l'ADEME lancé en 2015. Celle-ci est la résultante d'une vaste concertation menée dès 2014 sur l'ensemble du littoral de l'Occitanie par l'Etat avec la collaboration du Parlement de la Mer et en partenariat avec les représentants de l'espace littoral et maritime (professionnels de la pêche, du tourisme, plaisance, associations, etc.).

Le choix de la zone d'implantation des éoliennes dite ZIPE (Zone d'Implantation Potentielle des Eoliennes) a fait l'objet de nombreuses recherches, destinées à connaître les servitudes présentes au sein de cette zone. Il en existe deux principales : la première se situe au Nord de la zone, avec la présence d'une zone de vol basse altitude de l'Armée de l'Air, la seconde au sud avec le chenal de navigation pour le port de Port-La Nouvelle (Figure 1).

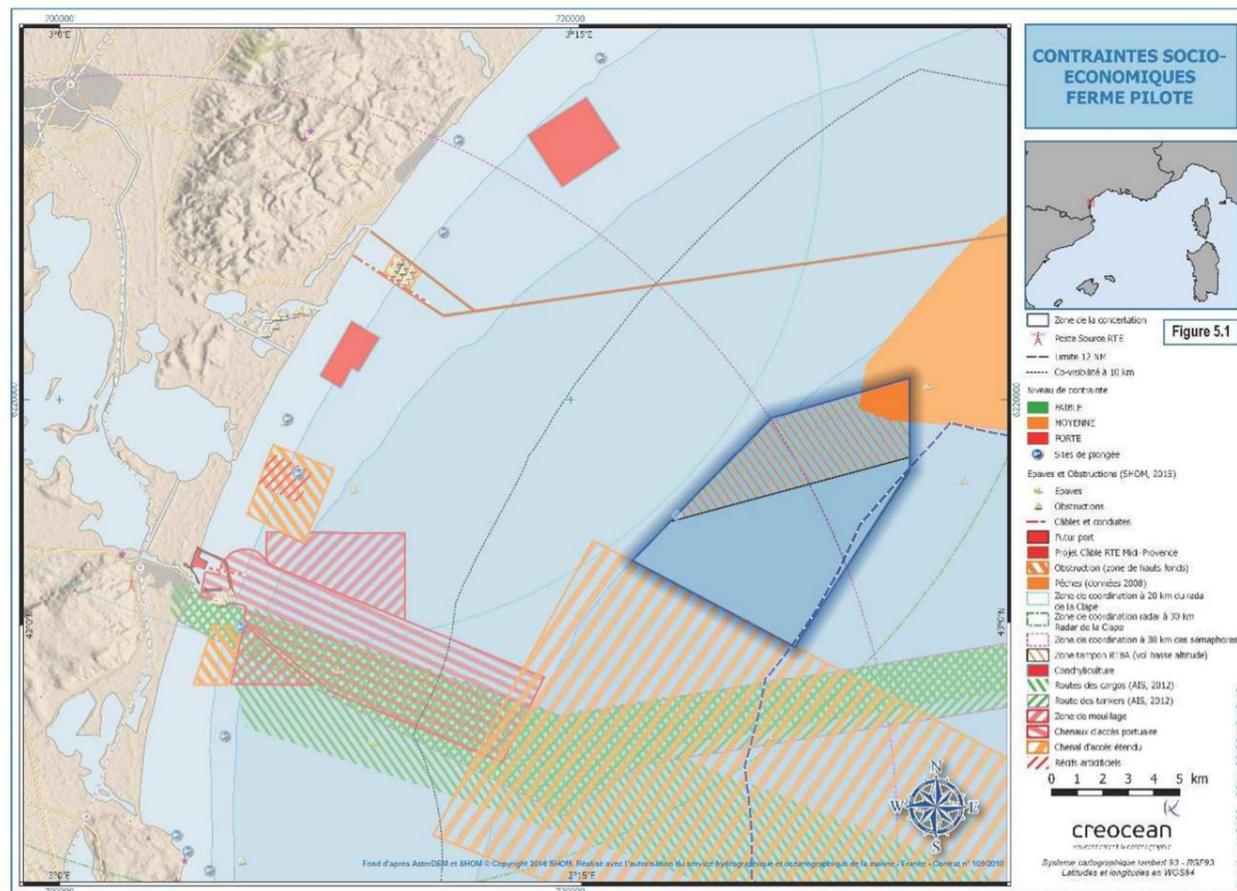


Figure 1 : Superposition des contraintes techniques et réglementaires

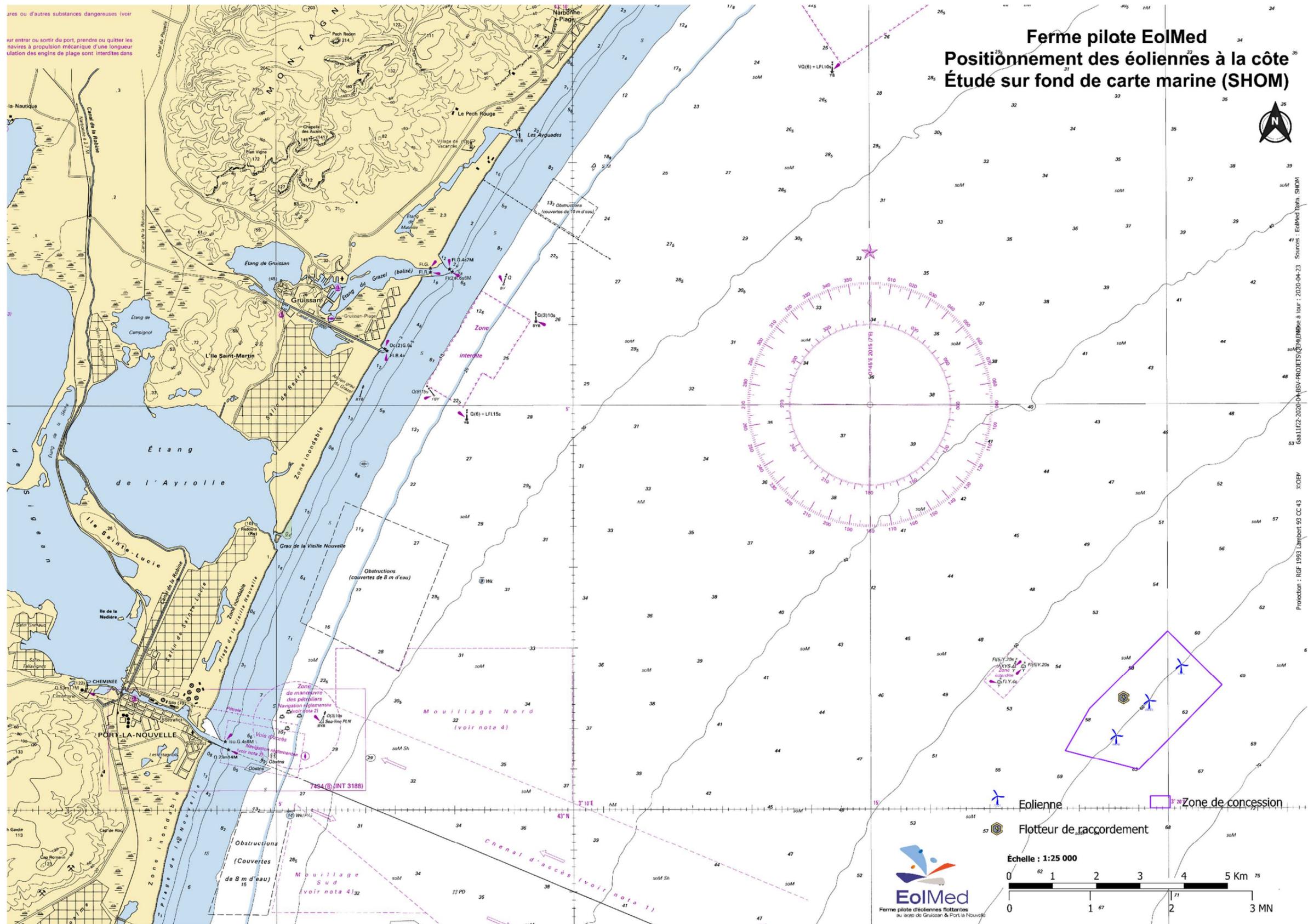


Figure 2 : Localisation des éoliennes par rapport à la côte

I.2. SUPERFICIE DE L'EMPRISE OCCUPEE

I.2.1. EMPRISE GLOBALE SUR LE DOMAINE PUBLIC MARITIME

L'emprise globale de la ferme pilote sur le domaine public maritime (DPM) a été définie en fonction du système d'ancrage des flotteurs. Elle correspond à la zone de concession et aura une superficie d'environ de 5,55 km² (Figure 4 et Tableau 1).

Tableau 1 : Coordonnées de la zone de concession sur le DPM

POINT DE REFERENC E	L93CC4 3		WGS 84	
	X	Y	LAT	LONG
A	1724820.78	2201364.52	43°0'42,76"N	3°18'16,13"E
B	1725373.09	2202325.57	43°1'13,84"N	3°18'40,68"E
C	1727158.43	2204102.38	43°2'11,20"N	3°19'59,84"E
D	1728402.83	2202875.12	43°1'31,26"N	3°20'54,60"E
E	1726502.37	2200930.29	43°0'28,48"N	3°19'30,32"E

C'est à l'intérieur de cette zone de concession que se situeront les éléments présentés précédemment, à savoir les éoliennes, les flotteurs, les lignes d'ancrages, les ancres, les câbles inter-éoliennes et une partie du câble électrique d'export qui sera connecté sur le flotteur de raccordement qui marquera la limite entre « EolMed – Gruissan » et RTE.

L'emprise au sol des équipements de la ferme pilote sera moindre. En effet, elle est de 648 m² soit environ 11,5 % de l'emprise sur la zone de concession (Tableau 2) contre 1008 m² préalablement. Le détail des emprises de la ferme pilote est présenté dans le tableau ci-après,

Tableau 2 : Emprise au sol des composants de la ferme pilote

COMPOSANT	SOUS-COMPOSANT ET HYPOTHESES	NOMBRE D'UNITES INITIALEMENT PREVUES	NOMBRE D'UNITES	SUPERFICIE IMPACTEE PAR UNITE	SURFACE TOTALE INITIALEMENT OCCUPEE	SURFACE TOTALE OCCUPEE
Système d'ancrage	Ancres	28	24	36 m ²	1008 m ²	648 m ²
Flotteurs	Pas de contact direct avec le sol marin	4	3	-	-	-
Eoliennes	Pas de contact direct avec le sol marin	4	3	-	-	-
Câbles inter-éoliennes	Câbles et protections externes	Environ 4 km	Environ 3,5 km	-	0.013 km ²	0,01 km ²

I.2.2. LES ZONES REGLEMENTEES

EOLMED a souhaité instaurer avec les autorités compétentes deux zones réglementées qui se situeront au-delà des limites de la zone périphérique délimitée par les ancrages des flotteurs, l'une pour la phase de construction et l'autre pour la phase d'exploitation de la ferme pilote,

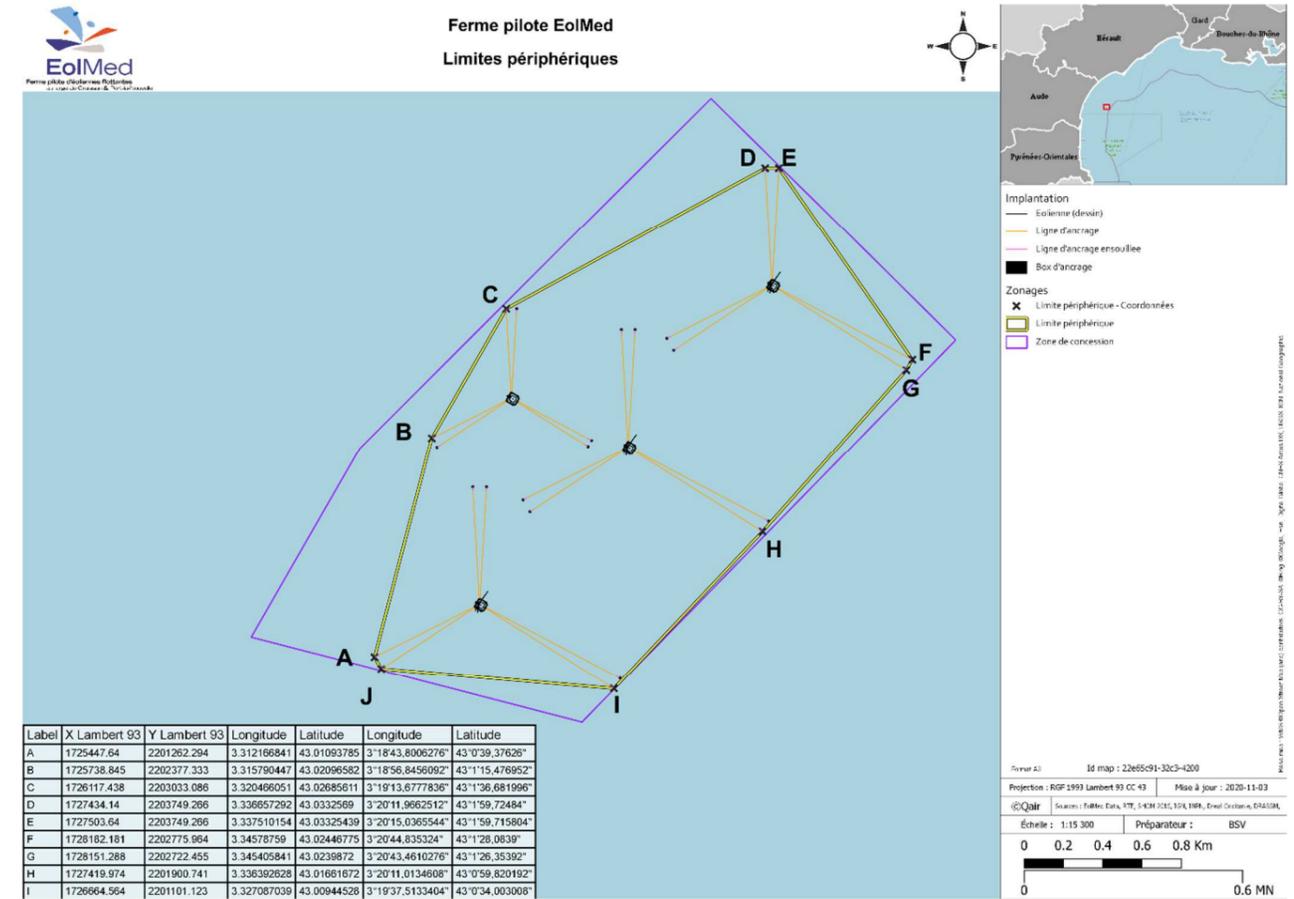


Figure 3: représentation des limites de zone de concession et des limites périphériques du parc éolien flottant EolMed

Ces zones réglementées ont pour objectif de limiter les activités maritimes aux abords de la ferme pilote afin de protéger l'intégrité des ouvrages et la sécurité des usagers, La définition de la réglementation à l'intérieur des différentes zones se fera au regard des notes techniques relatives « aux mesures de sécurité maritime applicables à la planification d'un champ éolien en mer » publiée le 11 Juillet 2016 et celle du 28 Juillet 2017 « établissant les principes permettant d'assurer l'organisation des usages maritimes et leur sécurité dans et aux abords d'un champ éolien en mer »,

I.2.2.1. Zone réglementée en phase de travaux

EOLMED a proposé qu'une zone de 500 m ou 0,266 NM (Figure 5), prise à partir de la limite périphérique, soit réglementée à la navigation lors de la phase de travaux (construction et démantèlement), Des discussions sont en cours avec les autorités compétentes (PREMAR, DML, DIRM, etc.) pour définir la réglementation autour et à l'intérieur de la ferme pilote,

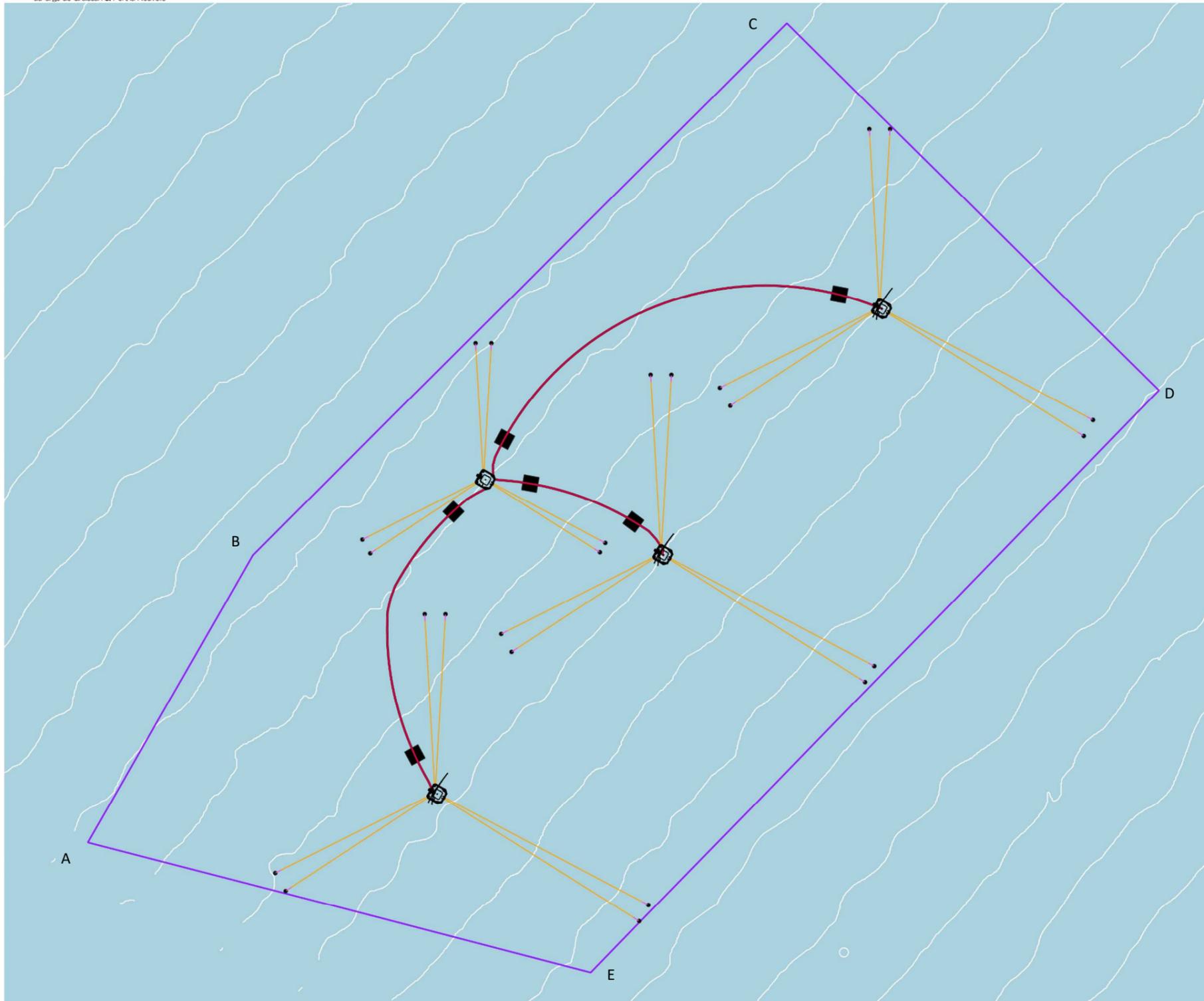
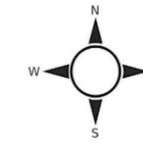
La durée de la réglementation ad hoc au sein de cette zone ne sera appliquée que pendant la phase d'installation et de démantèlement des éoliennes et des dispositifs d'ancrage des flotteurs,

I.2.2.2. Zone réglementée en phase d'exploitation

EOLMED a proposé qu'une zone de 500 m ou 0,25 NM (Figure 6), prise à partir de la limite périphérique, soit réglementée à la navigation lors de la phase d'exploitation de la ferme pilote, Des discussions sont en cours avec les autorités compétentes (PREMAR, DML, DIRM, etc.) pour définir la réglementation autour et à l'intérieur de la ferme pilote,



Ferme pilote EolMed Implantation des éoliennes au sein de la zone de concession



- Implantation**
- Flotteur
 - Ligne d'ancrage
 - Ligne d'ancrage ensouillée
 - Box d'ancrage
 - Cable inter-éolien (IAC)
 - Ancrage IAC
- Zonages**
- Zone de concession
- Physique**
- Isobathe au sein de la ZIPE (m)

Format A3 Id map : 04374767-acfc-44c3

Projection : RGF 1993 Lambert 93 CC 43 Mise à jour : 2020-06-08

©QEM Sources : EolMed Data, RTE, SHOM 2016, IGN, INPN, Dreal Occitanie, DRASSM.

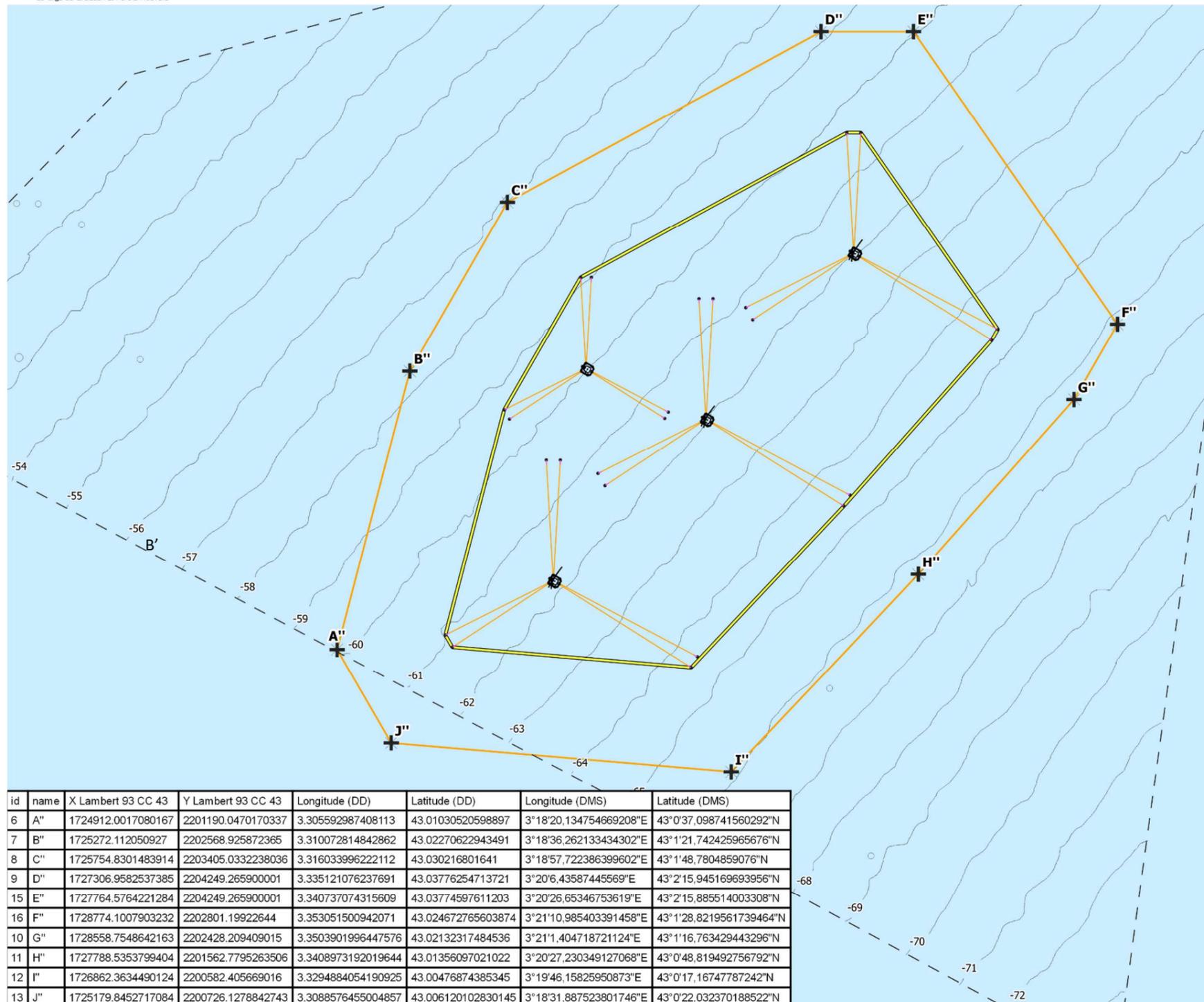
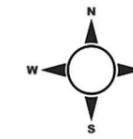
Échelle : 1:12500 Préparateur : LTO

Base map : WMS © Open Street Map (and) contributors, CC-BY-SA, © Bing, © Google, Esri, Digital Globe, CNES Airbus DS, USGS, IGN, National

Figure 4 : Localisation de la zone de concession sur le DPM



Ferme pilote EolMed Délimitation de la phase chantier



Implantation

- Eolienne (dessin)
- Ligne d'ancrage
- Ligne d'ancrage ensouillée
- Box d'ancrage

Zonages

- Limite périphérique
- Zone d'implantation du parc éolien (ZIPE)
- Zone en phase chantier - coordonnées
- Zone en phase chantier (goom)

Physique

- Isobathe au sein de la ZIPE (m)

id	name	X Lambert 93 CC 43	Y Lambert 93 CC 43	Longitude (DD)	Latitude (DD)	Longitude (DMS)	Latitude (DMS)
6	A''	1724912.0017080167	2201190.0470170337	3.305592987408113	43.01030520598897	3°18'20,134754669208"E	43°0'37,098741560292"N
7	B''	1725272.112050927	2202568.925872365	3.310072814842862	43.02270622943491	3°18'36,262133434302"E	43°1'21,742425965676"N
8	C''	1725754.8301483914	2203405.0332238036	3.316033996222112	43.030216801641	3°18'57,722386399602"E	43°1'48,7804859076"N
9	D''	1727306.9582537385	2204249.265900001	3.335121076237691	43.03776254713721	3°20'6,43587445569"E	43°2'15,945169693956"N
15	E''	1727764.5764221284	2204249.265900001	3.340737074315609	43.03774597611203	3°20'26,65346753619"E	43°2'15,885514003308"N
16	F''	1728774.1007903232	2202801.19922644	3.353051500942071	43.024672765603874	3°21'10,985403391458"E	43°1'28,8219561739464"N
10	G''	1728558.7548642163	2202428.209409015	3.3503901996447576	43.02132317484536	3°21'1,404718721124"E	43°1'16,763429443296"N
11	H''	1727788.5353799404	2201562.7795263506	3.3408973192019644	43.01356097021022	3°20'27,230349127068"E	43°0'48,819492756792"N
12	I''	1726862.3634490124	2200582.405669016	3.3294884054190925	43.00476874385345	3°19'46,15825950873"E	43°0'17,16747787242"N
13	J''	1725179.8452717084	2200726.1278842743	3.3088576455004857	43.006120102830145	3°18'31,887523801746"E	43°0'22,032370188522"N

Format A3 Id map : 22e65c91-32c3-4200

Projection : RGF 1993 Lambert 93 CC 43 Mise à jour : 2020-11-04

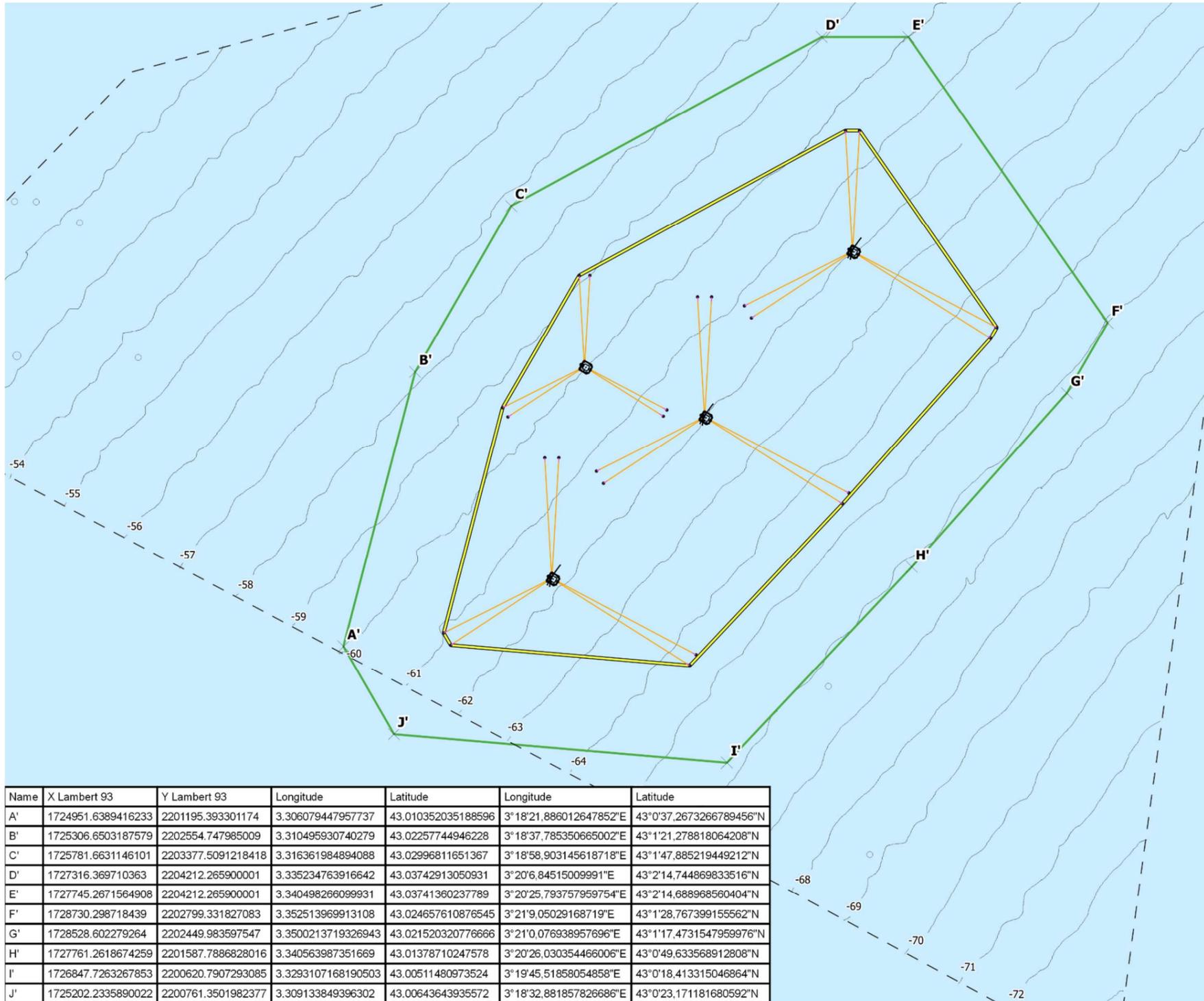
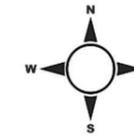
©Qair Sources : EolMed Data, RTE, SHOM 2016, IGN, INPN, Dreal Occitanie, DRASSM,

Échelle : 1:18 500 Préparateur : BSV

Figure 5 : Zone réglementée en phase de travaux de la ferme pilote



Ferme pilote EolMed Délimitation de la phase d'exploitation



Implantation

- Eolienne (dessin)
- Ligne d'ancrage
- Ligne d'ancrage ensouillée
- Box d'ancrage

Zonages

- Limite périphérique
- Zone d'implantation du parc éolien (ZIPE)
- × Zone en phase d'exploitation - coordonnées
- Zone en phase d'exploitation (0.25 NM)

Physique

- Isobathe au sein de la ZIPE (m)

Name	X Lambert 93	Y Lambert 93	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
A'	1724951.6389416233	2201195.3933011174	3.306079447957737	43.010352035188596	3° 18' 21,886012647852"E	43° 0' 37,2673266789456"N
B'	1725306.6503187579	2202554.747985009	3.310495930740279	43.02257744946228	3° 18' 37,785350665002"E	43° 1' 21,278818064208"N
C'	1725781.6631146101	2203377.5091218418	3.316361984894088	43.02996811651367	3° 18' 58,903145618718"E	43° 1' 47,885219449212"N
D'	1727316.369710363	2204212.265900001	3.335234763916642	43.03742913050931	3° 20' 6,84515009991"E	43° 2' 14,744869833516"N
E'	1727745.2671564908	2204212.265900001	3.340498266099931	43.03741360237789	3° 20' 25,793757959754"E	43° 2' 14,688968560404"N
F'	1728730.298718439	2202799.331827083	3.352513969913108	43.024657610876545	3° 21' 9,05029168719"E	43° 1' 28,767399155562"N
G'	1728528.602279264	2202449.983597547	3.3500213719326943	43.021520320776666	3° 21' 0,076938957696"E	43° 1' 17,4731547959976"N
H'	1727761.2618674259	2201587.7886828016	3.340563987351669	43.01378710247578	3° 20' 26,030354466006"E	43° 0' 49,633568912808"N
I'	1726847.7263267853	2200620.7907293085	3.3293107168190503	43.00511480973524	3° 19' 45,51858054858"E	43° 0' 18,413315046864"N
J'	1725202.2335890022	2200761.3501982377	3.309133849396302	43.00643643935572	3° 18' 32,881857826686"E	43° 0' 23,171181680592"N

Format A3 Id map : 840ff85f-78eb-4fa0

Projection : RGF 1993 Lambert 93 CC 43 Mise à jour : 2020-11-04

©Qair Sources : EolMed Data, RTE, SHOM 2016, IGN, INPN, Dreal Occitanie, DRASSM,

Échelle : 1:18 500 Préparateur : BSV

0 0.3 0.6 0.9 1.2 Km

0 0.7 MN

Figure 6 : Zone réglementée en phase d'exploitation de la ferme pilote

II. DESTINATION, NATURE ET COÛTS DES TRAVAUX

II.1. DESTINATION DES TRAVAUX

En mars 2007, les 27 pays de l'Union européenne ont adopté un objectif contraignant de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale en 2020, en combinant cet objectif avec l'engagement d'augmenter l'efficacité énergétique de 20 %.

Cela implique, pour les Etats, de mettre en œuvre des mesures de long terme favorisant les énergies renouvelables. Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, la France s'est engagée à satisfaire 23 % de sa consommation d'énergie à partir de ressources renouvelables à l'horizon 2020, impliquant le développement accru et imminent de la filière des énergies renouvelables.

Dans le cadre d'une démarche de « *croissance bleue* », la Région Occitanie ambitionne de devenir la première Région à énergie positive d'Europe, en réduisant les consommations d'énergie par habitant de moitié et en augmentant la production d'énergie renouvelable de 250 %. Parmi les dossiers en cours du Plan Littoral 21, l'éolien offshore figure au premier plan. En effet la Région s'est engagée dans le développement de l'éolien flottant afin de tirer parti du potentiel de création d'emplois liée au futur commercial de la ferme aujourd'hui pilote en Méditerranée. Le développement du projet EolMed - Gruissan s'inscrit pleinement dans le cadre de cette transition énergétique et écologique amorcée par la Région.

Si aujourd'hui les technologies de l'éolien offshore posé sont reconnues, celles liées à l'éolien flottant sont encore au stade de l'expérimentation. Avant d'envisager un déploiement commercial, il est nécessaire de passer par plusieurs étapes :

- Une phase pré-opérationnelle : qui nécessite la mise en œuvre d'un démonstrateur sur un site d'essai approprié afin de tester les prototypes en conditions réelles. Tel est le cas pour FLOATGEN, première éolienne flottante de France, inaugurée le 13 octobre 2017 à Saint Nazaire et mise à l'eau depuis le 29 avril 2018 ;
- Une phase préindustrielle dite pilote : qui permet de valider la pertinence de la technologie des flotteurs en Méditerranée sur le plan technico-économique,

Cette phase pilote constitue ainsi l'étape cruciale du processus d'émergence d'une filière industrielle nouvelle pour le déploiement des énergies renouvelables, créatrices d'emplois durables en France et en Europe.

Les principales caractéristiques de la ferme pilote d'éoliennes flottantes sont précisées dans le Tableau suivant :

Tableau 3 : Caractéristiques générales de la ferme pilote d'éoliennes flottantes

CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA FERME PILOTE D'EOLIENNES FLOTTANTES	
CARACTERISTIQUES DE LA ZONE	
Surface occupée par la ferme pilote d'éoliennes flottantes	5.55 km ²
Puissance totale du parc	30 MW
Distance à la côte de l'éolienne la plus proche	18,6 km
EOLIENNES	
Nombre d'éoliennes	3
Puissance unitaire d'une éolienne	10 MW
Nombre de flotteurs	3
Nombre d'ancrages max	18
CABLES INTER-EOLIENNES	
Longueur	4 km
Tension des câbles inter-éoliens	66 kV

II.2. NATURE DES TRAVAUX

Les travaux consistent à transporter et installer les composants du parc éolien sur le site. Le déroulement du chantier pour la construction de la ferme pilote est une succession d'étapes dans un ordre bien précis. Ces étapes sont les suivantes :

- Fabrication des flotteurs ;
- Assemblage des éoliennes sur les flotteurs ;
- Pré-installation des ancrages ;
- Remorquage des éoliennes avec flotteurs ;
- Ancrage sur site ;
- Pose de la liaison électrique inter-éoliennes,

II.2.1. PRE-INSTALLATION DES ANCRAGES

Les ancrages seront « *préinstallés* » avant l'arrivée des éoliennes sur le site d'implantation. Cette installation, effectuée par des navires remorqueurs spécialisés, consiste principalement à fixer sur le fond les ancres et à installer une section de chaîne d'amarrage.

La pose des ancres conventionnelles est faite par un navire remorqueur (Figure 7) qui dépose tout d'abord l'ancre à environ 50 m de la zone cible d'ancrage préalablement définie. Celle-ci est rattachée par une section de câble reliée au navire qui va procéder à un tirage progressif de l'ancre sur 50 m. Cette action permet d'ensouiller l'ancre à une profondeur suffisante (environ 10 m) au niveau de la zone cible.



Figure 7 : Bateau d'installation des ancres

Ces opérations nécessiteront l'utilisation d'un robot sous-marin.

L'ancre sera amenée sur site par bateau au droit du début de la zone d'ancrage et sera mise à l'eau. L'ancre descendra sur le sol marin. Une fois le sol atteint, le bateau tirera l'ancre sur une longueur d'environ 50 m afin de la faire pénétrer à une profondeur d'environ 10 m (selon le type de sol) et atteindre la « *box* » désirée (Figure 8).

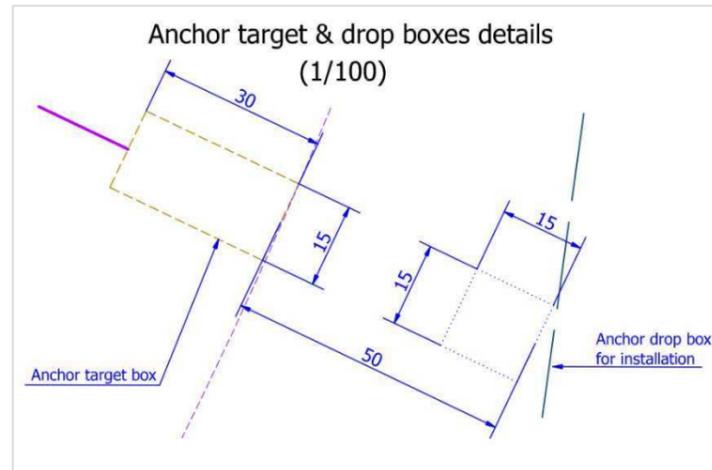


Figure 8 : Zone d'atterrissage de l'ancre et zone d'enfouissement

La ligne d'ancrage polyester sera mise en flottaison au moyen d'un système de bouée et ce afin d'éviter le frottement du polyester sur le sol marin (Figure 9). La ligne d'ancrage sera mise sous tension à l'aide d'un corps mort attaché à l'autre extrémité.

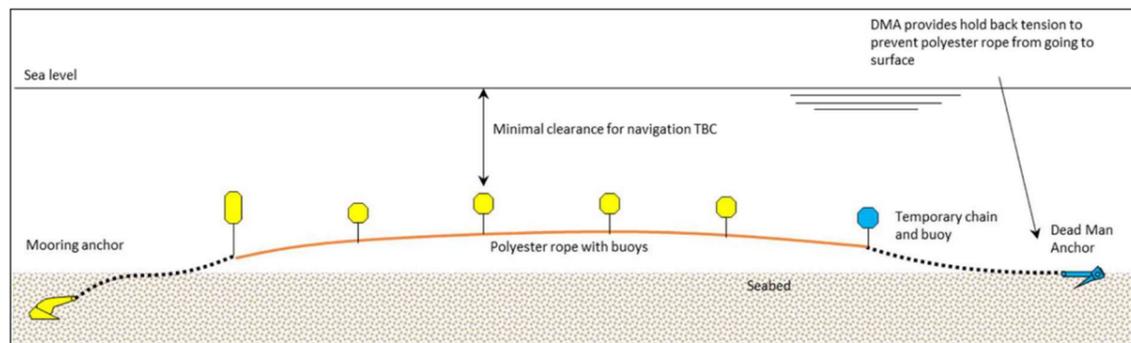


Figure 9 : Pré-installation des ancres et système de bouées

II.2.2. REMORQUAGE DE L'ÉOLIENNE

Une fois l'ensemble (flotteur et turbine) assemblé à quai, l'éolienne sera remorquée en mer jusqu'à la ferme pilote à l'aide de plusieurs remorqueurs. Différents scénarios de remorquages sont envisagés (Figure 10 et Figure 11).

Le remorquage des éoliennes sur site sera réalisé éolienne par éolienne.

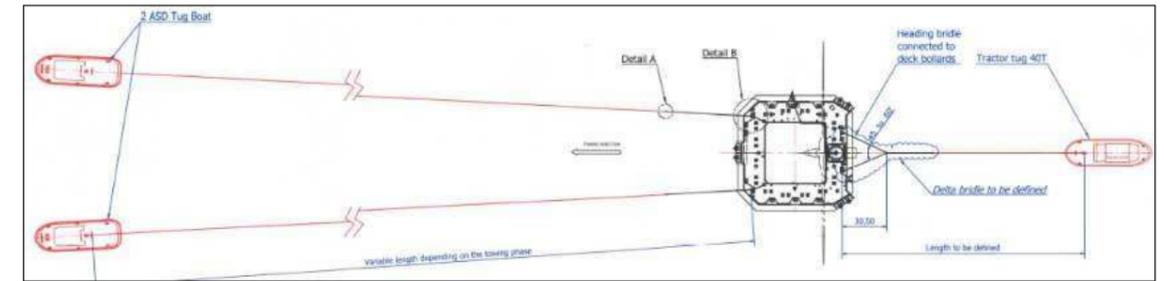


Figure 10 : Configuration de remorquage en mer – Cas 1

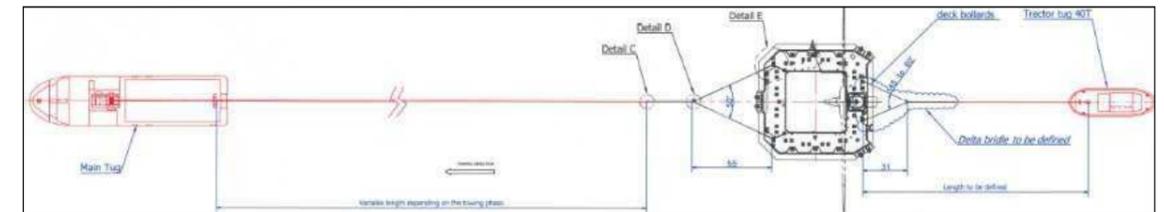


Figure 11 : Configuration de remorquage en mer – Cas 2

II.2.3. INSTALLATION DES ANCRAGES SUR SITE

À l'arrivée de l'éolienne sur la ferme pilote, les lignes d'ancrage seront relevées une par une et connectées successivement aux points d'ancrage du flotteur (Figure 12).

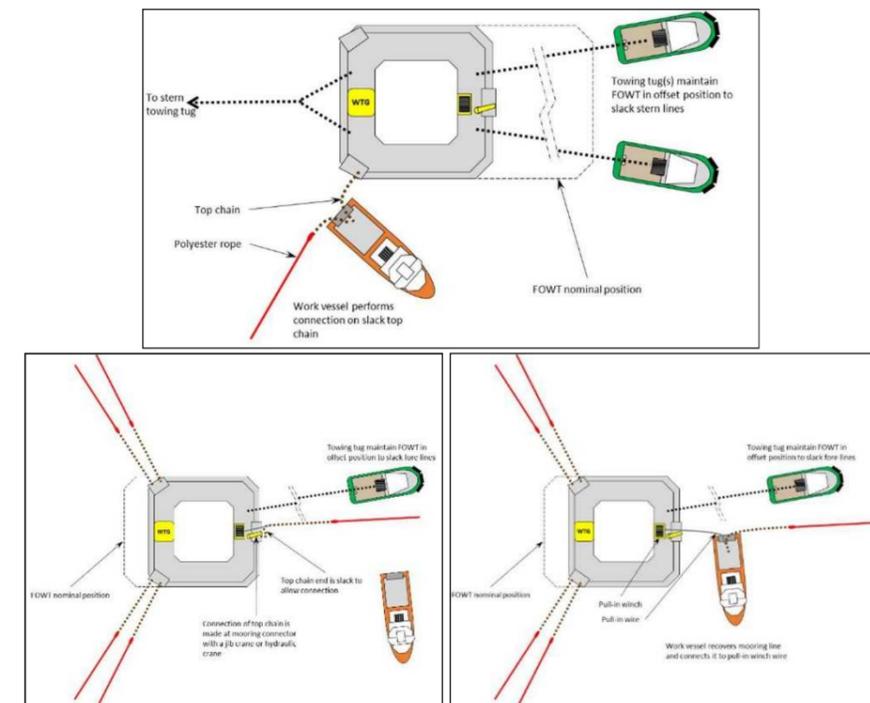


Figure 12 : Phases d'installation d'une éolienne

II.2.4. INSTALLATION DES CABLES ELECTRIQUES INTER-EOLIENNES

L'installation des câbles inter-éoliens peut se faire des deux façons suivantes, à partir :

- D'un navire câblé ayant une capacité importante de chargement (carrousel) ;
- D'un navire sur lequel sont chargés des tourets de câbles,

Dans la première option, le navire peut emporter plusieurs dizaines de kilomètres de câble. Le navire va ainsi charger directement le câble en une seule longueur dans son carrousel au quai de l'usine de fabrication. En considérant la longueur et la masse linéaire des câbles envisagés à ce jour, un seul convoi en mer serait suffisant pour charger l'ensemble des câbles du parc éolien.

Dans la seconde option, la méthode employée est différente. En effet, les tourets peuvent stocker jusqu'à 5 ou 6 km de câble de chacun. La configuration la plus courante étant d'avoir 1 ou 2 câbles inter-éoliens sur chaque touret. Le navire ou la barge d'installation ne charge que quelques tourets à la fois. Les tourets sont d'abord transportés du quai de l'usine jusqu'à une aire de stockage près de la base logistique du projet. C'est à partir de cette aire de stockage que le navire vient charger les câbles pour les installer.

L'installation des câbles électriques inter-éoliens se compose de trois opérations :

- Le tirage du câble jusqu'au sommet de la fondation à travers le I-Tube (Figure 13) ;
- La pose du câble sur le fond marin entre deux éoliennes (câble + équipements¹) ;
- L'installation des ancrages pour stabiliser le câble sur le sol marin une fois les éoliennes connectées,

Ces opérations peuvent être menées à partir du même navire selon la méthode d'installation retenue. Elles peuvent être également dissociées dans le temps et réalisées à partir de moyens nautiques différents.

Les ancrages seront constitués de corps morts de 1 m³, pour un poids d'environ 1 T.

La jonction entre les câbles inter-éoliens et l'éolienne se fera sur le pont du flotteur par le biais d'un connecteur ou épissure.

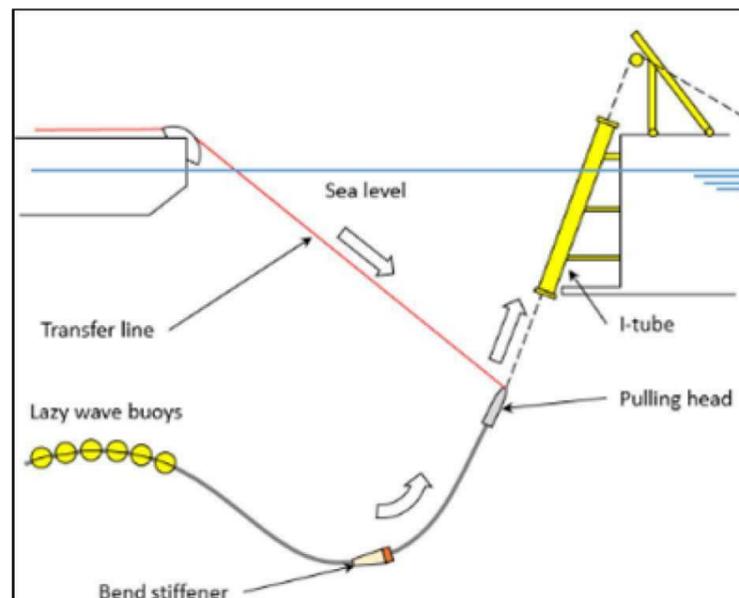


Figure 13 : Schéma de principe de raccordement des éoliennes au travers du I-tube

¹ Bouées, protections anti-abrasion

II.3. CONSISTANCE DU PROJET

Le parc pilote comprend 3 éoliennes, leurs fondations flottantes, leurs ancrages, un système de balisage maritime et aérien, un flotteur de raccordement et des câbles de liaison intermédiaires (dits câbles IAC),

II.3.1. LES FONDATIONS FLOTTANTES

La fondation flottante est une barge de section carrée ouverte en son centre (technologie brevetée : Damping Pool© - Figure 14 et Tableau 4). Le flotteur conçu par IDEOL et mis en œuvre par Bouygues TP aura pour dimension 43x43x16 pour un poids d'environ 10 000 t.

Le Damping pool permet d'amortir les mouvements de houle. Cette technologie ne nécessite donc pas de ballastage dynamique.



Figure 14 : Vue 3D de la fondation IDEOL

Les caractéristiques principales du flotteur sont présentées dans le tableau ci-après. Les dimensions des flotteurs (étude de design en cours) pourraient évoluer à plus ou moins 5% soit +/-2m.

Tableau 4 : Caractéristiques générales du flotteur

TYPE DE FLOTTEUR	Barge semi-submersible
DIMENSIONS	Environ 43 m x 43 m et 16 m de hauteur
DIMENSIONS DU DAMPING POOL	Environ 24,8 m x 24,8 m
TIRANT D'EAU	Environ 12 m
MATERIAU FLOTTEUR	Béton léger armé ou acier
POIDS	Environ 10 000 t

La fondation flottante des éoliennes implique que leur position ne sera pas fixe, du fait du modèle des ancrages de type caténaire.

Par ailleurs, du fait des caractéristiques techniques du flotteur retenu (Figure 15 et Figure 16), les éoliennes ne seront pas centrées sur les flotteurs. Les coordonnées des flotteurs (centre) sont précisées dans le tableau ci-après.

Tableau 5 : Coordonnées géographiques du flotteur

FLOTTEUR	COORDONNÉES L93CC43		COORDONNÉES WGS84	
	X	Y	LAT	LONG
Flotteur 1	1725989,268	2201526,678	43°0'47,87"N	3°19'7,76"E
Flotteur 2	1726744,678	2202326,296	43°1'13,69"N	3°19'41,26"E
Flotteur 3	1727475,991	2203148,01	43°1'40,23"N	3°20'13,70"
Flotteur de raccordement	1726150,943	2202576,57	43°1'21,88"N	3°19'15,08"E



Figure 15 : Vue 3D de la fondation flottante IDEOL et de la turbine MV10-164 de MVOW

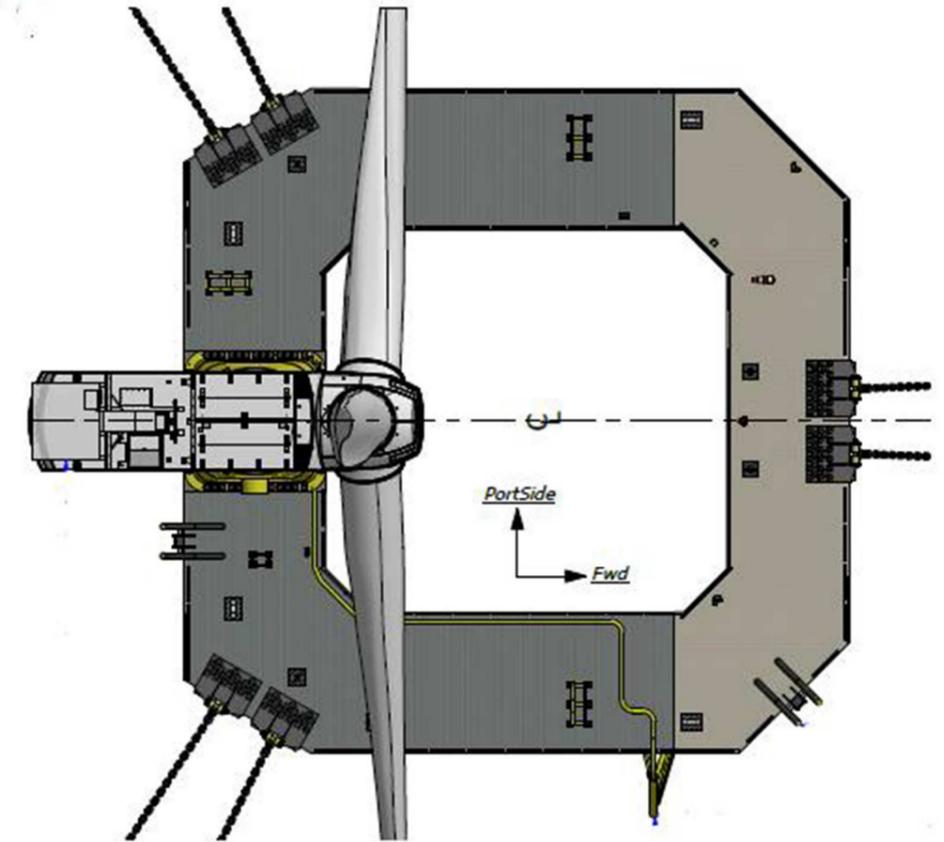


Figure 16 : positionnement de l'éolienne sur le flotteur

Le flotteur est constitué de compartiments creux (Figure 17) afin de minimiser son poids.

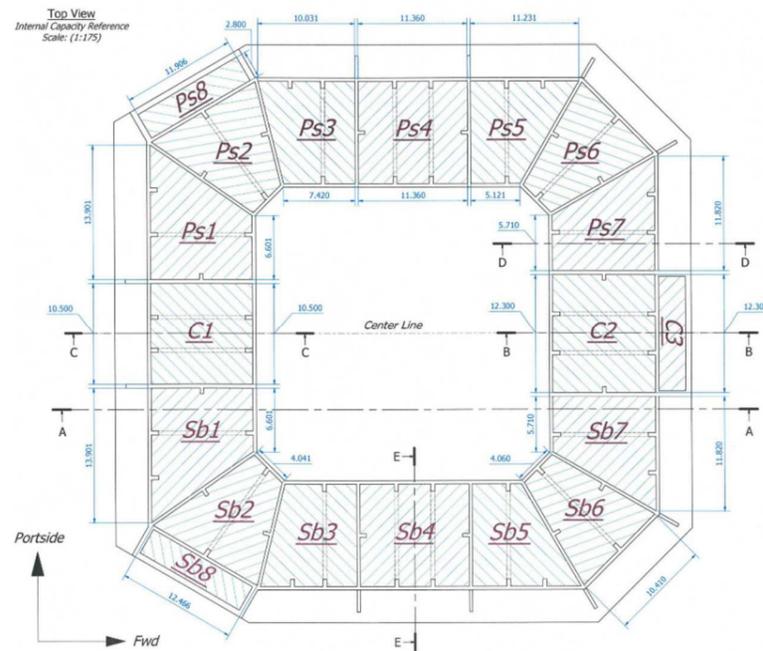


Figure 17 : Vue en coupe du flotteur IDEOL

Des accès pour les navires de maintenance, composés d'une structure métallique d'accostage avec échelle, couramment utilisés dans l'industrie offshore (Figure 18), sont prévus afin de permettre un accès depuis la mer à partir d'une embarcation légère de type transport de passagers (CTV). Ce système permet notamment de s'affranchir des systèmes de transfert de personnes par grue moins adaptés sur un plan technico-économique et de la sécurité.

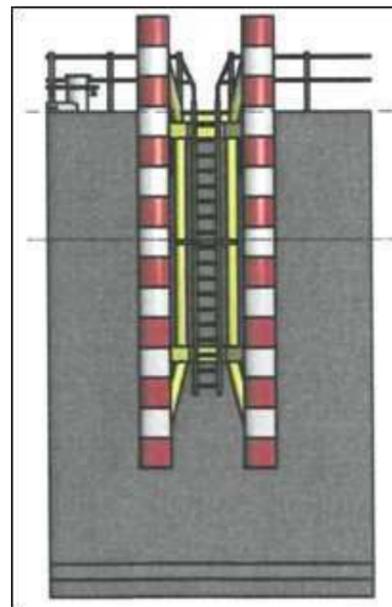


Figure 18 : Design type de Boat Landing

Les flotteurs seront ballastés de façon passive soit par l'intermédiaire de masses inertes et/ou à l'aide de masses d'eaux. A l'heure actuelle, les études de design sont en cours pour figer le plan de ballastage qui pourrait être utilisé dans le cadre du projet « EolMed – Gruissan ».

Ce plan de ballastage doit prioriser l'utilisation de masses inertes et des masses d'eau qui n'auraient pas besoin d'être retirée du flotteur en recourant au transfert entre compartiments lors des opérations d'inspection.

Les masses d'eau qui pourraient être retirées du flotteur dans le cadre d'un retour au port pour se conformer aux contraintes de tirant d'eau, seront minimisées autant que faire se peut.

Ce ballastage complémentaire des flotteurs sera effectué préférentiellement dans une zone du port ayant un tirant d'eau suffisant et le cas échéant en sortie du port, en priorisant les zones abritées de la houle en respect des zones de navigation pour le transport des flotteurs équipés des éoliennes.

Dans le cas d'une utilisation de ballast liquide et si des opérations de déballastage devaient être réalisées, les eaux de ballast seront soit transvasées d'un compartiment à un autre, soit pompées et stockées dans une cargo barge. Aucun rejet dans le milieu marin naturel ne sera effectué. A la suite des opérations nécessitant un déballastage, l'eau contenue dans la cargo barge sera remise dans les ballasts sans échange avec le milieu naturel. Dans des cas exceptionnels un éventuel relargage en mer lors d'un déballastage, les eaux de ballasts seront traitées avant tout rejet selon les normes environnementales en vigueur afin de n'avoir aucun impact sur le milieu naturel. Le Maître d'Ouvrage s'engage à en avvertir le service chargé de la Police de l'Eau et effectuer les analyses nécessaires à la qualité de l'eau des eaux de ballast, et soumettre le protocole de traitement au service en charge de la Police de l'Eau avant tout rejet.

II.3.2. FLOTTEUR DE RACCORDEMENT

Initialement le point de raccordement, marquant la limite de propriété entre « EOLMED – GRUISSAN » et RTE se trouvait au niveau de l'éolienne 2. Pour des raisons techniques mais également pour ne pas suspendre l'injection de courant dans le cas d'un rapatriement d'une éolienne à quai, EolMed souhaite placer ce point de raccordement sur une bouée dédiée située devant l'éolienne 2. Cette bouée de raccordement (Figure 19) permettra de ne pas perturber l'injection du courant produit en cas de rapatriement d'une éolienne, à fortiori l'éolienne 2, qui dans le projet initial regroupaient l'ensemble des IAC et le câble d'export.

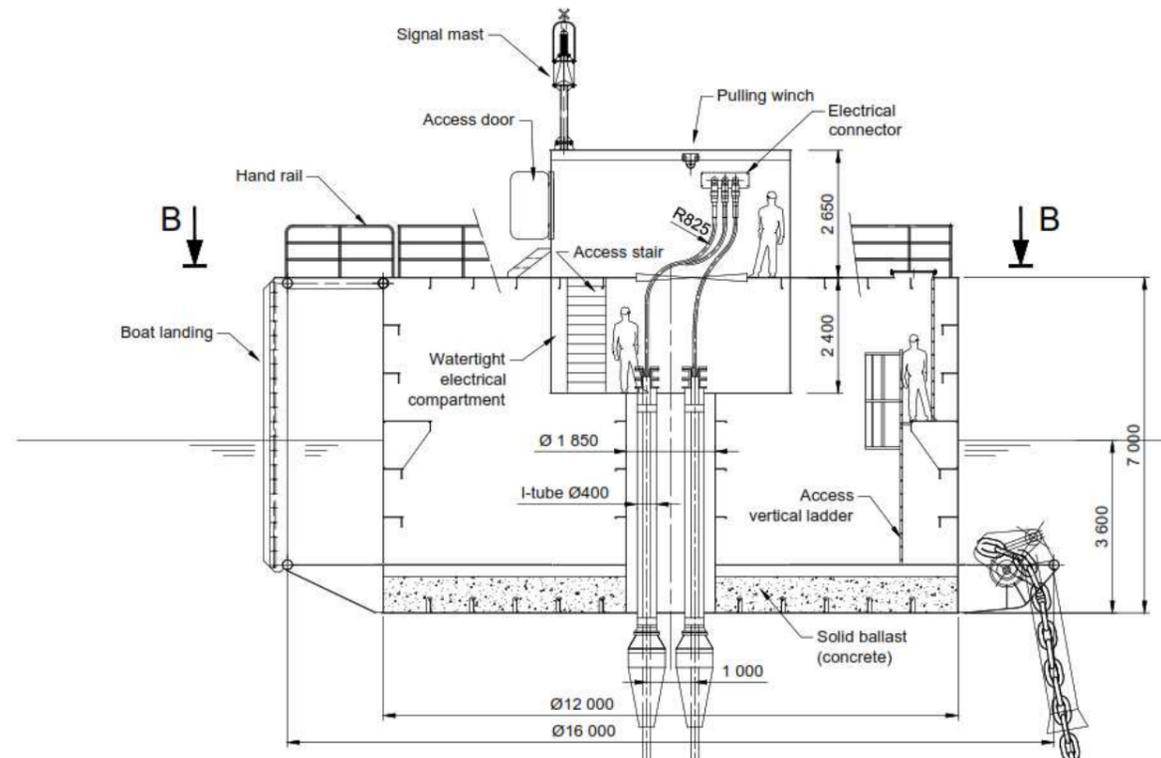


Figure 19: schéma du flotteur de raccordement

Le flotteur de raccordement aura pour diamètre 12 m pour une hauteur de 9,65 m. L'accès au flotteur de raccordement sera par boat landing fixé sur l'un des côtés. Sur le pont on placera un container marinisé placé au centre du flotteur et accessible par une porte de type A60 afin d'accéder à l'intérieur de celui-ci et où se trouveront les connecteurs ainsi que des réservoirs diesel permettant la mise en fonctionnement des équipements de sécurité en cas de défaillance électrique sur le câble export. Le pont pourra être équipé d'équipements de mesures ou autres selon les besoins qui pourraient être exprimés par le Comité de Suivi Environnemental ou nécessaire pour la sécurité maritime.

Elle sera fixée au sol marin par l'intermédiaire de 6 lignes d'ancrages disposées à 120° (Figure 20). A l'heure actuelle les études de design pour déterminer la composition des chaînes est en cours.

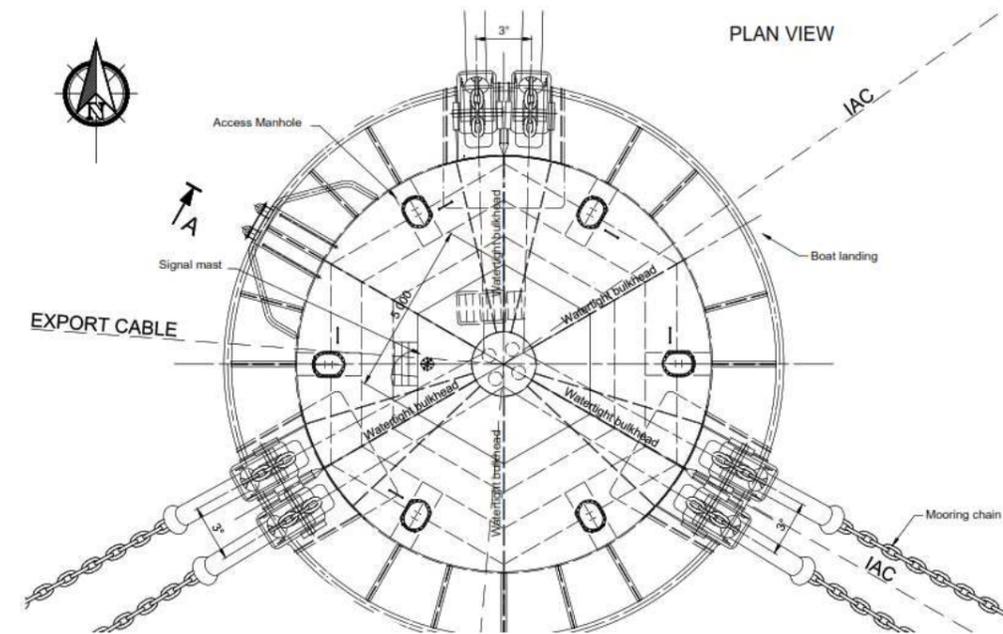


Figure 20: Schéma de principe du raccordement électrique et de l'ancrage du flotteur de raccordement

II.3.3. LES EOLIENNES

L'éolienne projetée pour le projet EolMed - Gruissan est la MV10 – 164 de MVOW d'une puissance unitaire de 10 MW (Tableau 6 et Figure 21).

Les éoliennes auront une hauteur maximale en bout de pale de 198 m au-dessus du niveau moyen de la mer. Notons que le bout de pale passera à une hauteur minimale d'environ 34 m au-dessus du niveau moyen de la mer. Le rotor mesurera quant à lui 164 m.



Figure 21 : Vue 3D de l'intérieur d'une éolienne MV164 de MVOW

Les pales sont essentiellement fabriquées en matériaux composites, elles mesurent environ 80 m de long et pèsent 34 tonnes chacune.

Le mât est conique, en acier et aura un diamètre compris entre 5 m et 7,5 m. Il sera divisé en trois tronçons (plus une section intégrant le mécanisme d'orientation de nacelle directement intégré à celle-ci). Ces tronçons feront entre 24.8 m pour le plus court et le plus lourd (segment du bas) et 32.5m pour le plus long (segment du haut). Le mât contient des structures secondaires internes (plate-forme, échelles, monte-charge), des équipements électriques (câbles, transformateur, cellules, la partie onduleur du convertisseur) et des équipements de sécurité (éclairage, extincteurs). Les sections de tour sont assemblées au moyen de brides boulonnées.

ELEMENTS	CARACTERISTIQUES
Puissance nominale	10 MW
Vitesse de vent de démarrage	3,5 m/s
Vitesse de vent nominale	14,5 m/s
Vitesse de vent maximale	30,0 m/s
Dimensions de la nacelle	20 m (L) x 8 (l) x 8 m (H)
Masse de la nacelle	295 t
Masse du mât	410 t (incl. Equipements internes)
Hauteur du moyeu	116m
ELEMENTS	CARACTERISTIQUES
Masse de la turbine	482 tonnes
Diamètre du rotor	164 m
Nombre de pales	3
Poids des pales	34 tonnes / pale
Longueur	80 m
Matériaux des pales	Plastique renforcé de fibres de verre (GRP)
Surface balayée par les pales	21 124 m ²
Type de génératrice	Synchrone à aimants permanents

Tableau 6 : Caractéristiques générales de l'éolienne MVOW MV 10 -164

Les éoliennes sont configurées pour commencer à fonctionner à partir de 3,5 m/s de vent, et à s'arrêter automatiquement lorsque le vent dépasse 30 m/s. Sur requête de l'exploitant (opération de maintenance) ou des autorités maritimes (intervention de moyens de sauvetage), les éoliennes peuvent être arrêtées, en particulier dans une position avec une pale le long du mât (position « Y »), ou une pale dans le prolongement du mât (position « A »).

Les éoliennes seront disposées en ligne dans une profondeur d'eau d'environ 62 m CM3 selon un axe sud-ouest/nord-est (Figure 22) et espacées d'environ 1 100 m les unes des autres. A noter que la position des éoliennes ne sera pas fixe compte tenu de la technologie utilisée (flottant). Elles évolueront dans un rayon d'environ 60 m maximum, Ces évolutions sont dues au fait que les ancrages sont de type caténaire.

Les coordonnées des éoliennes (centre) sont précisées dans le tableau ci-après.

Tableau 7 : Coordonnées géographiques des éoliennes

EOLIENNES	COORDONNÉES L93CC43		COORDONNÉES WGS84	
	X	Y	LAT	Y
E1	1725972,355	2201536,502	43°00'48,19"N	3°19'07,01"E
E2	1726727,764	2202336,12	43°01'14,01"N	3°19'40,51"E
E3	1727459,075	2203157,831	43°01'40,55"N	3°20'12,96"E

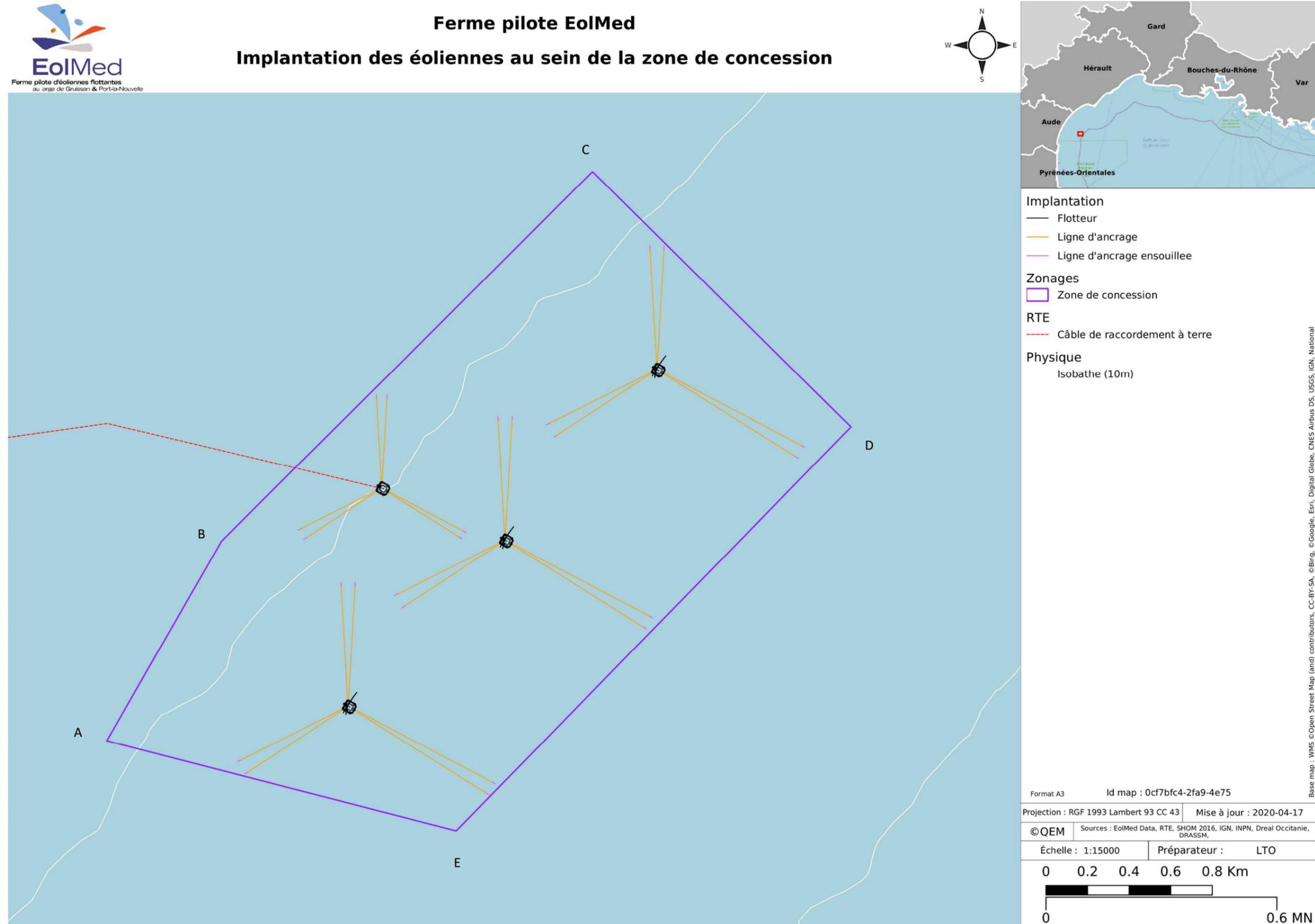


Figure 22 : Localisation des éoliennes de la ferme pilote au sein de la zone de concession

II.3.4. LES ANCRAGES

Le système d'ancrage est de type caténaire. Il se composera 6 lignes d'ancrage maximum par flotteur (Figure 26). Celle-ci seront asymétriques : les lignes en direction de la côte auront un rayon d'ancrage d'environ 545 m et les lignes en direction du large auront un rayon d'ancrage d'environ 645 m.

Plus précisément, 3 x 2 lignes seront installées afin d'avoir une redondance pour le maintien du flotteur dans le cas d'un scénario où une ligne d'ancrage venait à se briser. Le dimensionnement du système d'ancrage prend en compte divers scénarios extrêmes de vents et de vagues (vitesse, orientation, etc.), et de compartiments endommagés.

Les ancres seront positionnées dans une zone rectangulaire prédéfinie de 30m x 15m de côtés, dites « boxes » d'environ 450 m² pour chacune des 24 ancres qui seront installées (nombre d'ancrage maximum).

L'angle entre chaque groupe d'ancrages sera de à 120° (Figure 23) et chaque ligne d'ancre sera espacée d'un angle d'environ 4°. Le positionnement nominal des ancrages sera connu à l'issue de la boucle de design n°3 qui prendra fin en 2020.

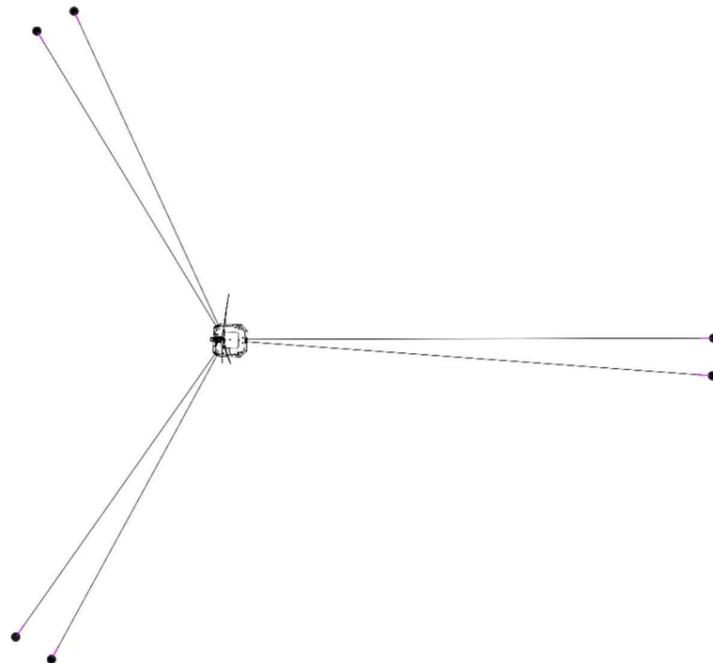


Figure 23 : Pré-design du dispositif d'ancrage du flotteur

Chaque ligne d'ancrage sera un assemblage de chaîne en acier, pour les parties en début et fin de ligne, et d'une aussière en fibre synthétique (Figure 24),

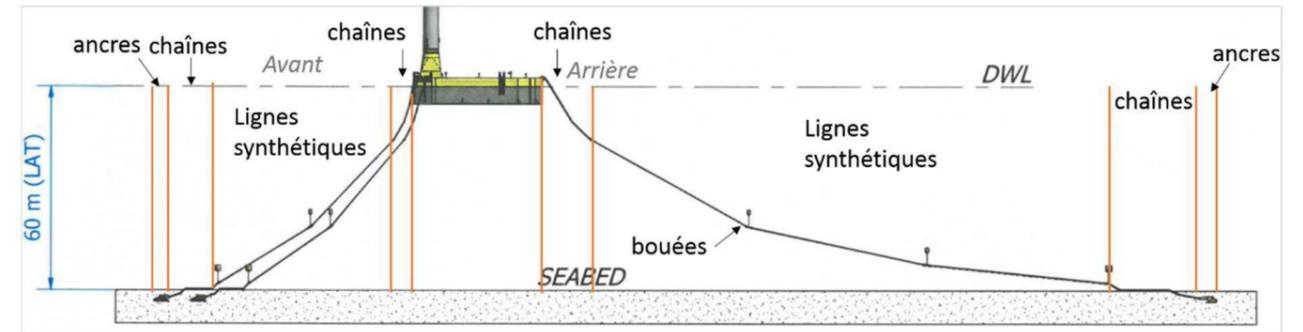


Figure 24 : Schéma de principe du système d'ancrage

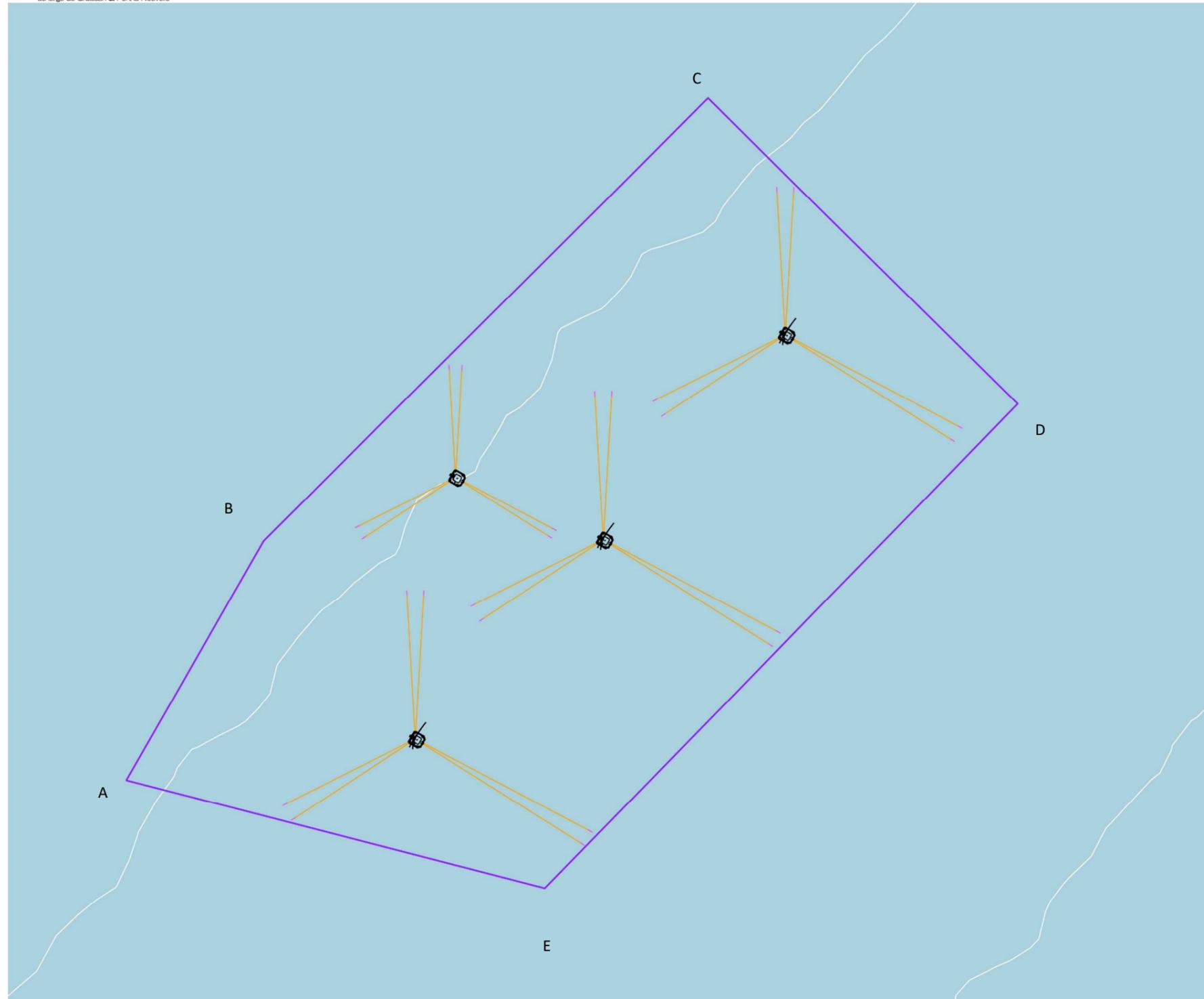
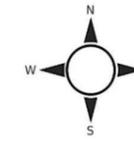


Figure 25 : Exemple de ligne d'ancrage en polyester (Floatgen)

La partie synthétique (Figure 25) de la ligne d'ancrage sera mise en flottaison afin de limiter l'effet de ragage sur cette partie. La mise en flottaison sera réalisée au moyen de bouées qui assureront la flottaison de cette dernière au-dessus du sol marin (Figure 27).



Ferme pilote EolMed Localisation des ancrages



Implantation

- Flotteur
- Ligne d'ancrage
- Ligne d'ancrage ensouillée

Zonages

- Zone de concession

Physique

- Isobathe (10m)

Format A3 Id map : ee88ff4c-bd52-4690

Projection : RGF 1993 Lambert 93 CC 43 Mise à jour : 2020-04-17

© QEM Sources : EolMed Data, RTE, SHOM 2016, IGN, INPN, Dreal Occitanie, DRASSM,

Échelle : 1:15000 Préparateur : LTO

0 0.2 0.4 0.6 0.8 Km

0 0.6 MN

Base map : WMS ©Open Street Map (and) contributors, CC-BY-SA, ©Bing, ©Google, Esri, Digital Globe, CNES Airbus DS, USGS, IGN, National

Figure 26 : Localisation des ancrages (phase de pré-design)

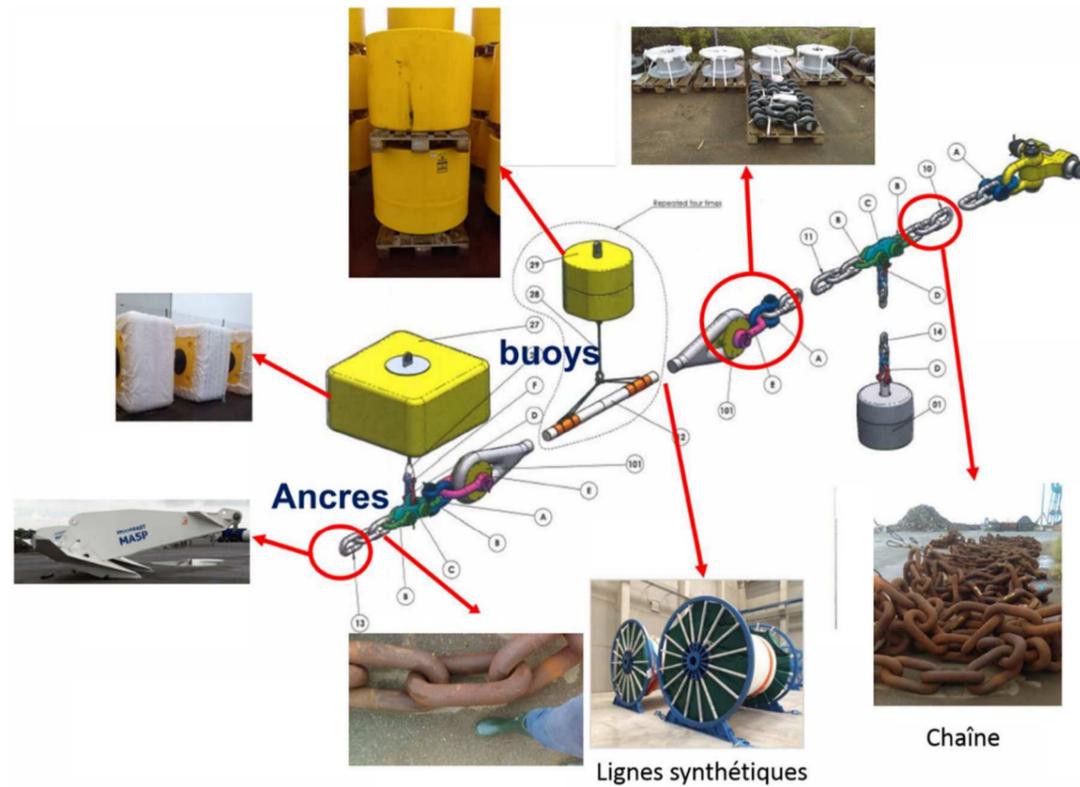


Figure 27 : Schéma de principe de la ligne d'ancrage et sa mise en flottaison

Les ancres seront quant à elles de type « ancre charrue » (drag anchor). Ce type d'ancre pénètre à plusieurs mètres dans le sous-sol marin lors de son installation (jusqu'à 15 m selon le type de sol). La capacité de retenue est générée par la résistance du sol à l'avancée de la partie plane de l'ancre (Figure 28).

La largeur de la partie plane de l'ancre mesure environ 8,5 m avec une hauteur d'environ 3,6 m et pour un poids total d'environ 30 t par ancre.



Figure 28 : Exemple d'ancre conventionnelle (Floatgen)

II.3.5. LES OUVRAGES DE RACCORDEMENT ENTRE LES EOLIENNES

Les câbles inter-éoliens ont pour rôle de relier électriquement les éoliennes entre elles. L'électricité produite sera exportée jusqu'au poste électrique terrestre via un câble export (maîtrise d'ouvrage RTE), en courant électrique alternatif et triphasé, à une tension nominale de 66 kV. Le réseau des câbles électriques contient également les fibres optiques nécessaires à la transmission d'informations au sein du parc éolien.

Les câbles inter-éoliens auront une longueur individuelle d'environ 1 500 m et seront de section 3 x 150 mm² cuivre (à confirmer pendant la phase d'ingénierie de détail). Les câbles seront conçus et équipés de bouées pour absorber les mouvements du flotteur de l'éolienne liés à la houle et aux courants marins. Ils seront posés au sol sur une partie de leur linéaire et ancrés par le biais d'ancres (corps mort ou ancre conventionnelle) d'une dimension d'environ 1m³ pour un poids d'une tonne environ.

Des protections (de type URADUCT – Figure 29) seront mises en place sur les parties du câble qui toucheront le sol.



Figure 29 : Exemple de protection URADUCT sur câble inter-éolienne

Chaque câble dynamique part du flotteur verticalement avec un angle faible, passe par le I-Tube (Figure 30), et plonge vers le sol marin en suivant une ou plusieurs courbes en « S » dite « leazy wave ».

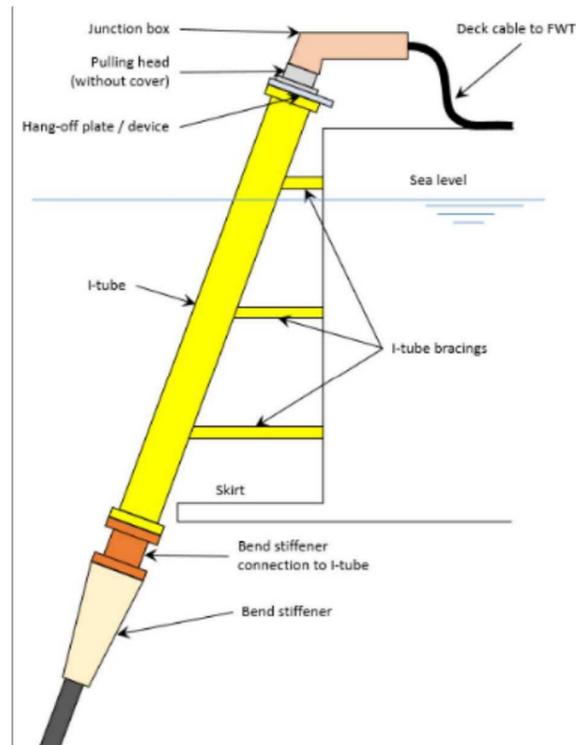


Figure 30 : Schéma de principe du I-Tube

La longueur totale de câble nécessaire à la connexion de l'ensemble des éoliennes est d'environ 4 km (Figure 31). Cette longueur totale considère la remontée des câbles jusque dans la pièce de transition de chaque éolienne. La longueur totale des câbles sur le fond marin sera au maximum de 3,5 km.

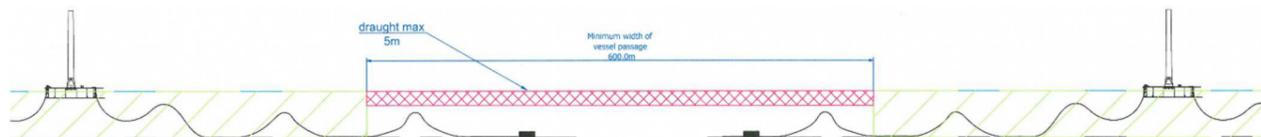


Figure 31 : Principe de raccordement inter-éoliennes

Chaque câble sera constitué de trois conducteurs positionnés en « trèfle » (Figure 32), dans lesquels transitent des courants électriques déphasés de 120° les uns par rapport aux autres. Chaque conducteur sera composé d'une âme en cuivre, gainée par un matériau hautement isolant permettant une utilisation jusqu'à un niveau de tension de 66 kV. L'ensemble (âme + isolant) sera entouré d'un écran métallique conducteur et d'une gaine de protection. Une armure métallique constituée notamment d'une tresse en acier galvanisé sert à protéger le câble des éventuelles agressions mécaniques extérieures. Elle regroupera les trois conducteurs et un faisceau de fibres optiques pour former un câble d'un seul tenant. La gaine extérieure empêche son abrasion et limite la corrosion.

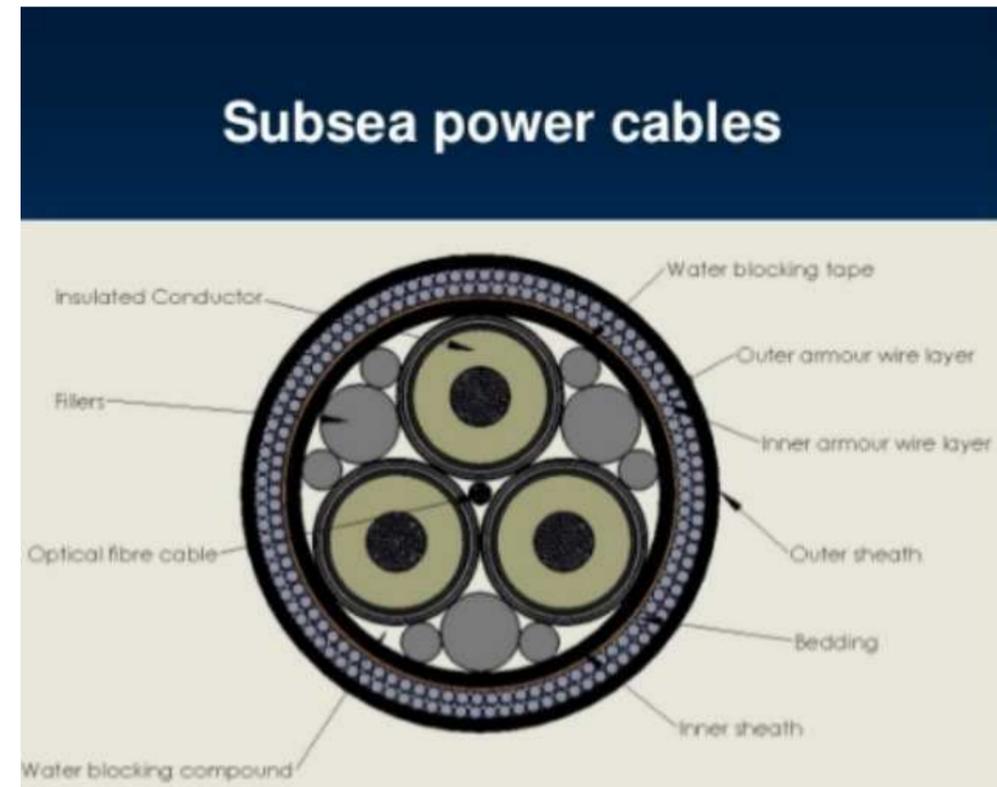


Figure 32 : Coupe d'une section 3 x 150 mm² du câble inter-éoliennes

La Figure 33 présente le principe du cheminement des câbles avec la prise en compte d'une zone tampon de 50 m de part et d'autre du câble. A noter que celui-ci est susceptible d'évoluer en fonction des résultats de la campagne de détection de munitions non explosées et de la campagne géotechnique.

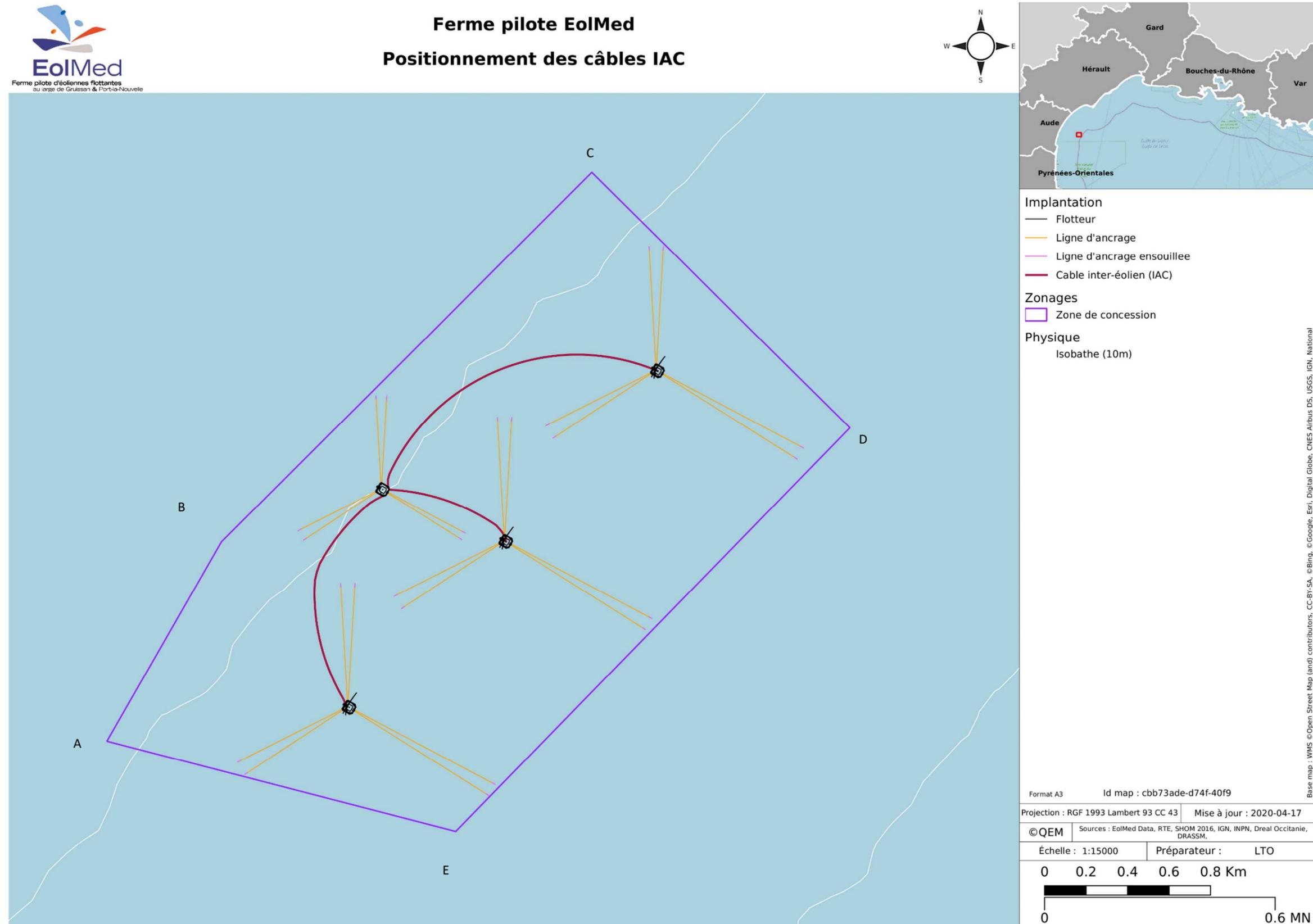


Figure 33 : Positionnement du câble inter-éoliennes

II.4. ESTIMATION DES COÛTS DE TRAVAUX

Le coût global du projet EolMed – Gruissan est estimé à environ 212 M€. Il se décompose de la manière suivante :

- 12,5 M€ de coût de développement ;
- 122 M€ l'achat des turbines, flotteurs et câbles inter-éoliennes ;
- 19 M€ pour l'installation (montage des turbines sur flotteurs et travaux en mer) ;
- 16 M€ pour la gestion de projet et la maîtrise d'ouvrage ;
- 6,3 M€ pour les assurances pendant la construction,

III. CARTOGRAPHIE DU SITE D'IMPLANTATION

Les cartes présentées ci-après illustrent l'emplacement du projet ainsi que la bathymétrie et la nature des fonds marins de la zone du projet.

III.1. L'EMPLACEMENT DU PROJET

Suite à la concertation menée sur les façades maritimes de l'Atlantique et de la Méditerranée, il a été retenu 4 zones pour l'implantation des fermes pilotes ; une en Atlantique au large de Groix, et trois en Méditerranée (zone de Leucate/Barcarès, Gruissan et Faraman au large de Fos sur Mer). Le consortium EOLMED a été lauréat sur la zone de Gruissan (Tableau 8 et Figure 34), le 22 juillet 2016.

Tableau 8 : Localisation de la zone d'implantation potentielle des éoliennes

POINT DE REFERENCE	COORDONNEES (L93CC43)		COORDONNEES (WGS84)	
	X	Y	LAT	LONG
A	1722413,73	2202505,18	43°1,33''N	3°16,5''E
B	1723905,09	2204040,14	43°2,15''N	3°17,58''E
C	1729648,11	2205577,47	43°2,96''N	3°21,83''E
D	1728767,20	2199134,75	42°59,5''N	3°21,16''E

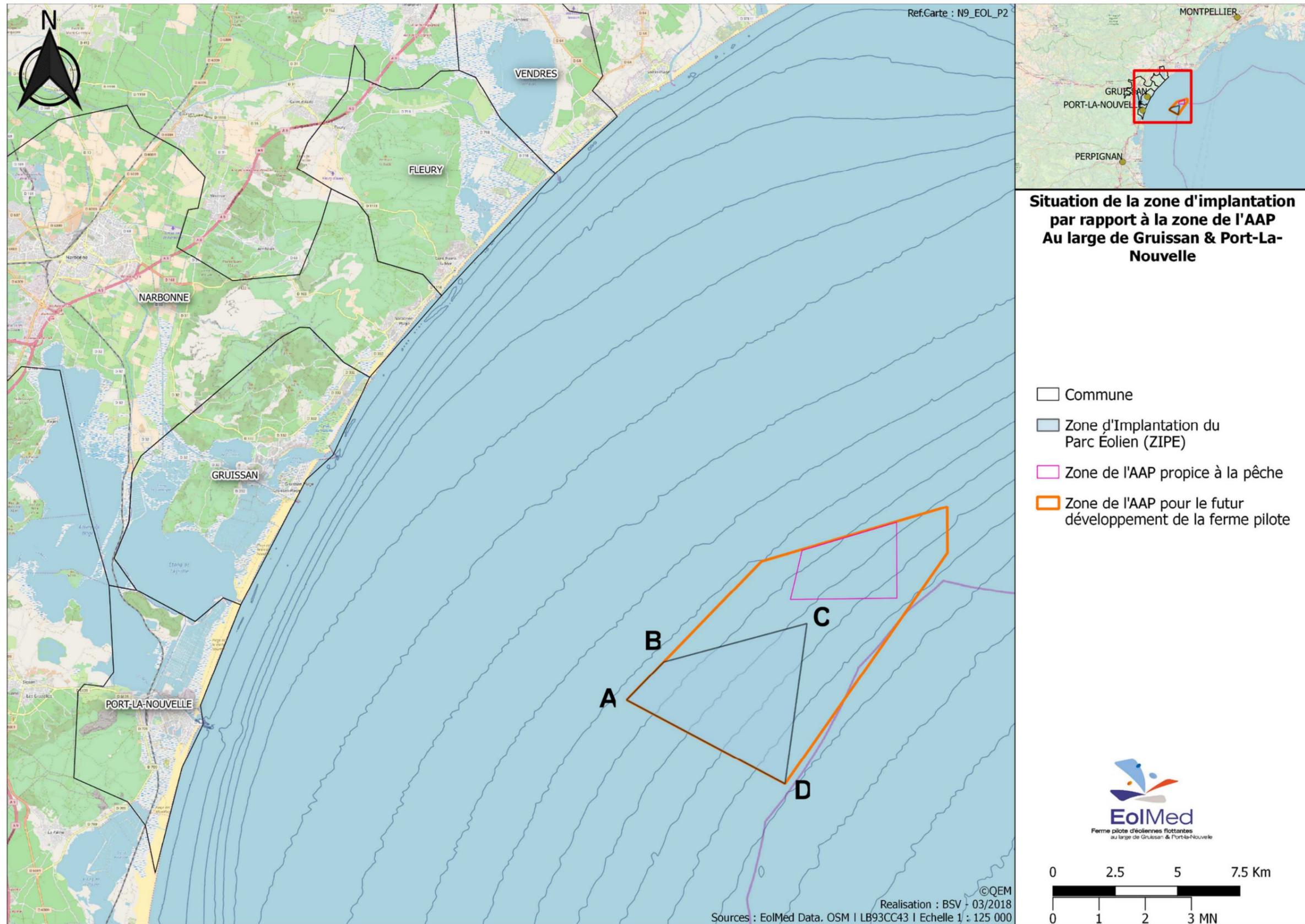


Figure 34 : Localisation de la zone de l'AAP et de la ZIPE

III.2. NATURE DES FONDS MARINS DE LA ZONE PROJET

Il ressort de l'étude menée en 2015 par le bureau d'études Créocéan que la zone est caractérisée par la présence d'une épaisseur de sédiments meubles récents ainsi que de formations de type vaseux typiques des environnements de dépôts de plate-forme sédimentaires (Figure 35).

L'analyse des éléments océano-météorologiques fait ressortir que la houle est majoritairement de secteur est à sud/est, et que cette dernière est dans 90 % des cas inférieure à 1,5 m de hauteur significative.

Les courants sur la zone sont assez faibles avec des intensités ne dépassant que rarement les 0,2 m/s et orientés parallèles à la côte.

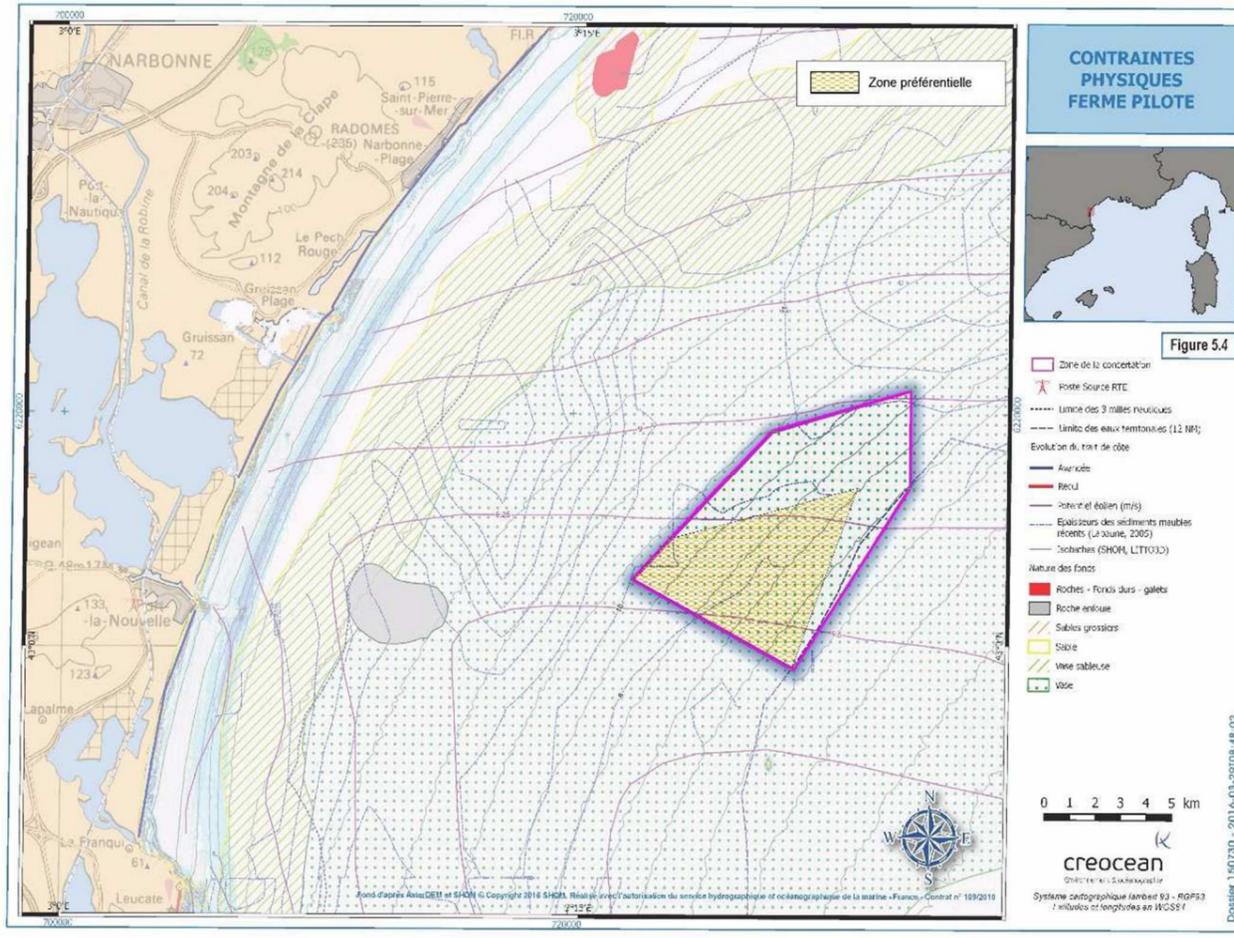


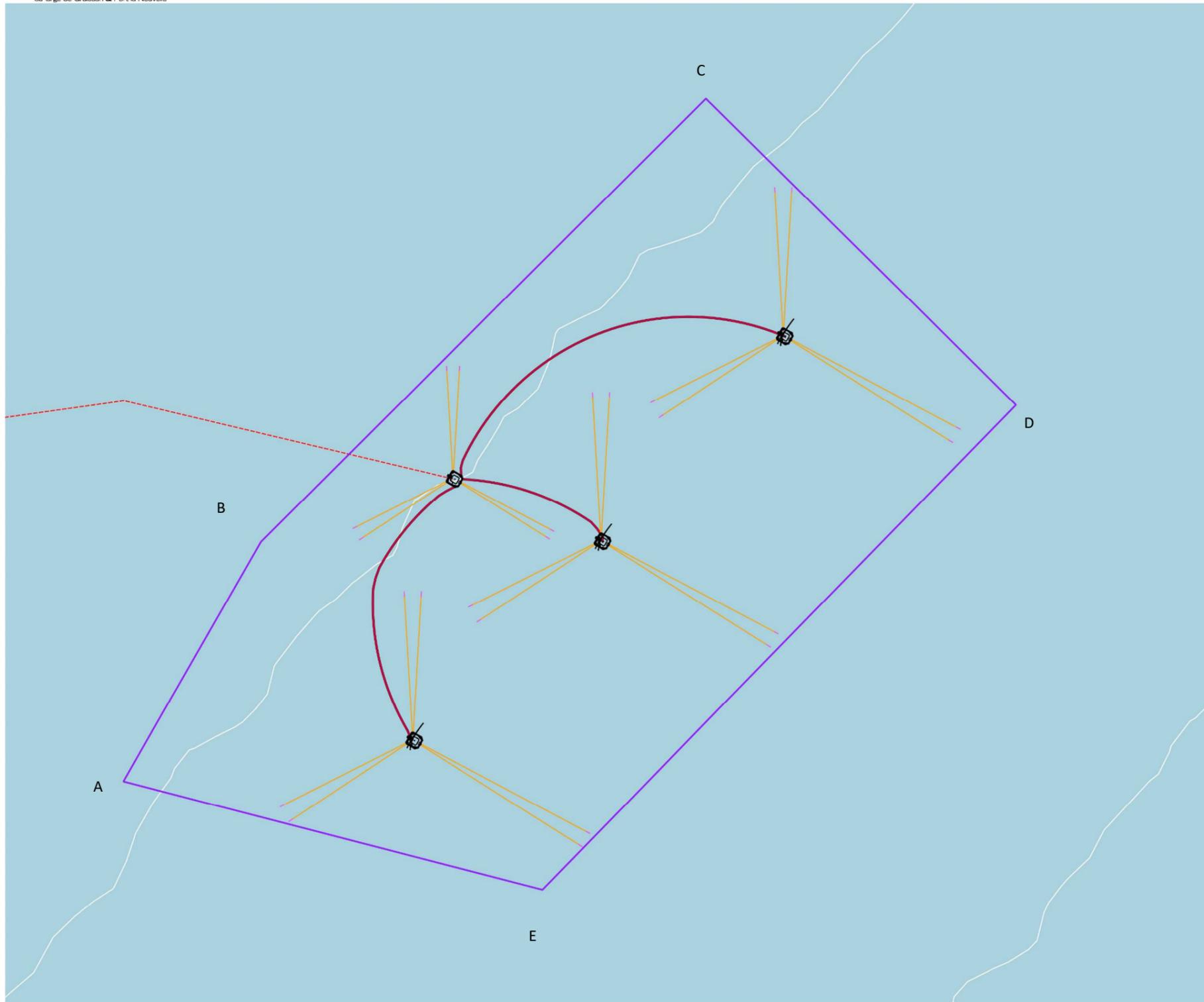
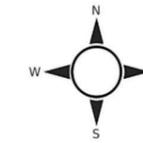
Figure 35 : Contraintes physiques au niveau de la zone de l'AAP

III.3. LOCALISATION DES CABLES INTER-EOLIENNES

Les éoliennes seront raccordées entres-elles par un câble électrique permettant le transfert de l'énergie produite par les éoliennes. Le câble export d'énergie, propriété de RTE, partira du flotteur de raccordement (Figure 36). Du fait de cette configuration, il y aura 4 câbles électriques sur le flotteur de raccordement (1 câble export, propriété de RTE et 3 câbles inter-éoliennes, propriété EOLMED).



Ferme pilote EolMed Positionnement des câbles IAC et du câble export RTE



Implantation

- Flotteur
- Ligne d'ancrage
- Ligne d'ancrage ensouillée
- Câble inter-éolien (IAC)

Zonages

- Zone de concession

RTE

- Câble de raccordement à terre

Physique

- Isobathe (10m)

Format A3 Id map : 9c47f28f-6560-4eec

Projection : RGF 1993 Lambert 93 CC 43 Mise à jour : 2020-04-17

©QEM Sources : EolMed Data, RTE, SHOM 2016, IGN, INPN, Dreal Occitanie, DRASSM.

Échelle : 1:15000 Préparateur : LTO

0 0.2 0.4 0.6 0.8 Km

0 0.6 MN

Base map : WMS © Open Street Map (and) contributors, CC-BY-SA, © Bing, © Google, Esri, Digital Globe, CNES Airbus DS, USGS, IGN, National

Figure 36 : Disposition des câbles inter-éoliennes

Les câbles inter-éoliennes partent du pied de l'éolienne, cheminent sur le pont du flotteur avant de passer dans un I-Tube (Figure 37) qui sert de moyen de support et de protection avant leur immersion.

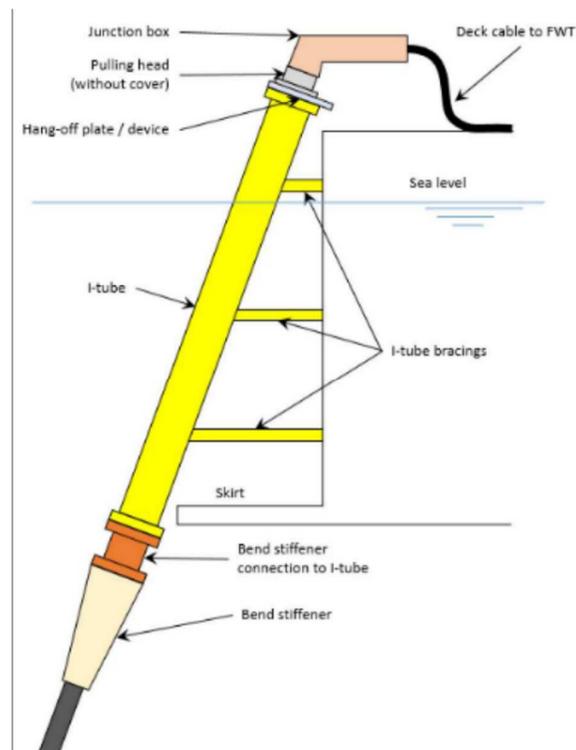


Figure 37 : Schéma de principe du I-Tube

Au point de contact avec le sol, le câble inter-éoliennes dit « dynamique » reposera au sol et sera ancré à celui-ci au moyen d'un corps mort de 1 m³ pour un poids d'environ 1 tonne afin de limiter son déplacement sur le sol marin (Figure 38).

Des bouées sont installées sur la partie dynamique des câbles inter-éoliennes pour former une « lazy wave », sorte d'amortisseur permettant de s'affranchir des déplacements du flotteur engendrés par les conditions météo-océaniques et de vent (Figure 38)

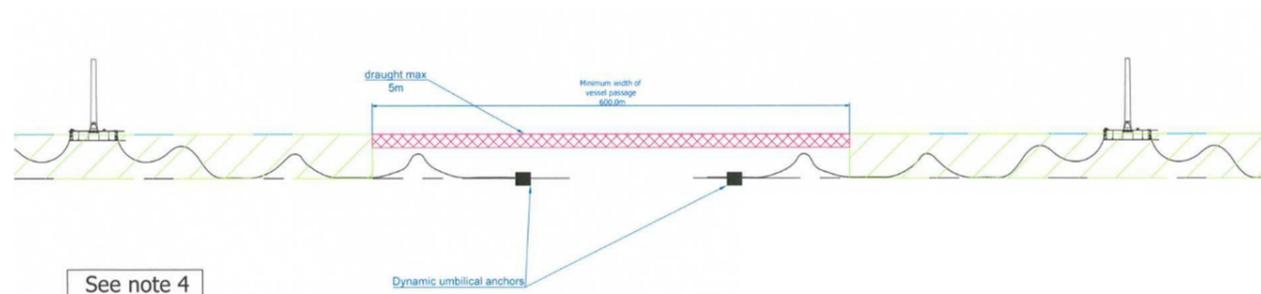


Figure 38 : Raccordement inter-éoliennes

La partie dynamique du câble inter-éoliens formera trois sommets (hypothèse préliminaire conservative) à diverses hauteurs de flottaison. La partie dynamique sera mise en flottaison au-travers de bouées installées sur le câble inter-éoliennes afin de former le « lazy wave » (Figure 39).

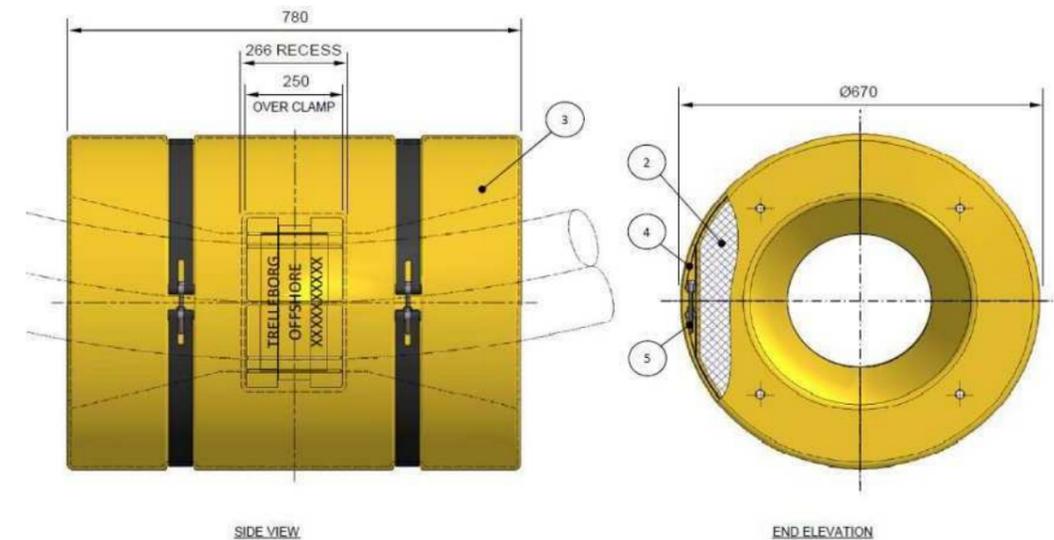


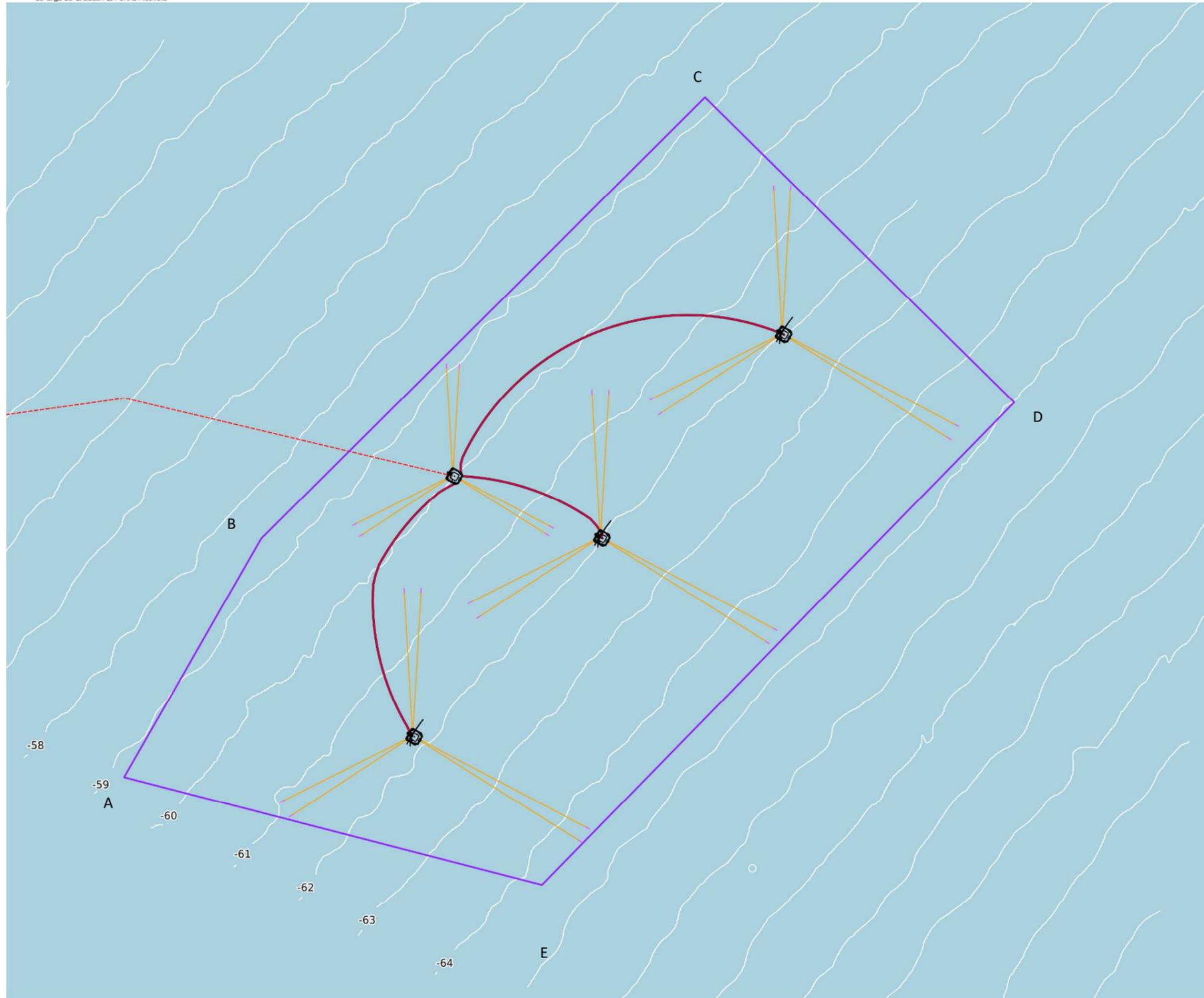
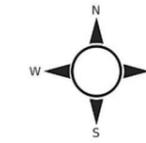
Figure 39 : Exemple de bouée pouvant être mise en place pour former le « lazy wave »

III.4. BATHYMETRIE SUR LA ZONE D'IMPLANTATION DU PROJET

Les éoliennes seront situées entre les lignes bathymétriques - 55 m et - 70 m (Figure 40). Cette disposition tient du fait de la concertation menée lors de l'année 2017 par EOLMED ; il est ressorti que l'implantation la moins pénalisante pour la pêche était celle parallèle aux lignes, ce qui impose une implantation au-delà des 18 km afin que les dispositifs d'ancrages de type caténares ne sortent de la zone retenue lors de l'AAP.



Ferme pilote EolMed Implantation_eol_ligne_isobathes



Implantation

- Flotteur
- Ligne d'ancrage
- Ligne d'ancrage ensouillée
- Cable inter-éolien (IAC)

Zonages

- Zone de concession

RTE

- Câble de raccordement à terre

Physique

- Isobathe au sein de la ZIPE (m)

Format A3 Id map : 63db95a2-e010-435f

Projection : RGF 1993 Lambert 93 CC 43 Mise à jour : 2020-04-17

©QEM Sources : EolMed Data, RTE, SHOM 2016, IGN, INPN, Dreal Occitanie, DRASSM,

Échelle : 1:15000 Préparateur : LTO

0 0.2 0.4 0.6 0.8 Km

0 0.6 MN

Base map : WMS ©Open Street Map (land) contributors, CC-BY-SA, ©Bing, ©Google, Esri, Digital Globe, CNES Airbus DS, USGS, IGN, National

Figure 40 : Implantation du projet sur les lignes bathymétriques

IV. CALENDRIER DE REALISATION ET DATE PREVUE DE MISE EN SERVICE

Tableau 9 : Planning général d'installation de la ferme pilote d'éoliennes flottantes EolMed - Gruissan

Activités	2019				2020				2021				2022				2023																															
	T2		T3		T1		T2		T3		T4		T1		T2		T3		T4																													
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
Extension du poste de PLN et modification des liaisons aériennes																																																
Ingénierie éolienne/flotteur																																																
Liaison souterraine et atterrissage																																																
Liaison sous-marine et finalisation de l'atterrissage																																																
Fabrication des flotteurs																																																
Montage des éoliennes et tests																																																
Installation des ancrages																																																
Installation des flotteurs et câbles IAC																																																
Essais - commissioning offshore																																																
Mise en service																																																

Décision d'investissement originelle
Décision d'investissement

La construction des flotteurs démarrerait à partir de 2020. La séquence d'installation sera la suivante :

- Fabrication des flotteurs
- Installation des éoliennes sur les flotteurs
- Installation des ancrages
- Installation des câbles électriques inter-éoliennes
- Installation du câble électrique export
- Acheminement des éoliennes avec flotteurs sur le site et raccordement aux ancrages
- Raccordement des éoliennes avec flotteurs aux câbles électriques

V. MODALITES DE MAINTENANCE ENVISAGEES

V.1. MAINTENANCE DU PARC EOLIEN

V.1.1. CENTRE DE SUPERVISION

Les éoliennes sont des équipements de production d'énergie qui ne nécessitent pas de présence permanente de personnel. Le contrôle et la supervision du parc éolien seront réalisés par l'intermédiaire d'un système de contrôle-commande installé au sein des éoliennes et piloté depuis la base de maintenance à terre.

Dans le cadre du projet EolMed – Gruissan, la base de maintenance sera implantée sur le port de Port-La Nouvelle. Elle sera essentiellement composée :

- D'un bâtiment constitué d'une zone de bureaux (bureaux, vestiaires, sanitaires, etc.), et d'une zone d'entrepôt (stockage de matériel, atelier et espaces de manutention) dont l'emprise au sol sera d'environ 1 000 m² ;
- D'une zone extérieure dédiée au stockage temporaire et à la logistique des opérations exceptionnelles (surface jusqu'à 500 m²) ;
- D'une zone de stationnement pour les véhicules légers (environ 20 places) ;
- D'une zone de quai pour le stationnement des navires, le transfert des personnels et des équipements. Elle sera équipée de moyens de lavage (jusqu'à 10 t), d'un ponton permanent (environ 30 m) et d'un ponton temporaire pour la logistique des opérations exceptionnelles (ponton occupé par les navires de servitude et pêche en dehors de ces périodes d'opérations).

La région Occitanie met en œuvre un projet global de réaménagement du port de Port-La Nouvelle, dans lequel s'insèrera la base de maintenance.

V.1.2. SUIVI DE L'INSTALLATION

Tous les paramètres de marche des éoliennes (conditions météorologiques, vitesse de rotation des pales, production électrique, niveau de pression du réseau hydraulique, etc.) sont transmis par fibre optique puis par liaison sécurisée au centre de supervision de la ferme pilote.

Pour cela, les installations sont équipées d'un système SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) qui permet le pilotage à distance à partir des informations fournies par les capteurs. La ferme pilote est ainsi reliée à un centre de supervision permettant le diagnostic et l'analyse de leur performance en permanence, ainsi que certaines actions à distance. Ce dispositif assure la transmission de l'alerte en temps réel en cas de panne ou de simple dysfonctionnement. Il permet également de relancer aussitôt les éoliennes si les paramètres requis sont validés et les alarmes traitées. C'est notamment le cas lors des arrêts d'une éolienne par le système normal de commande (en cas de vent faible, de vent fort, de température extérieure trop élevée ou trop basse, de perte du réseau public, etc.).

En revanche, en cas d'arrêt lié à un déclenchement de capteur de sécurité (déclenchement détecteur d'arc électrique, température haute, etc.), une intervention humaine sur l'éolienne concernée est nécessaire pour examiner l'origine du défaut avant de pouvoir relancer l'éolienne en défaut.

V.1.3. MOYENS D'ALERTE

Le système est prévu pour générer un appel téléphonique au personnel d'astreinte lors d'évènements ou d'incidents prédéterminés sur site. Deux messages seront enregistrés :

- Alarme défaut urgent ;
- Alarme défaut non urgent,

Le dispositif est susceptible d'utiliser plusieurs numéros de téléphone et d'effectuer des reports en cas de plages horaires d'astreintes. Le personnel d'astreinte peut alors faire intervenir les services compétents dans les meilleurs délais et ce 24 h/24. Le personnel d'astreinte dispose à cette fin de toutes les coordonnées nécessaires.

Chaque éolienne sera dotée d'un système de détection qui permet d'alerter en cas de situation anormale de l'installation. Les paramètres seront retransmis au centre de surveillance en continu via le système SCADA en place sur la ferme pilote.

Les données d'exploitation et les messages d'état (anomalies, alertes, etc.) seront conservés en copie sur le système implanté, sur le parc sur une période de 20 ans. Les systèmes embarqués des éoliennes peuvent quant à eux conserver à minima les 10 derniers messages d'état horodatés.

V.2. MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT

V.2.1. LES MOYENS D'INTERVENTION SUR SITE

En l'absence de personnel sur site, il n'y a pas de moyens particuliers de protection sur le site en lui-même. En revanche une équipe dédiée chargée de la maintenance peut intervenir pour des opérations de contrôle ou d'entretien dès qu'une défaillance est détectée par le système de télésurveillance. Les équipes de maintenance disposeront toutefois d'extincteurs adaptés aux feux électriques, de sorte que si un départ d'incendie avait lieu en leur présence, ils puissent intervenir.

V.2.2. LES CIRCUITS D'EVACUATION EN CAS DE SINISTRE

Chaque éolienne compte à minima 2 issues :

- 1 porte en pied de tour ;
- 1 trappe dans la nacelle, qui permet l'évacuation par la nacelle à l'aide d'un dispositif de secours et d'évacuation

Le personnel intervenant dans les éoliennes est formé à l'utilisation du dispositif de secours et d'évacuation. Si des personnes non formées à l'utilisation de ce système sont amenées à intervenir dans une éolienne, elles sont accompagnées et supervisées par un nombre suffisant de personnes formées.

V.2.3. LES MOYENS DE DETECTION ET/OU D'EXTINCTION INCENDIE

Chaque éolienne est dotée de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- Un système d'alarme informant l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal ;
- Au moins deux extincteurs situés à l'intérieur de l'éolienne, au sommet et au pied de celle-ci, Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessible. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre.

V.2.4. INTERVENTION DES SERVICES DE SECOURS

Dès la mise en service du parc, EOLMED transmettra aux services de secours les informations suivantes :

- Un plan d'ensemble au 1/50 000 ;
- Un plan des installations au 1/200 ou 1/1 000 ;
- Les coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte.

Des exercices d'entraînement seront organisés avec les services de secours afin de mieux appréhender les risques présentés par l'installation ainsi que les moyens mis en œuvre pour les éviter.

Le personnel intervenant sur les éoliennes est formé aux premiers secours. Il connaît également les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement.

Chaque éolienne sera équipée de 2 boîtes de premiers secours (1 en pied de tour, 1 en nacelle).

En cas de choc électrique, les consignes de soins aux électrisés sont affichées dans chaque éolienne, Une perche à corps doit être utilisée lors des manœuvres sur les installations à haute tension, conformément aux instructions données lors des formations de préparation à l'habilitation électrique.

V.3. MAINTENANCE DES EOLIENNES

V.3.1. MAINTENANCE COURANTE

La maintenance courante regroupe les activités de maintenance préventive (entretien) et corrective (dépannages) qui seront réalisées par les équipes de la base de maintenance. On distingue la maintenance des équipements aériens des équipements immergés.

V.3.1.1. Maintenance des équipements aériens

La maintenance préventive, de périodicité annuelle, requiert une intervention de plusieurs jours par éolienne, impliquant une activité quasi continue tout au long de l'année, tandis que la maintenance corrective est par nature de périodicité non définie.

Les matériels à entretenir sont les éoliennes, les matériels auxiliaires localisés sur le flotteur (entretien et dépannage de la grue et des dispositifs de refroidissement), le flotteur lui-même (protection anticorrosion peinture et anodes, nettoyage des échelles, etc.).

Les techniciens basés à terre, seront transférés sur le parc si les conditions météorologiques le permettent, par bateau ou par hélicoptère. Les opérations de maintenance courante auront essentiellement lieu de jour (plage horaire qui sera définie ultérieurement). Les navires de transfert opéreront depuis la base portuaire.

Du matériel sera également transporté sur le site des éoliennes depuis la base de maintenance : pièces détachées (jusqu'à 2 t environ), outillage, consommables incluant lubrifiants, liquides de nettoyage de refroidissement, peinture, etc.

Les moyens logistiques

D'une capacité de 3 techniciens de maintenance (selon le type d'hélicoptère) sera utilisé pour une évacuation d'urgence, L'accès des techniciens aux éoliennes sera assuré par hélitreuillage (Figure 41).

Le temps de vol entre la base aéroportuaire et le parc sera d'une dizaine de minutes, avec une vitesse de croisière de l'ordre de 130 nœuds.

Sous réserve de validation technique et obtention des autorisations nécessaires, l'hélicoptère pourra ponctuellement être appelé à se poser pour le chargement de colis et de personnel sur une hélisurface existante à proximité de la base de maintenance.

Les hélicoptères qui seront amenés à intervenir sur site pourront être localisés sur l'aéroport de Perpignan ou de Montpellier.



Figure 41 : Plateforme d'hélitreuillage d'une éolienne MV10 – 164 MVOW

V.3.1.2. Maintenance des équipements immergés

Des inspections sous-marines seront effectuées par des navires de reconnaissance pour contrôler l'état de la coque des flotteurs et des ancrages. L'intervention de plongeurs ne sera prévue que de manière exceptionnelle : les interventions depuis la surface ou le cas échéant l'intervention de ROV (engins sous-marins commandés à distance) seront privilégiées.

Les inspections seront effectuées tous les 1 à 2 ans. Elles pourront ensuite être moins fréquentes en fonction des résultats des inspections.

Les moyens logistiques

Un à deux navires lors des pics d'activité seront nécessaires pour les déplacements des techniciens chargés des opérations d'exploitation et de maintenance sur les éoliennes (Figure 42).

Les navires seront des catamarans ou monocoques d'une vingtaine à une trentaine de mètres de longueur hors-tout et permettront le transport d'environ 12 passagers (4 équipes de technicien) à une vitesse de croisière supérieure à 20 nœuds en fonction des conditions de mer. Ils seront basés dans le port de Port-La Nouvelle, près de la base de maintenance.

Le centre du parc étant situé à environ 10 nautiques du port, moins d'une heure sera nécessaire pour atteindre la ferme pilote.

Les navires seront équipés de défense permettant le transfert direct des techniciens sur l'échelle du système d'accostage des fondations. Les conditions météorologiques devront permettre un transfert pour des techniciens sur les éoliennes. Les navires disposeront d'une surface permanente sur le pont à l'avant du navire pour du matériel nécessaire aux opérations d'exploitation et de maintenance. La grue du flotteur sera utilisée pour transférer le matériel depuis le pont des navires.

La séquence d'opérations d'un navire lors d'une journée de travail sera la suivante :

- Transit aller depuis le port jusqu'à la première éolienne pour déposer l'équipe ;
- Transit l'équipe d'une éolienne à une autre (entre chaque transit, le navire restera au voisinage du parc) ;
- Transit retour depuis la dernière éolienne jusqu'au port.

Pour la maintenance courante, de 1 à 2 navires de transfert seront utilisés ensemble en moyenne 100 jours par an, effectuant chacun 1 à 2 allers-retours par semaines.



Figure 42 : Exemple de bateau utilisé sur des parcs éoliens en mer

V.3.2. MAINTENANCE LOURDE

La maintenance lourde regroupe les activités qui nécessitent l'intervention de moyens maritimes spéciaux. Elle regroupe donc les remplacements de composants majeurs sur les éoliennes avec intervention de moyens de levage lourd, les remplacements de composants lourds sur le flotteur, et les éventuelles interventions sous-marines sur la protection de la coque et des ancrages.

Les moyens logistiques mis en œuvre seront principalement des navires disposant de moyens de levage lourd, des navires d'approvisionnement, des barges pour le transport de colis lourds et les moyens associés aux opérations de pose de câbles.

La logistique lourde est en principe déployée depuis un port doté de quais lourds et de caractéristiques nautiques adaptées, à l'exception éventuelle de certains transferts de personnels qui peuvent être effectués depuis la base de maintenance, générant un accroissement ponctuel du trafic de navires de transfert entre le port de Port-La Nouvelle et le parc éolien. Les opérations de maintenance lourde se dérouleront en continu de nuit et de jour lorsque les conditions météorologiques le permettent.

La maintenance lourde est essentiellement de nature corrective, et leur périodicité n'est pas définie. Ces interventions visent à remédier à des pannes fortuites majeures, dont l'occurrence est exceptionnelle. On peut considérer être amenés à ramener à quai chaque éolienne une à deux fois sur la durée de vie du parc.

V.4. MAINTENANCE DES CABLES ELECTRIQUES SOUS-MARINS

V.4.1. MAINTENANCE PREVENTIVE

La liaison sous-marine, à proprement parler, fera l'objet d'une maintenance préventive au moyen de robot sous-marin selon un planning d'intervention qui programmera des visites d'inspection de la liaison sous-marine.

V.4.2. MAINTENANCE CURATIVE

La maintenance curative intervient en cas d'endommagement du câble provenant d'un évènement interne ou externe (croche par exemple).

Le cas échéant, la procédure suivante sera mise en place :

- Recherche de la localisation et identification du défaut ;

- Coupe de la liaison pour isoler la partie endommagée du reste de la liaison ;
- Récupération de la section endommagée sur le pont du bateau ;
- Test de l'intégrité des caractéristiques électriques et optiques sur l'extrémité de la liaison ;
- Fabrication et installation de la nouvelle liaison. Pour des raisons techniques, cette jonction est plus longue que la partie retirée. La dépose de la liaison sera donc menée en dehors de l'axe de liaison initial.

V.5. GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS DE LA FERME PILOTE

V.5.1. GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS PRODUITS PAR LA CONSTRUCTION DES FLOTTEURS ET L'ASSEMBLAGE DES EOLIENNES

Les déchets pour la construction des flotteurs représentent la quasi-totalité des déchets produits sur le port. Ils seront principalement composés de métaux servant à l'armature du caisson ainsi que de particules de béton qui auront pu s'échapper lors du transfert des camions toupies aux grues.

Il pourra être mis en place régulièrement un décapage de la zone de chantier et l'entreposage dans des bennes spécifiques afin d'être évacués vers des filières adaptées.

Les autres déchets produits sont :

- De la graisse, utilisée pour installer les câbles notamment au niveau des jonctions ;
- Des déchets d'emballage non-dangereux et valorisés par incinération avec récupération d'énergie ;
- Des bombes aérosols, utilisées notamment pour marquer le sol et les câbles, Les déchets produits sont le plus souvent éliminés ;
- Des chiffons souillés (par exemple par la graisse), Ils sont valorisés par incinération avec récupération d'énergie ;
- Des emballages divers en faible quantité, Ils partent en filière valorisation matière ou énergétique ;
- Les déchets assimilés ménagers produits sur la « base vie » du chantier.

Tableau 10: Récapitulatif des déchets générés par les travaux la ferme pilote et les modes de traitement

DESIGNATION	CODE EU	DD/DND	QUANTITE	FILIERE DE TRAITEMENT
Béton et gravats	17 01 01 béton / 17 01 02 briques / 17 01 03 tuiles et céramiques / 17 01 07 mélanges de bétons, briques, tuiles, etc,	DND DI	A déterminer	1. Valorisation 2. Elimination (Installations de stockage de déchets inertes (ISDI également appelée ICPE 2760-3))
METAUX FERREUX ET NON FERREUX et leurs alliages	17 04 07 / 17 04 05 / 17 04 11 / 15 01 04	DND	A déterminer	1. Réemploi 2. Recyclage (Transformation des matériaux sur une installation de transit regroupement/traitement (ICPE 2713) 3. Elimination (peu fréquent) : ISDND ou Centre d'Enfouissements Techniques de classe II
Emballages divers	15 01 xx	DND	Présence	Valorisation matière ou énergétique
Déchets assimilés ménagers de la « base vie »	20 03 01	DND	Présence	Elimination en ISD ou incinération
Huiles usagées	13 02 04* / 13 02 05* / 13 02 06* / 13 02 07* / 13 02 08*	DD	Présence	Déchèterie professionnelle qui dispose de conteneurs spécialisés, pour de petites quantités Dans certains cas ramassage des huiles usagées par un prestataire agréé lorsque

DESIGNATION	CODE EU	DD/DND	QUANTITE	FILIERE DE TRAITEMENT
				le volume d'huiles usagées est au moins égal à 600 l Prestataires autorisés à assurer la gestion des Déchets Dangereux
Peintures et solvants	20 01 27*	DD	Présence	Valorisation matière ou énergie par filières spécialisées Elimination par filière spécialisée (ISDD ou Stockage en Centres d'Enfouissements Techniques de classe I (après stabilisation))
Chiffons souillés	15,02,02*	DD	Présence	Valorisation énergétique
Bombes Aérosols	16,05,04*	DD	Présence	Elimination dans des filières autorisées (ICPE)
CONTENANTS DE PEINTURE, COLLE, HYDROCARBURES	15 01 10*	DD	Présence	Collecte, traitement, valorisation par des entreprises/filières autorisées à prendre en charge la gestion des Déchets Dangereux

Légende : DD : Déchets Dangereux / DND : Déchets Non-Dangereux

V.5.2. GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS PRODUITS LORS DE LA MISE EN PLACE DE L'ENSEMBLE FLOTTEURS/EOLIENNES SUR SITE

Des déchets assimilés ménagers et des eaux usées sont produits sur les bateaux par les équipes en charge de la mise en place de l'ensemble flotteurs/éoliennes. Tous ces déchets seront ramenés à terre et traités conformément à la réglementation française.

La mise en place de l'ensemble flotteurs/éoliennes n'est pas une activité productrice de déchets. Néanmoins, lors d'une des opérations mises en œuvre, si un bien meuble est remonté à la surface, il sera considéré comme un déchet et traité tel quel.

V.5.3. GESTION DES DECHETS ET EFFLUENTS PRODUITS PAR L'EXPLOITATION ET LA MAINTENANCE DE LA FERME PILOTE

Des déchets ou effluents (huiles de vidange, etc.) de l'activité de maintenance seront générés :

- En mer, lors des interventions sur les éoliennes ;
- A terre, au sein de la base portuaire et du poste électrique.

Ces déchets/effluents générés par les activités en mer seront conditionnés dans chaque éolienne en vue de leur transvasement vers le navire de transfert, ils seront ensuite acheminés vers la base portuaire afin d'y être stockés puis évacués vers la filière de traitement adaptée. Des conditionnements adaptés seront conçus pour le transbordement des déchets (caisses, bidons hermétiques, conteneur, etc.).

Les déchets générés par les activités de la base portuaire y seront directement stockés puis évacués vers les filières de traitement adaptées, ils seront de diverses natures :

- Déchets non dangereux (emballages non-contaminés, déchets organiques, autres déchets non dangereux) ;
- Déchets dangereux (graisses, huiles, emballages contaminés, autres déchets contaminés).

La base portuaire de maintenance disposera d'aires de stockages dédiées, conçues et dimensionnées dans le respect de la réglementation en vigueur.

V.6. PLAN DE PREVENTION DES RISQUES

V.6.1. RISQUES INHERENTS AUX INSTALLATIONS

Afin d'éviter au maximum les pollutions accidentelles et les accidents avec les engins de travaux, des dispositions seront prises via le respect du plan de prévention des risques, qui sera intégré au Plan d'Intervention Maritime qui sera proposé par le Maître d'Ouvrage aux autorités compétentes. Celui-ci s'appliquera à tous les engins de travaux et de maintenance (à terre ou en mer) et à toutes les entreprises intervenantes sur le site.

Un travail de coordination avec la Marine Nationale et plus particulièrement auprès du Centre d'Expertises Pratiques de Lutte Antipollution (CEPPOL) en charge de la lutte anti-pollution sera menée pour définir les moyens adéquats pour la lutte d'une pollution accidentelle. Les flotteurs pourront être équipés de moyens de dispersion ou de barrage anti-pollution afin d'éviter toute propagation à la côte.

V.6.2. PROPOSITION DE REGLES DE NAVIGATION

Les règles décrites pourront être amendées ou modifiées après avis de la Grande Commission Nautique.

V.6.2.1. En phase de chantier

Sur la base du calendrier d'installation et des enjeux liés à la sécurité maritime, EOLMED propose la mise en place des règles de navigation suivantes lors de la période dite chantier (Figure 43) :

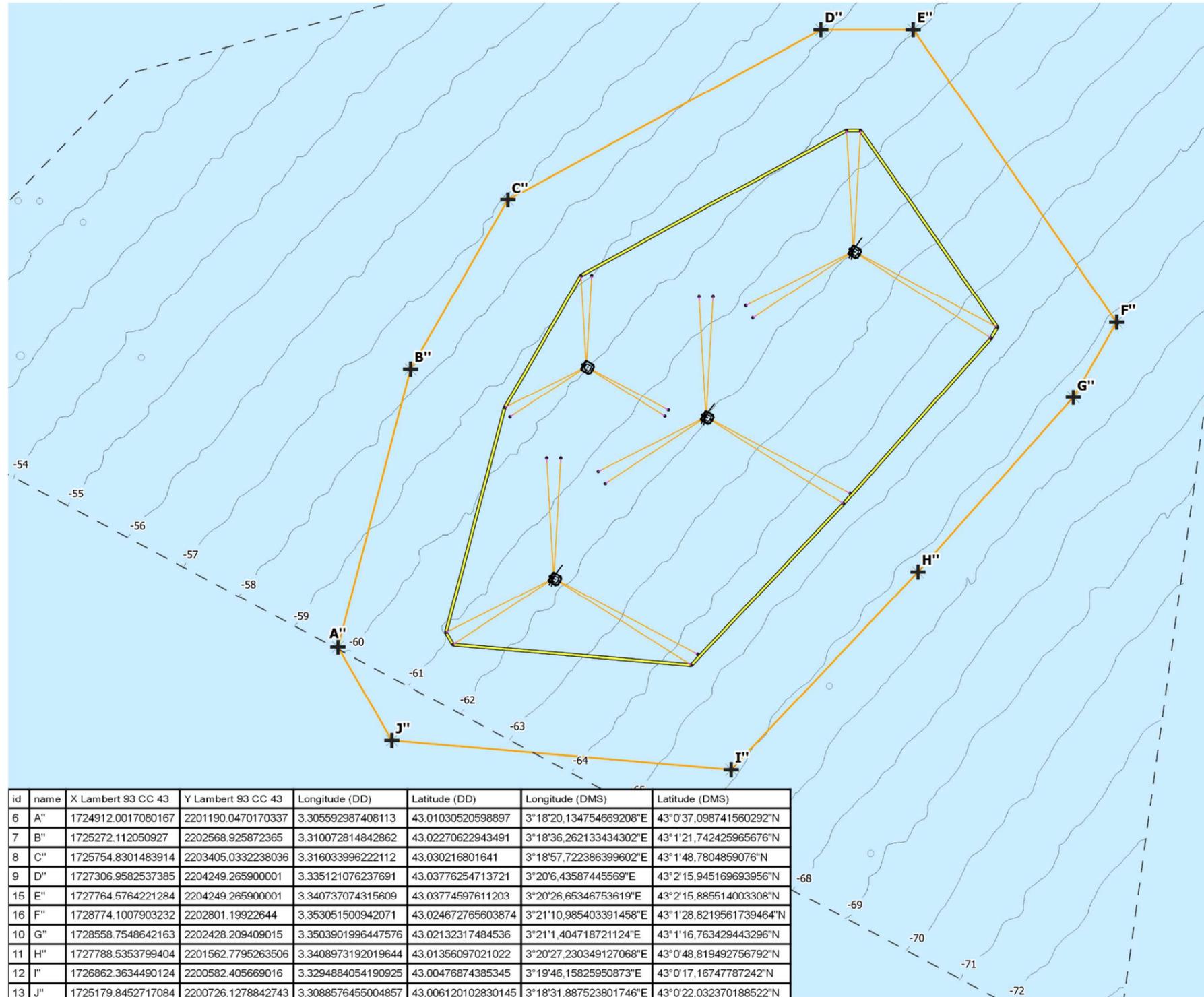
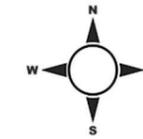
- Interdiction des activités de pêches dans une zone délimitée par l'emplacement des ancrages plus 500 m soit 0,266 NM pour l'ensemble de la durée de la phase chantier ;
- Interdiction de navigation de plaisance et manifestation nautique ainsi que toute activité subaquatique autre que celles nécessaires au besoin du chantier sur une zone délimitée par l'emplacement des ancrages plus 500 m soit 0,266NM pour l'ensemble de la durée de la phase de chantier ;
- Interdiction de tout mouillage, ancrage, amarrage et dérive contrôlée ;
- Interdiction de navigation à une distance de 2 NM autour de la zone réglementée en phase chantier pour les navires soumis à la convention SOLAS ou d'une jauge supérieure à 500.

Cette zone d'exclusion autour des limites périphériques est justifiée par la nécessité de prévoir une zone « tampon » autour de la zone dans laquelle les travaux d'installation de la ferme pilote d'éoliennes flottantes seront réalisés. Cette zone tampon permettra de s'assurer que tout navire non impliqué dans la phase d'installation, en cas d'avarie pourra être stabilisé et pris en charge selon les instructions données par les autorités compétentes.

Des évolutions potentielles de ces règles pourront être définies selon l'avancée du projet ; néanmoins il est à rappeler que seule la Préfecture Maritime sera l'autorité compétente pour valider ces évolutions.



Ferme pilote EolMed Délimitation de la phase chantier



Implantation

- Eolienne (dessin)
- Ligne d'ancrage
- Ligne d'ancrage ensouillée
- Box d'ancrage

Zonages

- Limite périphérique
- Zone d'implantation du parc éolien (ZIPE)
- Zone en phase chantier - coordonnées
- Zone en phase chantier (500m)

Physique

- Isobathe au sein de la ZIPE (m)

id	name	X Lambert 93 CC 43	Y Lambert 93 CC 43	Longitude (DD)	Latitude (DD)	Longitude (DMS)	Latitude (DMS)
6	A''	1724912.0017080167	2201190.0470170337	3.305592987408113	43.01030520598897	3°18'20,134754669208"E	43°0'37,098741560292"N
7	B''	1725272.112050927	2202568.925872365	3.310072814842862	43.02270622943491	3°18'36,262133434302"E	43°1'21,742425965676"N
8	C''	1725754.8301483914	2203405.0332238036	3.316033996222112	43.030216801641	3°18'57,722386399602"E	43°1'48,7804859076"N
9	D''	1727306.9582537385	2204249.265900001	3.335121076237691	43.03776254713721	3°20'6,43587445569"E	43°2'15,945169693956"N
15	E''	1727764.5764221284	2204249.265900001	3.340737074315609	43.03774597611203	3°20'26,65346753619"E	43°2'15,885514003308"N
16	F''	1728774.1007903232	2202801.19922644	3.353051500942071	43.024672765603874	3°21'10,985403391458"E	43°1'28,8219561739464"N
10	G''	1728558.7548642163	2202428.209409015	3.3503901996447576	43.02132317484536	3°21'1,404718721124"E	43°1'16,763429443296"N
11	H''	1727788.5353799404	2201562.7795263506	3.3408973192019644	43.01356097021022	3°20'27,230349127068"E	43°0'48,819492756792"N
12	I''	1726862.3634490124	2200582.405669016	3.3294884054190925	43.00476874385345	3°19'46,15825950873"E	43°0'17,16747787242"N
13	J''	1725179.8452717084	2200726.1278842743	3.3088576455004857	43.006120102830145	3°18'31,887523801746"E	43°0'22,032370188522"N

Format A3 Id map : 22e65c91-32c3-4200

Projection : RGF 1993 Lambert 93 CC 43 Mise à jour : 2020-11-04

©Qair Sources : EolMed Data, RTE, SHOM 2016, IGN, INPN, Dreal Occitanie, DRASSM,

Échelle : 1:18 500 Préparateur : BSV

Figure 43 : Zone réglementée en phase d'installation

V.6.2.2. En phase d'exploitation

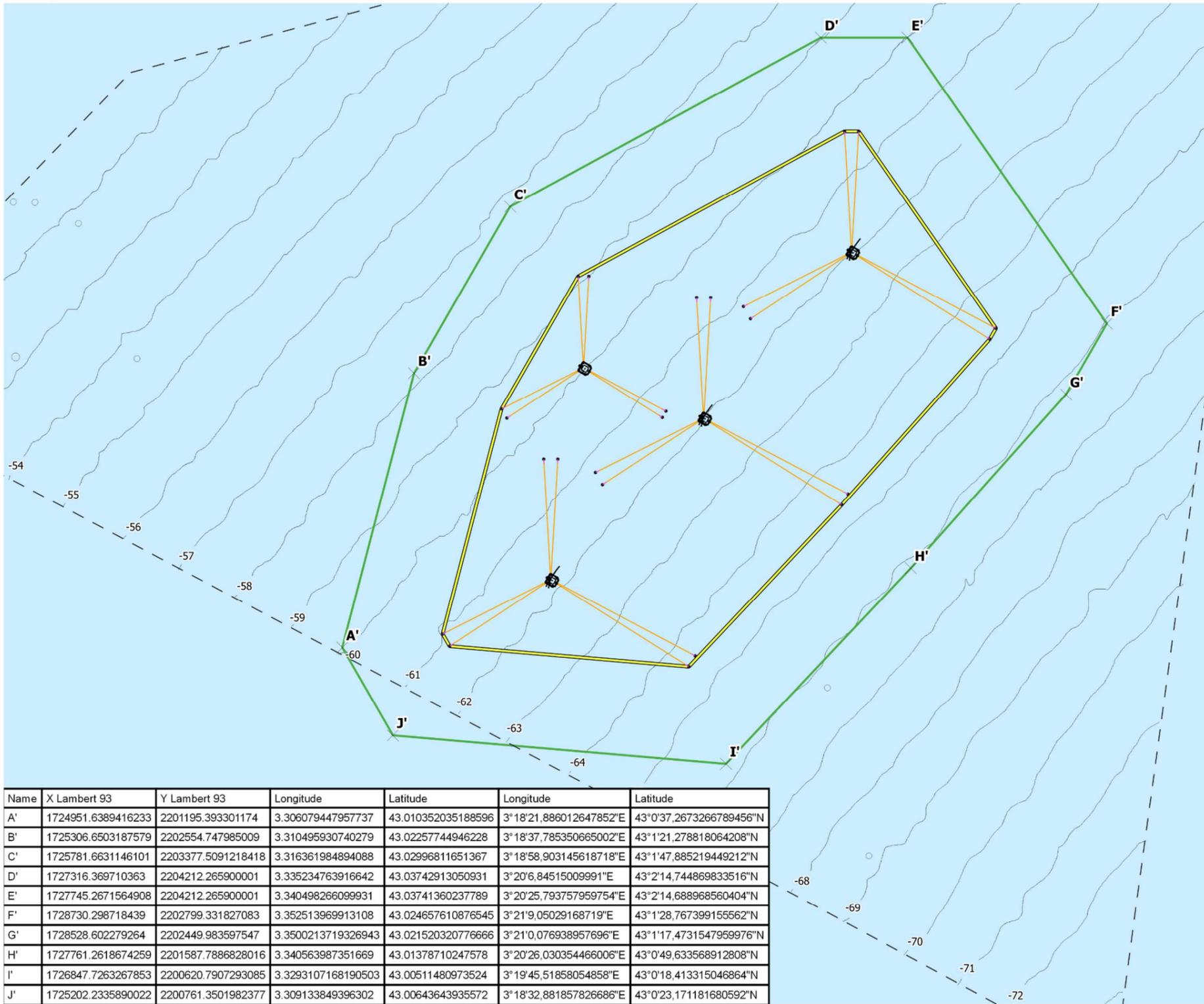
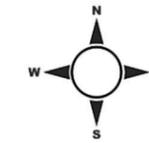
EOLMED propose de définir en sus de la zone de concession, une zone au-delà des limites périphériques, à savoir 200 m soit 0,107 NM (Figure 44) et instaurer des règles de navigation au sein de cette zone.

Au sein de cette zone, serait autorisé le transit de bateaux n'excédant pas 25 m et uniquement de pêche professionnelle agréés auprès du CRPMEM Occitanie ; le reste des navires (plaisances, club de plongées, etc,) seront interdits dans cette zone. Au sein de la zone réglementée tous types de pêche aux arts trainants seront interdits et la vitesse de transit limitée à 8 nœuds. Une zone de 150 m de rayon autour du centre des flotteurs sera interdite à toute approche, seuls les navires de servitudes et de l'Etat pourront déroger à cette règle (Figure 45 et Tableau 11).

- Il sera interdit tout type de mouillage, ancrage, amarrage et dérive contrôlée dans cette zone réglementée pendant la phase d'exploitation ;
- Interdiction des activités de pêches récréatives, de navigation de plaisance et manifestations nautiques ainsi que toute activité subaquatique autre que celles nécessaires au besoin de l'exploitation à une distance de 0,5 NM à partir des limites de la zone dite réglementée en phase d'exploitation ;
- Interdiction de navigation à une distance de 2NM autour du parc pour les navires soumis à la convention SOLAS ou d'une jauge supérieure à 500 ;
- Interdiction de dragage, de chalutage, de pêche à la palangre dans la zone réglementée.



Ferme pilote EolMed Délimitation de la phase d'exploitation



- Implantation**
- Eolienne (dessin)
 - Ligne d'ancrage
 - Ligne d'ancrage ensouillée
 - Box d'ancrage
- Zonages**
- Limite périphérique
 - Zone d'implantation du parc éolien (ZIPE)
 - Zone en phase d'exploitation - coordonnées
 - Zone en phase d'exploitation (0,25 NM)
- Physique**
- Isobathe au sein de la ZIPE (m)

Name	X Lambert 93	Y Lambert 93	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude
A'	1724951.6389416233	2201195.393301174	3.306079447957737	43.010352035188596	3° 18' 21,886012647852"E	43° 0' 37,2673266789456"N
B'	1725306.6503187579	2202554.747985009	3.310495930740279	43.02257744946228	3° 18' 37,785350665002"E	43° 1' 21,278818064208"N
C'	1725781.6631146101	2203377.5091218418	3.316361984894088	43.029968116651367	3° 18' 58,903145618718"E	43° 1' 47,885219449212"N
D'	1727316.369710363	2204212.265900001	3.335234763916642	43.03742913050931	3° 20' 6,84515009991"E	43° 2' 14,744869833516"N
E'	1727745.2671564908	2204212.265900001	3.340498266099931	43.03741360237789	3° 20' 25,793757959754"E	43° 2' 14,688968560404"N
F'	1728730.298718439	2202799.331827083	3.352513969913108	43.024657610876545	3° 21' 9,05029168719"E	43° 1' 28,767399155562"N
G'	1728528.602279264	2202449.983597547	3.3500213719326943	43.021520320776666	3° 21' 0,076938957696"E	43° 1' 17,4731547959976"N
H'	1727761.2618674259	2201587.7886828016	3.340563987351669	43.01378710247578	3° 20' 26,030354466006"E	43° 0' 49,633568912808"N
I'	1726847.7263267853	2200620.7907293085	3.3293107168190503	43.00511480973524	3° 19' 45,51858054858"E	43° 0' 18,413315046864"N
J'	1725202.2335890022	2200761.3501982377	3.309133849396302	43.00643643935572	3° 18' 32,881857826686"E	43° 0' 23,171181680592"N

Format A3 Id map : 840ff85f-78eb-4fa0

Projection : RGF 1993 Lambert 93 CC 43 Mise à jour : 2020-11-04

©Qair Sources : EolMed Data, RTE, SHOM 2016, IGN, INPN, Dreal Occitanie, DRASSM,

Échelle : 1:18 500 Préparateur : BSV

Figure 44 : Zone réglementée en phase d'exploitation

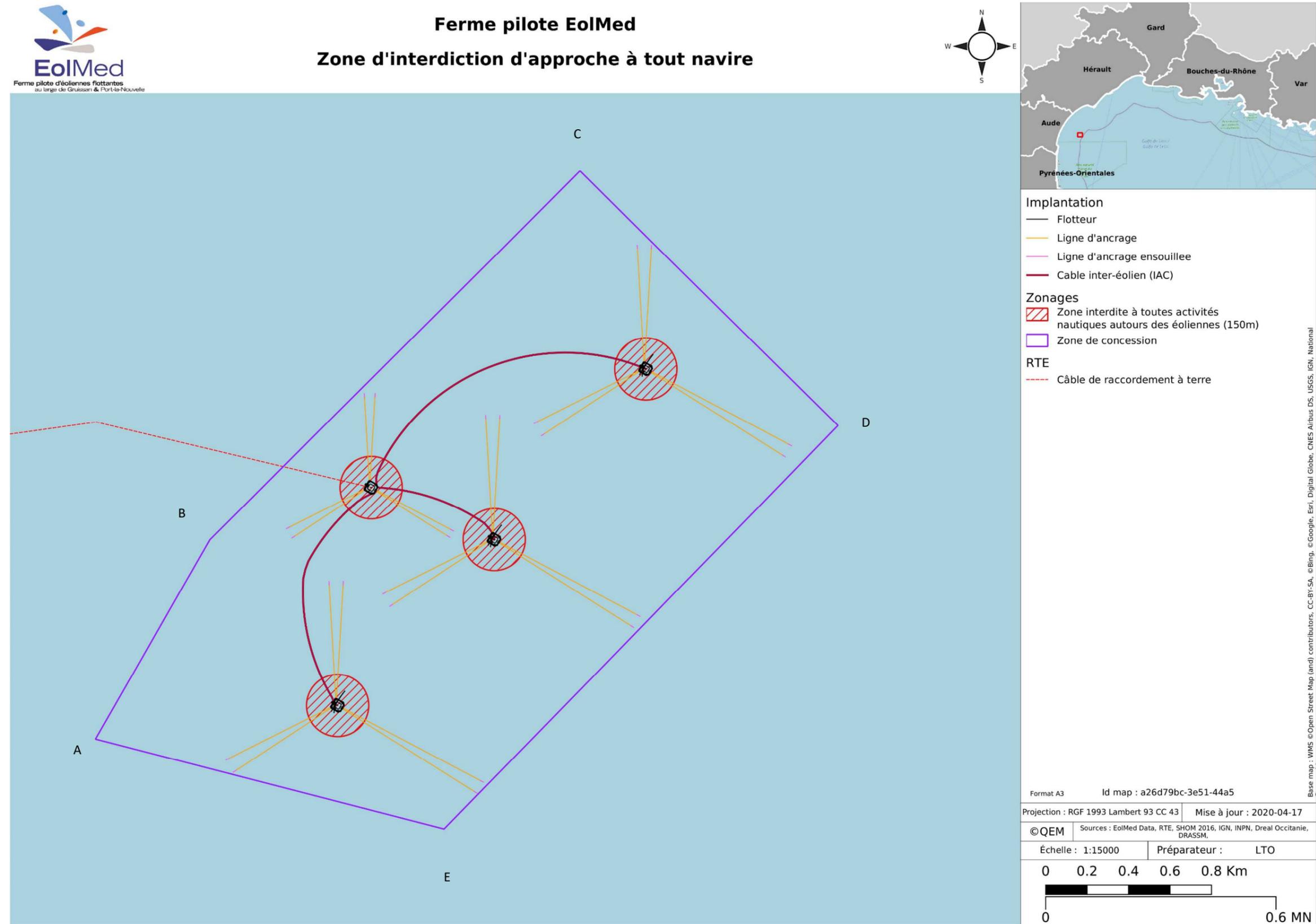


Figure 45 : Zone d'interdiction autour des flotteurs

Tableau 11 : Règles de navigation au sein de la zone lors de la phase d'exploitation

TYPE DE NAVIRES AUTORISES	Bateau de pêche agréé auprès du CRPMEM Occitanie autopropulsé de 25 m max
VITESSE MAXIMALE AUTORISEE	12 nœuds
ZONE D'EXCLUSION AUTOUR DES FLOTTEURS	150 m de rayon / 0,08 NM

VI. SIGNALISATION MARITIME

VI.1. PLAN DE BALISAGE MARITIME DU PARC EOLIEN

Deux recommandations de l'Association Internationale de Signalisation Maritime (AISM) sont applicables :

- Recommandation AISM O-139 sur la législation des structures artificielles en mer ;
- Recommandation E-110 sur les caractères rythmiques des feux d'aide à la navigation.

Les prescriptions maritimes s'appuieront également sur les notes techniques édictées par le Ministère de l'environnement, de l'Énergie et de la Mer, en charge des relations internationales sur le climat :

- Note technique du 11 Juillet 2016 relative aux mesures de sécurité maritime applicables à la planification d'un champ éolien en mer (NOR : DEVT1613199N) ;
- Note technique du 28 Juillet 2017 établissant les principes permettant d'assurer l'organisation des usages maritimes et leur sécurité dans et aux abords immédiats d'un champ éolien en mer (NOR : TRAT1721160N).

Ces recommandations définissent notamment les dimensions, formes, couleur du balisage et caractère des signaux lumineux ou électromagnétiques à mettre en place. Le plan de signalisation maritime est soumis à l'avis de la Grande Commission Nautique avant approbation par la Préfecture Maritime. Les dispositifs de signalisation sont ensuite portés sur les documents nautiques et signalés par les moyens réglementaires de diffusion de l'information nautique.

Le Maître d'Ouvrage prendra toutes les dispositions utiles pour assurer la conformité du balisage avec les informations données par le Service Hydrographique et Océanique de la Marine (SHOM) et dans le cadre de l'information nautique.

VI.2. BALISAGE DE L'ENSEMBLE FLOTTEUR/EOLIENNE DE LA FERME PILOTE

Le plan de signalisation maritime du projet EolMed - Gruissan sera soumis à la Grande Commission Nautique, il prévoira le signalement des 4 éoliennes avec balisage maritime SPS (Structure Périphérique Significative) : feux jaunes au rythme de 1 éclat en 4 seconde avec d'une portée d'au moins 5 milles marins, visibles de toutes les directions. Trois feux seront installés sur le fût central de chaque éolienne équipée afin d'assurer une visibilité sur 360°. Ils seront implantés sur le fût à une hauteur supérieure à 6 m et inférieure à 15 m au-dessus de la ligne de flottaison, et dans tous les cas en-dessous du plan de rotation des pales. L'ensemble des feux sera synchronisé et la divergence verticale prendra en compte la gîte de l'éolienne en fonctionnement. La hauteur du plan focal sera d'environ 12 m.

De plus, les flotteurs et le fût central de chaque éolienne du parc seront peints en jaune (RAL 1003 - Figure 46 et Figure 47), depuis le niveau des plus hautes marées astronomiques (HAT) jusqu'à une hauteur de 15 m au-dessus de ce niveau (ou au niveau du feu d'aide à la navigation, si celui-ci est plus haut).

Toutes les éoliennes seront équipées d'un AIS de déradage afin de suivre les éoliennes en dérive en cas de rupture du système d'ancrages.

Une plaque d'identification marquera chaque structure ; elle pourra être rétro-éclairée ou matérialisée par des LED fixes.



Figure 46 : Dispositif de signalisation maritime situé sur la pièce de transition (Floatgen)

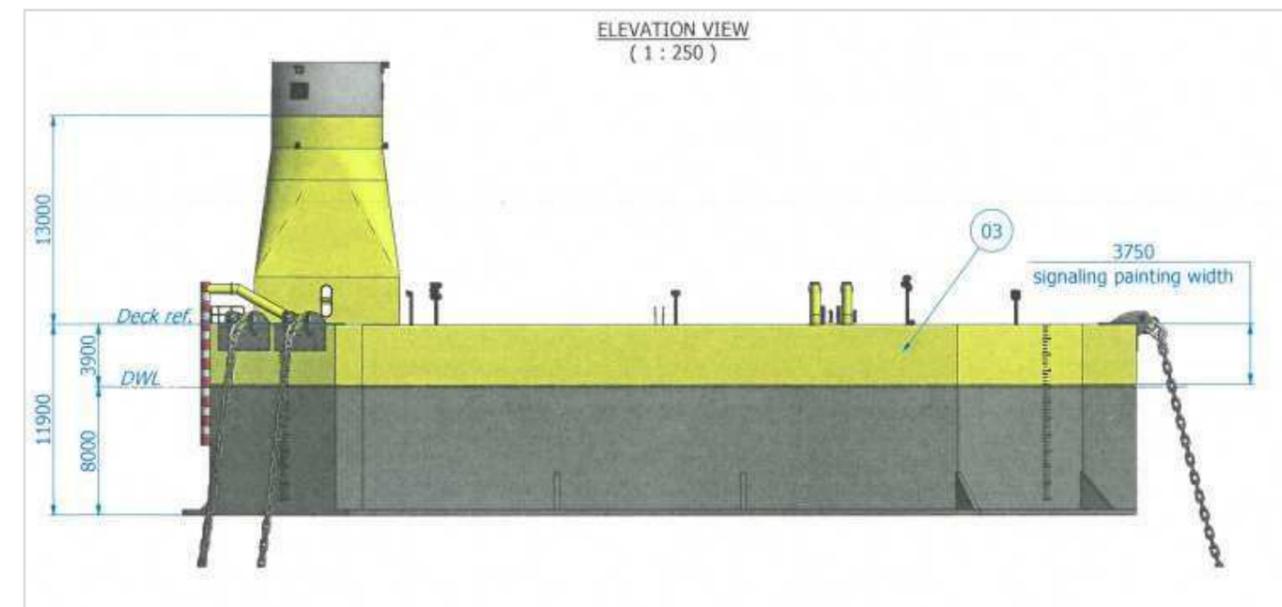


Figure 47 : Balisage maritime RAL 1003 sur le pourtour de la fondation flottante et la pièce de transition

VI.3. PLAN DE SIGNALISATION MARITIME DE LA FERME PILOTE D'ÉOLIENNES FLOTTANTES

Le plan de signalisation maritime de la ferme pilote d'éoliennes flottantes, sera discuté avec le service des Phares et Balises, puis présenté lors de la Grande Commission Nautique, puis sera validé par la Direction des Affaires Maritimes. La ferme pilote d'éoliennes pilote formant une ligne, chaque structure sera balisée de façon identique.

VI.3.1. SIGNALISATION DE LA FERME PILOTE D'ÉOLIENNES FLOTTANTES EN PHASE D'INSTALLATION

Précédemment le projet « EolMed – Gruissan » dans sa version de 4 éoliennes avait reçu le 28 Juin 2019 une décision favorable sur le balisage maritime proposé. Ces préconisations sont reprises pour les trois éoliennes et le flotteur de raccordement. Une demande de modification de cette autorisation a été réalisé en ce sens et transmise au service des Phares et Balises de Sète.

VI.3.2. TRAITEMENT DE L'INFORMATION NAUTIQUE

L'information pourra être diffusée sous diverses formes

- Mise à jour des cartes maritimes électroniques :
 - Pendant la phase d'installation : intégration de la zone réglementée en phase chantier, puis au fur et à mesure de l'avancement des travaux, l'intégration des composants de la ferme pilote (ancres, lignes d'ancrages, câbles inter-éoliennes) ;
 - Avant la phase d'exploitation : intégration de la localisation des flotteurs.
- Mise à jour des cartes marines papier :
 - Pendant la phase d'installation : intégration de la zone réglementée en phase chantier ;
 - Avant la phase d'exploitation : intégration de la localisation des flotteurs et des composants de la ferme pilote (ancres, lignes d'ancrages, câbles inter-éoliennes).
- Mise en place d'information à destination des usagers :
 - Plaisance : rencontre régulière des capitaineries et des plaisanciers surtout en période estivale pour les sensibiliser à la présence de la ferme pilote et des éventuels risques ;
 - Pêche professionnelle : rencontre régulière du CRPMEM Occitanie pour sensibilisation.

VI.3.3. MODALITE DE MISE EN ŒUVRE ET DE MAINTENANCE DES DISPOSITIFS EN PHASE D'EXPLOITATION

Conformément à la recommandation O-139 de l'AIMS, l'ensemble des dispositifs de balisage seront maintenus de telle sorte qu'ils permettent d'atteindre les critères de disponibilités prévus.

VI.4. SURVEILLANCE MARITIME

Dans l'avis du Commandement de la Zone Maritime Méditerranée en date du 20 Février 2019 n°500343 CECMED/OPS/NP, il est indiqué que le parc éolien se situe en zone de coordination du radar du sémaphore de Leucate et qu'il occultera de 2,5° le secteur de veille de ce radar.

En passant de 4 à 3 éoliennes, l'occultation du radar devrait se situer à 2°, ce qui peut s'expliquer par la réduction du nombre de machine mais également par la réduction de 13% de la surface des rotors par rapport aux projet initial.

Nous considérons que le niveau d'incidence n'est pas modifié et qu'il reste faible.

Nous maintenons l'intégralité de nos engagements en matière de réduction des impacts conformément à l'avis du Commandement de la Zone Maritime Méditerranée en date du 20 Février 2019 n°500343 CECMED/OPS/NP.

VI.5. SURVEILLANCE AERIENNE

Le plan de balisage aérien du projet respectera les prescriptions de la Direction Générale de l'Aviation Civile énoncé dans son avis rendu le 31 Janvier 2019 sous la référence n°0197 ainsi que dans son avis rendu le 7 Septembre 2018 sous la référence n°1817.

Les prescriptions émises par la Direction de la sécurité aéronautique d'Etat émise le 5 Septembre 2018 sous le n°3038/ARM/DSAE/DIRCAM/NP.

Le projet « EolMed – Gruissan » se conformera à l'arrêté du 23 Avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles la navigation aérienne prévoit un balisage sur chaque éolienne composée de marques peintes et d'un balisage lumineux :

- Sur l'éolienne, un anneau horizontal de couleur orange (RAL 2009) ou rouge (RAL 3020, 3024 ou 3026) appliqué sur le fût entre 50 et 55 m de hauteur ;
- Sur les pales, une bande sur les deux faces de couleur orange (RAL 2009) ou rouge (RAL 3020, 3024 ou 3026) sur une longueur de 10 m et de manière à ce que les quatre derniers mètres soit de couleur blanche ou grise ;
- Le mât de l'éolienne pourra être blanc (RAL 9003, 9010, 9016 ou 9018) ou gris (RAL 7035 ou 7038) ;
- De jour : des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blanc de 20 000 cd) positionnés sur le sommet de la nacelle, assurant la visibilité des éoliennes dans tous les azimuts (360°) ;
- De nuit : des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouge de 2 000 cd positionnés sur le sommet de la nacelle, assurant la visibilité des éoliennes dans tous les azimuts (360°). Le rythme d'allumage des feux à éclats nocturne est égal à un tiers de la durée totale d'un cycle.

VII. MODALITES DE SUIVI

VII.1. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Le **Chapitre 2 – Etat actuel de l'environnement** de l'étude d'impact dresse un état initial détaillé de l'environnement du projet EolMed – Gruissan.

VII.2. EFFETS ET IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Le **Chapitre 3 – Descriptions des incidences notables** de l'étude d'impact est consacré à l'analyse des effets et des impacts du projet EolMed – Gruissan.

VII.3. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION ET DE COMPENSATION DES IMPACTS DU PROJET

Dans le cadre de l'étude d'impact, et de la mise en œuvre de la séquence ERC (« *Eviter, Réduire, Compenser* »), on distingue les mesures suivantes :

- Les mesures de suppression permettent d'éviter une incidence brute du projet dès la conception du projet. Ces mesures sont prises en compte dès la description du projet ou encore lors de sa justification mais sont détaillées dans ce paragraphe dédié ;
- Les mesures de réduction visent à réduire l'incidence du projet ;
- Les mesures de compensation visent à compenser les incidences du projet afin de permettre de conserver globalement la valeur initiale des milieux (reboisement de parcelles pour maintenir la qualité du boisement lorsque des défrichements sont nécessaires, achat de parcelles pour une gestion du patrimoine naturel, mesures de sauvegarde d'espèces ou de milieux naturels, etc.). Elles s'appliquent aux incidences résiduelles du projet qui, malgré l'application de mesures d'évitement et de réduction, restent notables.

A ces mesures peuvent être ajoutées des mesures d'accompagnement. Elles sont à distinguer des mesures de compensation car elles ne répondent pas à la mise en évidence d'une incidence notable du projet sur l'environnement. Elles ne sont d'ailleurs pas rendues obligatoires par la réglementation environnementale en vigueur mais visent à faciliter l'acceptation du projet. Elles viennent donc en complément des autres mesures pour renforcer l'attrait du projet d'un point de vue environnemental, économique ou paysager, etc. Elles feront l'objet d'un paragraphe dédié.

VII.3.1. MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS DU PROJET

Le **Chapitre 6 – Mesures prévues par les maîtres d'ouvrage pour éviter, réduire, ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine** de l'étude d'impact est consacré aux mesures d'évitement, de réduction ou de compensation.

Les mesures d'évitement prises par EOLMED en lien avec le milieu marin sont présentées ci-après.

MILIEU PHYSIQUE

CODE	ME01	OBJET	GESTION DES DECHETS ET DES EFFLUENTS PRODUITS			
PHASE	<input type="checkbox"/>	Conception	<input checked="" type="checkbox"/>	Construction	<input checked="" type="checkbox"/>	Démantèlement
	<input type="checkbox"/>	Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/>	Exploitation	<input type="checkbox"/>	Post-démantèlement
OBJECTIF						
Gérer les déchets et les effluents produits pour éviter les risques de pollution,						
DESCRIPTION						
En phases de travaux (construction et démantèlement), l'ensemble des navires de travaux seront équipés de cuves de rétention des eaux noires, conformément au règlement de la convention MARPOL, Afin d'éviter toute pollution, les déchets et les effluents générés par les navires nécessaires aux travaux seront stockés à bord tant qu'ils seront en mer et seront déchargés par la suite dans un port lors de leurs nouveaux chargements et ravitaillements, L'entretien des engins de chantiers terrestres et leur ravitaillement seront réalisés dans des aires adaptées pour récupérer les effluents et déchets issu de leur fonctionnement,						
En phase d'exploitation, les déchets y compris le matériel sale de nettoyage, seront retirés des éléments de la ferme pilote et ramenés sur le port de maintenance pour leur élimination ou leur recyclage, Cette gestion des déchets sera faite en conformité avec la réglementation française et internationale (convention MARPOL notamment), Des conditionnements adaptés seront utilisés pour le transbordement des déchets entre les éoliennes flottantes et le navire de maintenance (caissons, bidons hermétiques, kits d'intervention, etc.), Les déchets issus de l'entretien du poste source seront également récupérés et gérés via la filière adaptée pour leur traitement ou recyclage,						
SUIVI DE LA MESURE	Aucune mesure de suivi spécifique n'est nécessaire : compilation dans le registre de chantier des bordereaux de suivi des déchets					
COUT PREVISIONNEL	Intégré au coût global du projet					

MILIEU VIVANT

CODE	ME03	OBJET	ABSENCE DE PEINTURE ANTIFOULING SUR LES FLOTTEURS			
PHASE	<input checked="" type="checkbox"/>	Conception	<input checked="" type="checkbox"/>	Construction	<input type="checkbox"/>	Démantèlement
	<input type="checkbox"/>	Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/>	Exploitation	<input type="checkbox"/>	Post-démantèlement
OBJECTIF						
Ne pas utiliser de peinture antifouling sur les flotteurs des éoliennes pour favoriser l'effet récif,						
DESCRIPTION						
La peinture « <i>antifouling</i> » ou « <i>antisalissure</i> » est une peinture contenant des biocides destinés à empêcher les organismes aquatiques de se fixer sur la coque des navires ou sur d'autres objets immergés, Du fait de l'érosion naturelle de l'antifouling et de sa perte d'activité avec le temps, le traitement doit être renouvelé périodiquement, Les biocides sont des produits toxiques pour la vie marine et se retrouvent dans l'environnement et dans la chaîne trophique, perturbant ainsi directement et indirectement les organismes vivants,						
Pour ces raisons, EOLMED a fait le choix de ne pas utiliser de peinture antifouling sur les flotteurs des éoliennes qui seront immergées, Ceux-ci seront donc naturellement colonisés par les organismes vivants (bactéries, algues, mollusques, vers, etc.) et seront nettoyés mécaniquement si nécessaire, Le dimensionnement du flotteur a été réalisé en intégrant le fouling dans le poids de ce dernier,						
SUIVI DE LA MESURE	Aucune mesure de suivi spécifique n'est nécessaire,					
COUT PREVISIONNEL	Intégré au coût global du projet,					

PATRIMOINE CULTUREL ET LE PAYSAGE

CODE	ME08	OBJET	PRISE EN COMPTE DU PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE SOUS-MARIN			
PHASE	<input checked="" type="checkbox"/>	Conception	<input checked="" type="checkbox"/>	Construction	<input type="checkbox"/>	Démantèlement
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pré-construction	<input type="checkbox"/>	Exploitation	<input type="checkbox"/>	Post-démantèlement
OBJECTIF						
Localiser les sites archéologiques présents pour les éviter,						
DESCRIPTION						
<p>Dans le cadre de l'évaluation de l'état actuel du patrimoine archéologique sous-marin, une étude bibliographique concernant les vestiges et les biens archéologiques sous-marins a été confiée par les maîtres d'ouvrage du projet au bureau d'études spécialisé Ipso Facto, La sensibilité du littoral à la présence potentielle de site archéologique non connu a été mise en évidence, En complément, les expertises géophysiques menées ont permis de localiser des épaves non connues à ce jour dans l'aire d'étude immédiate, Ces épaves seront évitées lors des travaux de construction,</p> <p>En amont des travaux de construction de la liaison de raccordement sous-marine, le DRASSM procédera à une prospection complémentaire sur une largeur de 200 m environ le long du tracé du câble de raccordement sous-marin, De même, le DRASSM procédera à une prospection complémentaire sur l'ensemble de la zone de concession de la ferme pilote, soit 8,15 km², avant tout travaux d'installation, Ces prospections sont soumises à une convention de coopération signée entre les maîtres d'ouvrage et le DRASSM</p> <p>Si un nouveau site archéologique était découvert sur le site du projet, des mesures et dispositions nécessaires seront prises en collaboration avec le DRASSM,</p>						
SUIVI DE LA MESURE		Aucune mesure spécifique n'est nécessaire,				
COÛT PREVISIONNEL		Intégré au coût global du projet,				

VII.3.2. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS DU PROJET

Le **Chapitre 6 – Mesures prévues par les maîtres d'ouvrage pour éviter, réduire, ou compenser les effets négatifs notable du projet sur l'environnement ou la santé humaine** de l'étude d'impact est consacré aux mesures d'évitements, de réduction ou de compensation,

Les mesures de réduction prises par EOLMED en lien avec le milieu marin sont présentées ci-après,

MILIEU PHYSIQUE

CODE	MR01	OBJET	ETABLISSEMENT D'UN PLAN DE PREVENTION DES RISQUES DE POLLUTION SUR LE MILIEU MARIN			
PHASE	<input type="checkbox"/>	Conception	<input checked="" type="checkbox"/>	Construction	<input checked="" type="checkbox"/>	Démantèlement
	<input type="checkbox"/>	Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/>	Exploitation	<input type="checkbox"/>	Post-démantèlement
OBJECTIF						
Etablir un plan de prévention pour la contamination du milieu marin par des substances polluantes,						
DESCRIPTION						
<p>En phase de travaux (construction et démantèlement), il existe un risque accidentel de rejet de substances polluantes qui pourrait avoir une incidence sur la qualité des eaux marines, De ce fait, afin d'éviter toute pollution de l'eau, des dispositions seront prises via la mise en place d'un plan de prévention des risques, Celui-ci s'appliquera à tous les navires de travaux et de maintenance et à toutes les entreprises intervenant en mer, Ce plan permettra notamment de maîtriser au maximum le risque de pollutions accidentelles,</p>						

CODE	MR01	OBJET	ETABLISSEMENT D'UN PLAN DE PREVENTION DES RISQUES DE POLLUTION SUR LE MILIEU MARIN		
<p>En phase d'exploitation, les éoliennes flottantes seront conformes aux exigences françaises et européennes en vigueur en termes de prévention des risques et des pollutions, Une attention particulière sera portée aux dispositifs permettant d'écartier tout risque de pollution, Les éoliennes sont conçues de manière à éviter tout rejet dans l'environnement, notamment des fluides internes,</p> <p>L'établissement des règles de « <i>chantier propre</i> », la formation du personnel et la définition du plan d'intervention seront à la charge d'un ingénieur Hygiène Sécurité et Environnement, qui sera en poste durant la totalité du chantier en charge de l'élaboration d'un plan d'assurance qualité et d'un Schéma Organisationnel d'un Plan Assurance Environnement, Cette mesure prévoit la mise en place de règles de « <i>chantier propre</i> », mais aussi la création d'un plan d'intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle, En conséquence, les employés seront tous formés aux règles à suivre et tous capables de déclencher le plan d'intervention d'urgence adéquat, Tous les navires et tous les engins qui assureront la construction, le démantèlement et la maintenance de la ferme pilote et de son raccordement devront être équipés de kits anti-pollution de première urgence, Le personnel de maintenance sera formé à son utilisation et capable de déclencher le plan d'urgence POLMAR, De plus, ces navires devront bénéficier d'entretiens et de contrôles réguliers,</p> <p>Les maîtres d'ouvrage veilleront à ce que ces règles soient strictement respectées par leurs partenaires,</p>					
SUIVI DE LA MESURE		Aucune mesure de suivi spécifique n'est nécessaire,			
COÛT PREVISIONNEL		Intégré au coût global du projet,			

CODE	MR03	OBJET	MAINTENANCE ET ENTRETIEN REGULIERS DES ENGIN DE TRAVAUX ET DE MAINTENANCE			
PHASE	<input type="checkbox"/>	Conception	<input checked="" type="checkbox"/>	Construction	<input checked="" type="checkbox"/>	Démantèlement
	<input type="checkbox"/>	Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/>	Exploitation	<input type="checkbox"/>	Post-démantèlement
OBJECTIF						
Réaliser la maintenance des engins de chantiers pour limiter les risques de pollution,						
DESCRIPTION						
<p>L'objectif de cette mesure est donc de réduire les émissions polluantes afin de ne pas dégrader la qualité de l'air et de ne pas contribuer massivement aux rejets de gaz à effet de serre dans l'atmosphère,</p> <p>La maintenance et l'entretien des camions et des engins seront assurés régulièrement afin de prévenir les risques de pollution de l'air pendant la phase des travaux de construction, de démantèlement et de maintenance des équipements pendant l'exploitation,</p> <p>Les engins et navires utilisés lors des travaux respecteront la réglementation en vigueur concernant le respect des émissions polluantes dans l'air,</p>						
SUIVI DE LA MESURE		MR10 : Coordination environnementale du chantier				
COÛT PREVISIONNEL		Intégré au coût global du projet,				

CODE	MR05	OBJET	CHOIX DE SYSTEMES D'ANCRAGE INSTALLE SANS BATTAGE	
PHASE	<input checked="" type="checkbox"/>	Conception	<input checked="" type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement
	<input type="checkbox"/>	Pré-construction	<input type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement
OBJECTIF				
Installer des systèmes d'ancrage sans action de battage pour limiter les effets des émissions sonores,				
DESCRIPTION				
Pour ancrer les éoliennes flottantes, EOLMED a opté pour des ancres de type « ancre charrue » (drag anchor) illustrées ci-dessous, Ces ancres pénètrent dans le fond marin par traction mécanique jusqu'à une position prédéfinie (jusqu'à 20 m selon le type de sol), La capacité de retenue est générée par la résistance du sol à l'avancée de la partie plane de l'ancre,				
				
Ce type d'ancrage ne nécessite pas d'opération de battage lors de leur mise en place, Ce choix permet ainsi de réduire de manière importante le bruit qui sera généré lors de la phase de construction, et ainsi de réduire significativement le risque de blessure et le dérangement dû au bruit pour les organismes marins sensibles à ces effets,				
SUIVI DE LA MESURE	Aucune mesure de suivi spécifique n'est nécessaire,			
COUT PREVISIONNEL	Intégré au coût global du projet,			

MILIEU VIVANT

CODE	MR13	OBJET	ORIENTER LES EOLIENNES DANS LE SENS DES PRINCIPAUX AXES DE DEPLACEMENTS DE L'AVIFAUNE (PARALLELEMENT A LA COTE)	
PHASE	<input checked="" type="checkbox"/>	Conception	<input type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement
	<input type="checkbox"/>	Pré-construction	<input type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement
OBJECTIF				
Limiter l'effet barrière du parc éolien pour les espèces marines à grande capacité de déplacement,				
DESCRIPTION				
L'alignement des éoliennes parallèlement à la côte et aux lignes bathymétriques permet de diminuer la largeur du parc et donc l'effet barrière (la visibilité du parc est réduite à la première éolienne rencontrée par les oiseaux), Cette mesure permet de limiter la perte d'habitats potentielle liée à une exclusion de secteurs situés en arrière du parc, et de minimiser l'augmentation des dépenses énergétiques liées à un éventuel contournement du parc,				
Cette mesure concerne les espèces à grande capacité de déplacement, qui se répartissent en 2 groupes : les migrateurs marins, et les espèces en déplacement alimentaire,				

CODE	MR13	OBJET	ORIENTER LES EOLIENNES DANS LE SENS DES PRINCIPAUX AXES DE DEPLACEMENTS DE L'AVIFAUNE (PARALLELEMENT A LA COTE)
Pour les migrateurs marins, la mesure réduit l'effet barrière au cours des deux périodes de migration (migration pré-nuptiale et migration post-nuptiale), Les espèces concernées sont principalement la Mouette pygmée, les labbes, les sternes caugek et pierregarin, le Pingouin torda et le Fou de Bassan,			
Les espèces en déplacement alimentaire concernées par cette mesure sont les puffins yelkouan et des Baléares, les mouettes pygmées et tridactyle, et le Fou de Bassan,			
SUIVI DE LA MESURE	Pas de suivi nécessaire : La position GPS des éoliennes installée permettra de vérifier la bonne mise en œuvre de la mesure,		
COUT PREVISIONNEL	Intégré au coût global du projet,		

CODE	MR14	OBJET	MINIMISER LES ECLAIRAGES LORS DES TRAVAUX : REDUIRE AU MAXIMUM LE TRAVAIL DE NUIT, LE CAS ECHEANT N'UTILISER QUE LES ECLAIRAGES NECESSAIRES A LA REALISATION DES TRAVAUX	
PHASE	<input type="checkbox"/>	Conception	<input checked="" type="checkbox"/> Construction	<input checked="" type="checkbox"/> Démantèlement
	<input type="checkbox"/>	Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement
OBJECTIF				
Cette mesure a pour objectif de réduire les incidences par collision ou par dérangement induites par la présence de sources lumineuses de nuit, En effet, dans des circonstances particulières, notamment par fort vent ou brume, les comportements des oiseaux peuvent être modifiés et ils pourraient être attirés par les éclairages utilisés, Certaines espèces de chiroptères peuvent aussi être attirées par les éclairages,				
DESCRIPTION				
PHASE DE TRAVAUX La première partie de la mesure consiste à réduire au maximum le travail de nuit, qui ne sera envisagé qu'en cas d'extrême nécessité, La majorité des opérations de travaux sera ainsi réalisée en journée, Si des éventuels travaux devaient être conduits de nuit, les éclairages utilisés seront ceux nécessaires à la réalisation des travaux, Aucun éclairage ne serait alors orienté vers le haut,				
PHASE D'EXPLOITATION Lors de la phase exploitation, les éclairages seront réduits aux strictes obligations réglementaires liées à la sécurité aérienne et maritime, Aucun éclairage autre que les feux obligatoires et les panneaux de signalisation des éoliennes ne sera installé (par exemple pas d'éclairage au niveau de la porte de l'éolienne, du boat landing, ou du flotteur), La réduction de l'éclairage du flotteur permettra notamment de réduire l'attraction de ces structures par le faune,				
SUIVI DE LA MESURE	Audit des capitaines de bateaux (en lien avec la mesure MR15), contrôle des types d'éclairages utilisés			
COUT PREVISIONNEL	Intégré au coût global du projet,			

CODE	MR15	OBJET	SENSIBILISER LES PILOTES DE NAVIRES OPERANT POUR LE COMPTE DU MAITRE D'OUVRAGE		
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception	<input checked="" type="checkbox"/> Construction	<input checked="" type="checkbox"/> Démantèlement		
	<input type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement		
OBJECTIF					
Réduire l'incidence liée au dérangement occasionné par les moyens d'accès aux éoliennes depuis la côte, en phase de travaux et en phase d'exploitation (maintenance),					
DESCRIPTION					
Les pilotes seront formés sur les enjeux environnementaux et sur la conduite à adopter en cas de rencontre d'espèces marines (oiseaux, mammifères marins, tortues), Les enjeux concernent particulièrement les oiseaux au repos (posés) et les mammifères marins et tortues en surface, Cette sensibilisation sera réalisée en 2 étapes : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Création d'un livret de bonnes pratiques présentant les comportements à adopter et à éviter ; ▪ Formation en salle, 					
SUIVI DE LA MESURE	Aucune mesure de suivi spécifique n'est nécessaire,				
COUT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 5 000 € HT				

PATRIMOINE CULTUREL ET LE PAYSAGE

CODE	MR16	OBJET	ELOIGNEMENT DE LA FERME PILOTE DES COTES		
PHASE	<input checked="" type="checkbox"/> Conception	<input type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement		
	<input type="checkbox"/> Pré-construction	<input type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement		
OBJECTIF					
Eloigner la ferme pilote des côtes pour limiter l'incidence sur le paysage,					
DESCRIPTION					
La ferme pilote sera installée à environ 18 km au large de Gruissan et à plus de 20 km au large des principaux points de vue du littoral du département, Cet éloignement des côtes et sa situation géographique permettent de limiter les incidences paysagères de la ferme pilote,					
SUIVI DE LA MESURE	Aucune mesure de suivi spécifique n'est nécessaire,				
COUT PREVISIONNEL	Intégré au coût global du projet,				

CODE	MR17	OBJET	CHOIX DE LA VARIANTE D'IMPLANTATION DE MOINDRE INCIDENCE POUR LA FERME PILOTE		
PHASE	<input checked="" type="checkbox"/> Conception	<input type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement		
	<input type="checkbox"/> Pré-construction	<input type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement		
OBJECTIF					
Éviter une partie des incidences sur le paysage et le patrimoine en choisissant une variante adaptée au territoire, qui respecte les lignes de force et qui s'intègre de la manière la plus harmonieuse,					
DESCRIPTION					
Le choix d'une variante d'implantation en ligne à 45° permet d'éviter des incidences liées à la superposition des éoliennes (variante en grappe) et des incidences liées aux usages et aux pratiques existantes sur le site, De plus, cette implantation en ligne respecte les lignes de forces du paysage, Le détail de cette mesure est donné dans la partie analyse des variantes d'implantation,					
SUIVI DE LA MESURE	Aucune mesure de suivi spécifique n'est nécessaire				
COUT PREVISIONNEL	Intégré au coût global du projet				

ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES

CODE	MR21	OBJET	SECURISATION DU TRAFIC MARITIME		
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception	<input checked="" type="checkbox"/> Construction	<input checked="" type="checkbox"/> Démantèlement		
	<input type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement		
OBJECTIF					
Sécuriser le trafic maritime pour limiter les risques de collision et d'accident,					
DESCRIPTION					
Les travaux de construction et de démantèlement de la ferme pilote et son raccordement électrique vont provoquer une augmentation temporaire du nombre de navires sur la zone d'implantation, Pour garantir la sécurité du trafic maritime pendant les opérations de travaux, les mesures prises seront :					

CODE	MR21	OBJET	SECURISATION DU TRAFIC MARITIME
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Des réunions d'informations préalables avec les usagers pour détailler le planning de construction et les règles à respecter en termes de navigation en phase travaux puis exploitation (réunions avec les pêcheurs professionnels, les capitaineries, les représentants de la plaisance, les transporteurs, etc.) ; ▪ Des publications d'avis préalables des travaux sur les sites de diffusion d'information nautique : site internet de la Préfecture Maritime (AVINAV et AVURNAV), capitaineries, site du SHOM, etc. ; ▪ La prise en compte des conditions météorologiques ; ▪ La signalisation et la mise en place d'une zone d'exclusion à la navigation de 500 m autour de la zone de travaux ; ▪ La présence d'un navire de surveillance « <i>chien de garde</i> » ; ▪ Le contact radio avec les organismes de sûreté (CROSS Med, Préfecture maritime, etc.), <p>EOLMED a de plus souhaité instaurer avec les autorités compétentes deux zones réglementées qui se situeront au-delà des limites de la zone de concession sur le DPM, l'une pour la phase de construction et l'autre pour la phase d'exploitation de la ferme pilote,</p> <p>Ces zones réglementées ont pour objectif de limiter les activités maritimes aux abords de la ferme pilote afin de protéger l'intégrité des ouvrages et la sécurité des usagers, La définition de la réglementation à l'intérieur des différentes zones se fera au regard des notes techniques relatives « <i>aux mesures de sécurité maritime applicables à la planification d'un champ éolien en mer</i> » publiée le 11 Juillet 2016 et celle du 28 Juillet 2017 « <i>établissant les principes permettant d'assurer l'organisation des usages maritimes et leur sécurité dans et aux abords d'un champ éolien en mer</i> », Ces zones réglementées seront effectives à l'issue d'un arrêté de la Préfecture Maritime,</p> <p>En phase de travaux, la zone réglementée proposée correspond à une zone de 500 m prise à partir des limites de la zone de concession sur le DPM, En phase exploitation, cette zone sera plus petite, Elles sont présentées dans le chapitre 1 de l'étude d'impact,</p> <p>De plus, lors de l'installation des ancres, des éoliennes et de la pose des câbles inter-éoliennes, les navires seront équipés de jour comme de nuit de la signalisation « <i>capacité de manœuvre restreinte</i> » conformément à la réglementation maritime, Le balisage des éoliennes sera réalisé dès le montage au port et des mesures de sécurité seront mises en place pendant la durée du chantier,</p> <p>Pour le raccordement maritime, en phase de travaux et jusqu'au survey de vérification de la bonne profondeur d'ensouillage du câble sous-marin susceptible d'intervenir quelques temps après la fin de la pose, la zone sera sécurisée conformément aux instructions de la Préfecture Maritime (PREMAR) et totalement interdite sur 150 m de part et d'autre du positionnement du câble sous-marin, De plus, en raison de la vitesse d'évolution et la taille des navires travaillant dans une zone de trafic maritime, un rayon d'interdiction de 500 m autour des navires d'installation devra être établi durant le chantier mobile d'installation du câble sous-marin, En phase exploitation, aucune réglementation n'est à prévoir étant donné que le câble sous-marin sera ensouillé de manière privilégiée,</p> <p>Les différents services de l'aviation (DGAC) seront prévenus au même titre que les usagers du plan d'eau,</p> <p>La parution d'un AVURNAV (AVis URgent aux NAVigateurs) et d'un NOTAM (NOTice To AirMen = avis aux navigateurs aériens) sur le bulletin temporaire informera les usagers de l'installation d'un nouvel obstacle au fur et à mesure de l'installation des éoliennes,</p> <p>Les travaux seront menés en coordination avec les autorités portuaires du port de commerce de Port-La Nouvelle pour organiser les phases de pose/enlèvement et d'ensouillage/désensouillage du câble dans le chenal d'accès du port ainsi que lors du remorquage des éoliennes,</p>
		SUIVI DE LA MESURE	Aucune mesure de suivi spécifique n'est nécessaire : compilation des incidents/accidents éventuels dans le registre de chantier,
		COUT PREVISIONNEL	Intégré au coût global du projet,

CODE	MR22	OBJET	ALIGNEMENT DES EOLIENNES SUR LES ISOBATHES			
PHASE	<input checked="" type="checkbox"/>	Conception	<input type="checkbox"/>	Construction	<input type="checkbox"/>	Démantèlement
	<input type="checkbox"/>	Pré-construction	<input type="checkbox"/>	Exploitation	<input type="checkbox"/>	Post-démantèlement
OBJECTIF						
Réduire la zone impactée par la ferme pilote pour la pêche professionnelle (chalutiers),						
DESCRIPTION						
<p>Dans le cadre de l'appel à projet, EOLMED a présenté deux scénarios d'implantation des éoliennes, Le premier scénario consistait en une grappe d'éoliennes réparties sur les isobathes 55 et 60 m, Le second scénario prévoyait une ligne d'éoliennes (orientation 60°) également réparties entre les isobathes 55 et 60 m, définie en fonction des conditions de vent les plus favorables, Or, les chalutiers utilisent les isobathes comme élément de repère pour réaliser leurs traits de chalut, Une implantation d'éoliennes sur plusieurs isobathes nécessiterait, pour les chalutiers, des manœuvres plus importantes en bordure de la ferme pilote, A cet effet, EOLMED a fait évoluer son implantation pour proposer un scénario favorisant la sécurité en mer et le travail des pêcheurs professionnel et a choisi de retenir une seule ligne d'éoliennes alignées sur l'isobathe des 60 m (orientation 45°),</p> <p>Cette mesure a été concertée avec le CRPMEM Occitanie lors des différentes réunions du comité de pilotage (cf, MA01) et des ateliers thématiques organisés par EOLMED,</p>						
SUIVI DE LA MESURE	Aucune mesure de suivi spécifique n'est nécessaire : les coordonnées des éoliennes seront transmises aux autorités compétentes suite à la construction de la ferme pilote, notamment aux pêcheurs professionnels et elles seront ajoutées sur les cartes marines					
COUT PREVISIONNEL	Intégré au coût global du projet					

CODE	MR25	OBJET	IDENTIFIER FORMELLEMENT LES OBJETS PYROTECHNIQUES EVENTUELS			
PHASE	<input checked="" type="checkbox"/>	Conception	<input checked="" type="checkbox"/>	Construction	<input checked="" type="checkbox"/>	Démantèlement
	<input type="checkbox"/>	Pré-construction	<input type="checkbox"/>	Exploitation	<input type="checkbox"/>	Post-démantèlement
OBJECTIF						
L'objectif de la mesure est d'identifier précisément les objets pyrotechniques en place et qui n'auraient pu être évités puis de procéder le cas échéant à leur neutralisation par explosion des engins pyrotechniques,						
DESCRIPTION						
<p>Les maîtres d'ouvrage ont d'ores et déjà procédé à une analyse de risques, ainsi qu'une prospection des objets pyrotechniques de la cote jusqu'à une profondeur de 35 m sur une largeur de 50 m environ le long du tracé du câble de raccordement sous-marin,</p> <p>En amont des travaux de construction de la liaison de raccordement sous-marine, le DRASSM procédera à une prospection complémentaire sur une largeur de 200 m environ le long du tracé du câble de raccordement sous-marin, De même, le DRASSM procédera à une prospection complémentaire sur l'ensemble de la zone de concession de la ferme pilote, soit 8,15km², avant tout travaux d'installation, Ces prospections sont soumises à une convention de coopération signée entre les maîtres d'ouvrage et le DRASSM</p> <p>Pendant la phase de travaux maritimes, une procédure de découverte fortuite de munition sera mise en place, afin que toute la chaîne fonctionnelle du prestataire au maître d'ouvrage soit informée dans les plus brefs délais et puisse prendre les mesures nécessaires pour la protection du personnel, Un spécialiste du traitement de la dépollution pyrotechnique sera à disposition en cas de détection d'un élément suspect,</p>						
SUIVI DE LA MESURE	Aucune mesure de suivi spécifique n'est nécessaire					
COUT PREVISIONNEL	Intégré au coût global du projet					

VII.3.3. IMPACTS RESIDUELS DU PROJET

Le Chapitre 6 – Mesures prévues par les Maîtres d'Ouvrage pour éviter, réduire, ou compenser les effets négatifs notable du projet sur l'environnement ou la santé humaine de l'étude d'impact est consacré aux mesures d'évitements, de réduction ou de compensation,

Les tableaux de synthèse des impacts résiduels (= incidences résiduelles) sont repris ci-après,

Les mesures prévues par RTE pour la partie raccordement de la ferme pilote ainsi que l'évaluation des incidences résiduelles associées aux mesures, sont présentés dans les tableaux à titre d'information,

VII.3.3.1. Impacts résiduels en phase de construction

MILIEU PHYSIQUE

Les impacts résiduels (= incidences résiduelles) en phase de construction des composantes du milieu physique sont présentés dans le Tableau 12,

Tableau 12 : Incidences résiduelles en phase de construction pour le milieu physique

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Géologie	Atteinte du substratum rocheux	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
Bathymétrie	Modification de la bathymétrie	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
Topographie	Modification de la topographie	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
	Modification de la topographie	X	-	-	Nulle	-	Nulle	
Agents hydrodynamiques et climatiques	Climat	Evolution du climat et rejet de gaz à effet de serre	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Vent	Modification des vents	X	X	-	Nulle	-	Nulle
	Niveau de la mer	Modification du niveau de la mer	X	X	-	Nulle	-	Nulle
	Houle	Modification des houles	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Courant	Modification des courants	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
Réseau hydrographique	Le canal de la Robine	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR02 - Mesures de prévention des pollutions en phase de travaux MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X		Nulle		Nulle
	Plans d'eau des Estagnols et roubines	Contamination du réseau hydrographique	X	X	ME02 - Evitement de l'atteinte à la roubine MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle		Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
Bassin versant	Aude	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR02 - Mesures de prévention des pollutions en phase de travaux MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
	Etangs	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle		Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
	Canal de la Robine	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle		Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
Sédimentologie et géomorphologie	Remaniement des fonds	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
Evolution des fonds	Modification de l'évolution des fonds	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
Evolution du littoral	Modification de la dynamique sédimentaire	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
Qualité des eaux	Eaux côtières	Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique)	-	X	-	Négligeable	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Négligeable
		Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique)	X	-	-	Nulle		Nulle
	Eaux du large	Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique)	X	X	ME03 - Absence de peinture antifouling sur les flotteurs	Négligeable	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Négligeable
	Eaux superficielles et de transition	Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique)	-	X	-	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR02 - Mesures de prévention des pollutions en phase de travaux MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle

COMPOSANTE		NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
			FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
	Eaux souterraines	Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique)	-	X	-	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR02 - Mesures de prévention des pollutions en phase de travaux MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle
Qualité des sédiments	A la côte	Rejet de contaminants	X	X	-	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle
	Au large	Rejet de contaminants	X	X	ME03 - Absence de peinture antifouling sur les flotteurs	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle
Bruit aérien		Emission de bruits nuisibles	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
		Emission de bruits nuisibles	-	X	-	Faible	-	Faible
Bruit sous-marin		Emission de bruits nuisibles	X	X	MR05 - Choix de systèmes d'ancrage installé sans battage	Faible	-	Faible
Qualité de l'air		Dégradation de la qualité de l'air	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
		Dégradation de la qualité de l'air	-	X	-	Faible	-	Faible

MILIEU VIVANT

Les impacts résiduels (= incidences résiduelles) en phase de construction des composantes du milieu vivant sont présentés dans le Tableau 13,

Tableau 13 : Incidences résiduelles en phase de construction pour le milieu vivant

COMPOSANTE		NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
			FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Phytoplancton	A la côte	Augmentation de la biomasse phytoplanctonique (eutrophisation)	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
	Au large	Augmentation de la biomasse phytoplanctonique (eutrophisation)	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
Les biocénoses benthiques	Peuplements benthiques de substrat meuble à la côte	Destruction des individus et des habitats benthiques	-	X	-	Faible	-	Faible	
		Dégradation des habitats liée au remaniement des fonds et la remise en suspension associée	-		-	Négligeable	-	Négligeable	
		Dérangement des individus lié aux nuisances sonores et aux vibrations	-		-	Négligeable	-	Négligeable	
	Peuplements benthiques de substrat meuble au large	Destruction des individus et des habitats benthiques	-	X	-	Faible	-	Faible	
		Dégradation des habitats liée au remaniement des fonds et la remise en suspension associée	-		-	Négligeable	-	Négligeable	
		Dérangement des individus lié aux nuisances sonores et aux vibrations	-		-	Négligeable	-	Négligeable	
	Tellines à la côte	Destruction des individus et des habitats benthiques	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable	
		Dégradation des habitats liée au remaniement des fonds et la remise en suspension associée			-	Négligeable	-	Négligeable	
		Dérangement des individus lié aux nuisances sonores et aux vibrations			-	Négligeable	-	Négligeable	
	Benthos de substrats rocheux à la côte	Destruction des individus et des habitats par le câble d'export à la côte	-	X	ME04 - Evitement des habitats de benthos de substrats rocheux par la liaison sous-marine	Négligeable	-	Négligeable	
		Dégradation des habitats liée au remaniement des fonds et la remise en suspension associée par le câble d'export à la côte				Négligeable	-	Négligeable	
		Dérangement des individus par le câble d'export à la côte				Négligeable	-	Négligeable	
	L'ichtyofaune	Icthyofaune à la côte	Destruction des individus	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
			Altération de la fonctionnalité des habitats de nourriceries et de frayères et migration			-	Moyenne	MR07 - Adaptation de la période des travaux en mer pour l'ichtyofaune	Négligeable
			Dégradation des habitats liée au remaniement des fonds et la remise en suspension associée			-	Négligeable	-	Négligeable
Dérangement des individus lié aux nuisances sonores et aux vibrations			-			Négligeable	-	Négligeable	
Icthyofaune au large		Destruction des individus	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
		Altération de la fonctionnalité des habitats de nourriceries et de frayères et migration			-	Négligeable	-	Négligeable	
		Dégradation des habitats liée au remaniement des fonds et la remise en suspension associée			-	Négligeable	-	Négligeable	
		Dérangement des individus lié aux nuisances sonores et aux vibrations	-	Négligeable	-	Négligeable			

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Mammifères marins Tortues marines	Rorqual commun	Perturbations sonores	X	-	MR05 - Choix de systèmes d'ancrage installé sans battage	Faible	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Faible
		Blessures causées par des collisions	X	X	-	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable
		Remise en suspension de sédiments	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Perturbations lumineuses	X	-	-	Négligeable	MR14 - Minimiser les éclairages lors des travaux	Négligeable
	Grand Dauphin	Perturbations sonores	X	-	MR05 - Choix de systèmes d'ancrage installé sans battage	Faible	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Faible
		Blessures causées par des collisions	X	X	-	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable
		Remise en suspension de sédiments	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Perturbations lumineuses	X	-	-	Faible	MR14 - Minimiser les éclairages lors des travaux	Faible
	Dauphin bleu et blanc Tortue caouanne	Perturbations sonores	X	-	MR05 - Choix de systèmes d'ancrage installé sans battage	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable
		Blessures causées par des collisions	X	X	-	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable
		Remise en suspension de sédiments	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Perturbations lumineuses	X	-	-	Négligeable	MR14 - Minimiser les éclairages lors des travaux	Négligeable
Avifaune marine	Ensemble des espèces	Collision	X	X	-	Négligeable à faible	MR14 - Minimiser les éclairages lors des travaux	Négligeable à faible
		Déplacement	X	X	-	Négligeable à faible	MR14 - Minimiser les éclairages lors des travaux MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable à faible
		Dégradation de l'habitat	X	X	-	Négligeable à faible	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Négligeable à faible
Chiroptères en mer	Ensemble des espèces	Dérangement par perturbation lumineuse	X	X	-	Négligeable	MR14 - Minimiser les éclairages lors des travaux	Négligeable
Habitats naturels	Complexe de prés salés et fourrés halophiles - Habitats humides	Destruction accidentelle d'habitats	-	X	ME05 - Optimisation du tracé terrestre en fonction des contraintes écologiques : choix de la variante retenue	Moyenne	MR09 - Défavorabilisation des habitats d'espèces MR10 - Coordination environnementale du chantier MR11 - Limitation de la dissémination des plantes envahissantes MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Faible
	Sable dépourvu de végétation et dunes dégradés	Destruction d'habitats par emprise directe	-	X	ME05 - Optimisation du tracé terrestre en fonction des contraintes écologiques : choix de la variante retenue	Faible	MR09 - Défavorabilisation des habitats d'espèces MR10 - Coordination environnementale du chantier MR11 - Limitation de la dissémination des plantes envahissantes MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Faible
	Complexe de pelouses sèches et garrigues basses piqueté d'oliviers	Destruction d'habitats par emprise directe (0,35 ha de façon permanente et environ 0,2 ha de façon temporaire pour la phase de travaux)	-	X	-	Faible	MR09 - Défavorabilisation des habitats d'espèces MR10 - Coordination environnementale du chantier MR11 - Limitation de la dissémination des plantes envahissantes MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Faible
	Ensemble des habitats	Perturbation du milieu favorisant la dynamique d'espèces invasives	-	X	-	Moyenne	MR11 - Limitation de la dissémination des plantes envahissantes	Négligeable
Flore	Luzerne sous-ligneuse poste électrique	Destruction d'espèces végétales patrimoniales et/ou protégées	-	X	ME05 - Optimisation du tracé terrestre en fonction des contraintes écologiques : choix de la variante retenue	Faible	MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
	Grand statice et Euphorbe de Terracine	Destruction potentielle d'espèces végétales patrimoniales et/ou protégées	-	X	ME05 - Optimisation du tracé terrestre en fonction des contraintes écologiques : choix de la variante retenue	Forte	MR09 - Défavorabilisation des habitats d'espèces MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
	Crucianelle maritime et	Destruction d'espèces végétales patrimoniales et/ou protégées	-	X	ME05 - Optimisation du tracé terrestre en fonction des contraintes	Moyenne	MR09 - Défavorabilisation des habitats d'espèces MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible

COMPOSANTE		NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
			FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
	Euphorbe de Terracine				écologiques : choix de la variante retenue			
Insectes	Ensemble des espèces et individus	Destruction de pontes, de chenilles et/ou larves	-	X	ME05 - Optimisation du tracé terrestre en fonction des contraintes écologiques : choix de la variante retenue	Faible	ME08 - Adaptation du calendrier des travaux MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
	Habitats : garrigues de la Combe de Buis	Destruction d'habitats d'espèces	-	X	-	Faible	MR09 - Défavorabilisation des habitats d'espèces MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Faible
	Habitats : Friches, zones rudérales, dune dégradée et prés salés secs	Destruction d'habitats d'espèces	-	X	-	Faible	MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Négligeable
	Corridors	Rupture de corridors de déplacement	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
Amphibiens	Crapaud calamite et Rainette méridionale	Destruction potentielle de pontes, de larves et d'individus adultes (si travaux de préparation en période d'hivernage)	-	X	-	Moyenne	MR09 - Défavorabilisation des habitats d'espèces MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
	Grenouille de Pérez, Rainette méridionale et Crapaud calamite en période de reproduction	Destruction potentielle de pontes, de larves et d'individus adultes	-	X	-	Négligeable	ME10 - Mise en place d'un dispositif prévenant la dispersion des amphibiens MR09 - Défavorabilisation des habitats d'espèces MR10 - Coordination environnementale du chantier	Négligeable
	Habitats : Fossé de reproduction de la Grenouille de Pérez	Destruction d'habitats d'espèces	-	X	-	Moyenne	ME09 - Balisage des zones écologiquement sensibles MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Négligeable
Reptiles	Lézard ocellé, Psammodromus d'Edwards, Seps strié, Psammodrome algire	Destruction potentielle d'individus	-	X	-	Forte	ME08 - Adaptation du calendrier des travaux MR09 - Défavorabilisation des habitats d'espèces MR10 - Coordination environnementale du chantier	Moyenne
	Reptiles communs	Destruction potentielle d'individus	-	X	-	Moyenne	ME08 - Adaptation du calendrier des travaux MR09 - Défavorabilisation des habitats d'espèces MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
	Habitats : garrigues de la Combe de Buis	Destruction d'habitats d'espèces	-	X	-	Moyenne	ME09 - Balisage des zones écologiquement sensibles MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Faible
	Corridors	Rupture de corridors de déplacement	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
Avifaune terrestre	Fauvette orphée – cortège des garrigues et pelouses en période de nidification (5 espèces)	Destruction de nids, d'œufs et/ou de juvéniles	-	X	-	Forte	ME08 - Adaptation du calendrier des travaux MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
		Destruction d'individus adultes	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Fauvette passerinette – cortège des	Destruction de nids, d'œufs et/ou de juvéniles	-	X	-	Moyenne	ME09 - Balisage des zones écologiquement sensibles ME08 - Adaptation du calendrier des travaux MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
	buissons et roselières en période de nidification (8 espèces)	Destruction d'individus adultes	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Cochevis huppé – espèce potentiellement présente en période de nidification	Destruction de nids, d'œufs et/ou de juvéniles	-	X	-	Moyenne	ME08 - Adaptation du calendrier des travaux MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
		Destruction d'individus adultes	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Habitat de reproduction : Fourrés, buissons et roselière	Destruction d'habitats de reproduction	-	X	-	Moyenne	ME09 - Balisage des zones écologiquement sensibles MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Faible
	Habitat de reproduction : Garrigues et pelouses	Destruction d'habitats de reproduction	-	X	-	Faible	MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Faible
	Habitat de reproduction : Friches et milieux agricoles, bâtis, parcs et jardins	Destruction d'habitats de reproduction	-	X	-	Faible	MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Négligeable
	Habitat de reproduction : Milieux halophiles, dunes et plages	Destruction d'habitats de reproduction	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Gravelot à collier interrompu	Destruction d'habitats d'alimentation et de repos	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Oiseaux	Destruction d'habitats d'alimentation et de repos	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Ensemble des espèces	Dérangement d'espèces	-	X	-	Moyenne	ME08 - Adaptation du calendrier des travaux MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
Corridors	Rupture de corridors de déplacement	-	X	-	Nulle	-	Nulle	
Chiroptères à terre	Ensemble des espèces et individus	Destruction d'individus	-	X	-	Nulle	-	Nulle
		Dérangement d'espèces	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Gîtes nocturnes	Destruction d'habitats d'espèce – Gîtes	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Milieux aquatiques et humides : roselières, salines, canaux	Destruction d'habitats d'espèce – habitats de chasse	-	X	ME05 - Optimisation du tracé terrestre en fonction des contraintes écologiques : choix de la variante retenue	Négligeable	MR10 - Coordination environnementale du chantier	Négligeable
	Prairies, pelouses, garrigues	Destruction d'habitats d'espèce - habitats de chasse	-	X	-	Faible	MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Négligeable
	Haies, lisières et alignements d'arbres	Destruction d'habitats d'espèce - habitats de chasse	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable

COMPOSANTE		NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
			FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
	Friches	Destruction d'habitats d'espèce - habitats de chasse	-	X	-	Négligeable	MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Négligeable
	Corridors	Rupture de corridors de déplacement	-	X	-	Nulle	-	Nulle
Mammifères terrestres	Ensembles des espèces et individus	Destruction d'individus	-	X	-	Faible	-	Faible
	Corridors	Rupture de corridors de déplacement	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable

PATRIMOINE CULTUREL ET LE PAYSAGE

Les impacts résiduels (= incidences résiduelles) en phase de construction des composantes du patrimoine culturel et de paysage sont présentés dans le Tableau 14,

Tableau 14 : Incidences résiduelles en phase de construction pour le patrimoine culturel et le paysage

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Paysage et patrimoine	Tourisme et usages sur la ZIPE	Effet visuel	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
	Tourisme et usages sur le cheminement du raccordement maritime	Effet d'usages	-	X	-	Négligeable	MR18 - Déviation de la promenade du front de mer durant la période de travaux de la chambre d'atterrage	Négligeable
	Tourisme et usages sur le cheminement du raccordement terrestre	Effet d'usages	-	X	ME09 - Choix de la variante de raccordement de moindre incidence	Moyenne	MR18 - Déviation de la promenade du front de mer durant la période de travaux de la chambre d'atterrage	Négligeable
	Poste électrique Infrastructures et itinéraire de découverte Tourisme et usages au niveau du poste électrique	Effet d'usages	-	X	-	Faible	-	Faible
Sites archéologiques	Destruction de vestiges archéologiques	X	X	ME08 - Prise en compte du patrimoine archéologique sous-marin	Nulle	-	Nulle	

ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES

Les impacts résiduels (= incidences résiduelles) en phase de construction des composantes des activités socio-économiques et des usages sont présentés dans le Tableau 15,

Tableau 15 : Incidences résiduelles en phase de construction pour les activités socio-économiques et les usages

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Population et démographie	Evolution de la démographie et de la population	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
	Perturbation pour les riverains	-	X	-	Faible	MR18 - Déviation de la promenade du front de mer durant la période de travaux de la chambre d'atterrage MR23 - Maintien de l'accès aux services MR24 - Organisation du chantier sur voiries	Faible	
Organisation du territoire	Evolution de l'organisation du territoire	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
Infrastructures de transport	Perturbation du réseau routier	-	X	-	Faible	MR23 - Maintien de l'accès aux services MR18 - Déviation de la promenade du front de mer durant la période de travaux de la chambre d'atterrage MR24 - Organisation du chantier sur voiries	Faible	
	Ralentissement du trafic SNCF à prévoir	-	X	-	Faible	-	Faible	
Servitudes d'utilité publique	Atteintes aux servitudes	Canalisations d'eau potable et d'assainissement	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Canalisations électriques	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Chemin de fer	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
Concession de plage	Occupation de terrain concédé du 1 ^{er} mars au 30 octobre	-	X	-	Faible	-	Faible	
Activités économiques	Création d'emploi	X	X	-	Faible	-	Faible	
	Perturbation des activités économiques	-	X	-	Faible	MR23 - Maintien de l'accès aux services MR24 - Organisation du chantier sur voiries	Faible	
Agriculture	Emprise sur la zone agricole	-	X	-	Nulle	-	Nulle	
Tourisme	Perturbation de l'activité touristique	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
Activités de loisirs	Perturbation des activités de loisirs	X	X	MR20 - Ensuillage préférentiel du câble d'export sous-marin pour éviter le risque de croche et préserver l'aspect de la plage au droit de l'atterrage	Négligeable	MR18 - Déviation de la promenade du front de mer durant la période de travaux de la chambre d'atterrage MR24 - Organisation du chantier sur voiries	Négligeable	
Zones maritimes réglementées	Obstructions	Atteinte aux obstructions	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Récifs artificiels	Atteinte aux récifs artificiels	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Chenal du port	Perturbation du trafic portuaire	-	X	-	Moyenne	-	Moyenne
			X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
Zones de mouillage	Perturbation de l'utilisation des zones de mouillage	-	X	-	Nulle	-	Nulle	
Sécurité maritime et accidentologie	Perturbation de la surveillance	X	X	MR25 - Identifier formellement les objets pyrotechniques éventuels	Faible	MR21 - Sécurisation du trafic maritime	Faible	
Navigation maritime	Trafic maritime globale	Gêne à la navigation	X	X	-	Faible	MR21 - Sécurisation du trafic maritime	Faible
	Navire de commerce		X	X	-	Faible	MR21 - Sécurisation du trafic maritime	Faible
Activité de pêche professionnelle	Aspect économique	Perte de richesse économique	X	X	MR22 - Alignement des éoliennes sur les isobathes	Faible	-	Faible
	Aspect social	Perte d'ETP	X	X	MR22 - Alignement des éoliennes sur les isobathes	Négligeable	-	Négligeable

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
Travaux d'extension du port de Port-La Nouvelle	Perturbation du chantier	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
Contraintes et servitudes aériennes	Perturbation du réseau très basse altitude	X	-	-	Nulle	-	Nulle
Servitudes radioélectriques	Perturbation des radars	X	-	-	Faible	-	Faible
		X	-	-	Faible	-	Faible
		X	-	-	Faible	-	Faible
Santé humaine	Dégradation de la qualité de l'eau Dégradation de la qualité de l'air Nuisance sonore	X	X	-	Négligeable	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR02 - Mesures de prévention des pollutions en phase de travaux MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Négligeable

VII.3.4.2. Impacts résiduels en phase d'exploitation

MILIEU PHYSIQUE

Les impacts résiduels (= incidences résiduelles) en phase d'exploitation des composantes du milieu physique sont présentés dans le Tableau 16,

Tableau 16 : Incidences résiduelles en phase d'exploitation pour le milieu physique

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Géologie	Atteinte du substratum rocheux	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
Bathymétrie	Modification de la bathymétrie	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
Topographie	Modification de la topographie	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
Agents hydrodynamiques et climatiques	Climat	Evolution du climat et rejet de gaz à effet de serre	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Vent	Modification des vents	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
	Niveau de la mer	Modification du niveau de la mer	X	X	-	Nulle	-	Nulle
	Houle	Modification des houles	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
	Courant	Modifications des courants	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
Réseau hydrographique	Le canal de la Robine	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
	Plans d'eau des Estagnols et roubines	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle		Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
Bassin versant	Aude	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
	Etangs	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle		Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
	Canal de la Robine	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle		Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
Sédimentologie et géomorphologie	Remaniement des fonds et modification de leur nature	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
Evolution des fonds	Modification de l'évolution des fonds	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
Evolution du littoral	Modification de la dynamique sédimentaire	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
Qualité des eaux	Eaux côtières	Augmentation de la température	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Eaux du large	Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique)	X	-	ME03 - Absence de peinture antifouling sur les flotteurs	Faible	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Faible
		Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique)	-	X		Négligeable		Négligeable
		Augmentation de la température	-	X		Négligeable		Négligeable
	Eaux superficielles et de transition	Dégradation de la qualité de l'eau	X	X	-	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle
Eaux souterraines	Dégradation de la qualité de l'eau	X	X	-	Nulle		Nulle	
Qualité des sédiments	A la côte	Dégradation de la qualité des sédiments par rejet de contaminants	-	X	-	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle

COMPOSANTE		NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
			FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
Au large		Dégradation de la qualité des sédiments (pollution chimique) liée à la dégradation des anodes sacrificielles	X	-	-	Faible	-	Faible
		Dégradation de la qualité des sédiments par rejet de contaminants	-	X	-	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle
Bruit aérien		Emission de bruits nuisibles	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
Bruit sous-marin		Emission de bruits nuisibles	X		-	Faible	-	Faible
				X	-	Nulle	-	Nulle
Qualité de l'air		Dégradation de la qualité de l'air	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable

MILIEU VIVANT

Les impacts résiduels (= incidences résiduelles) en phase d'exploitation des composantes du milieu vivant sont présentés dans le Tableau 17,

Tableau 17 : Incidences résiduelles en phase d'exploitation pour le milieu vivant

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Phytoplancton	A la côte	Augmentation de la biomasse phytoplanctonique (eutrophisation)	-	X	-	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin	Nulle
	Au large	Augmentation de la biomasse phytoplanctonique (eutrophisation)	X	X	-	Négligeable	MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Négligeable
Biocénoses benthiques	Peuplements benthiques de substrats meubles à la côte	Modification des habitats liée à l'augmentation de la température	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Dérangement des individus lié aux CEM	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Peuplements benthiques de substrats meubles au large	Dégradation des habitats liée à la remise en suspension de particules	X	-	-	Faible	-	Faible
		Modification des habitats liée à l'augmentation de la température	-	X	MR06 - Ensouillage préférentiel du câble d'export sous-marin pour éviter les effets sur les habitats benthiques et les espèces associées en phase exploitation	Négligeable	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Négligeable
		Dérangement des individus lié aux CEM	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Dégradation des habitats liée au transfert d'éléments chimiques des anodes sacrificielles	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
	Telline à la côte	Emission négligeable de champs électromagnétique et augmentation négligeable de la température	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Benthos de substrats rocheux à la côte	Aucune atteinte	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Benthos de substrat rocheux au large	Augmentation de la surface colonisable (création d'habitats)	X	-	ME03 - Absence de peinture antifouling sur les flotteurs	Négligeable	-	Négligeable
		Contamination des organismes fixés sur les flotteurs par dégradation des anodes sacrificielles	-	-	-	Négligeable	-	Négligeable
Ichtyofaune	A la côte	Modification des habitats liée à l'augmentation de la température	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Dérangement des individus lié aux CEM	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Effets récifs (uniquement en cas de protection externe du câble statique)	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Au large	Dégradation des habitats liée à la remise en suspension de particules	X	X	-	Négligeable	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Négligeable
		Modification des habitats liée à l'augmentation de la température	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Dérangement des individus lié aux CEM	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Effets récifs (au niveau de la partie dynamique du câble et uniquement en cas de protection externe du câble statique)	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Dégradation des habitats liée au transfert d'éléments chimiques des anodes sacrificielles	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable

COMPOSANTE		NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
			FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
		Dérangement des individus lié aux nuisances sonores et aux vibrations	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
		Effet réserve	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
		Effets récif	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
			X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
		Effet DCP	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
X	-		-	Négligeable	-	Négligeable		
Mammifères marins Tortues marines	Grand Dauphin	Perturbations sonores	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
		Champs électromagnétiques	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Perte / Modification d'habitat	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Obstacle aux déplacements et routes migratoires	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Effet DCP, effet récif et diminution de l'effort de pêche	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
		Blessures causées par des collisions	X	-	-	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable
		Interactions entre les différents effets en phase d'exploitation	X	X	-	Faible	-	Faible
	Rorqual commun Dauphin bleu et blanc Tortue caouanne	Perturbations sonores	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
		Champs électromagnétiques	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Perte / Modification d'habitat	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Obstacle aux déplacements et routes migratoires	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Effet DCP, effet récif et diminution de l'effort de pêche	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
		Blessures causées par des collisions	X	-	-	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable
	Interactions entre les différents effets en phase d'exploitation	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
Avifaune marine	Puffin yelkouan	Collision	X	-	MR13 - Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de déplacements de l'avifaune (parallèlement à la côte)	Faible Moyenne (si attraction par les éclairages)	-	Faible Moyenne (si attraction par les éclairages)
		Déplacement	X	-	-	Faible	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Faible
		Effet barrière	X	-	-	Faible	-	Faible
	Sterne caugek	Collision	X	-	MR13 - Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de déplacements de l'avifaune (parallèlement à la côte)	Moyenne	-	Moyenne
		Déplacement	X	-	-	Négligeable (si utilisation des flotteurs comme reposoir)	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable (si utilisation des flotteurs comme reposoir)
					-	Faible	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Faible
	Effet barrière	X	-	-	Faible	-	Faible	
	Océanite tempête Puffin des Baléares	Collision	X	-	MR13 - Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de déplacements de l'avifaune (parallèlement à la côte)	Faible Moyenne (si attraction par les éclairages)	-	Faible Moyenne (si attraction par les éclairages)
		Déplacement	X	-	-	Faible	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Faible

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Sterne pierregarin	Effet barrière	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable	
	Collision	X	-	MR13 - Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de déplacements de l'avifaune (parallèlement à la côte)	Faible	-	Faible	
					Moyenne (si utilisation des flotteurs comme reposoir)	-	Moyenne (si utilisation des flotteurs comme reposoir)	
	Déplacement	X	-	-	Négligeable (si utilisation des flotteurs comme reposoir)	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable (si utilisation des flotteurs comme reposoir)	
					Faible	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Faible	
	Effet barrière	X	-	-	Faible	-	Faible	
	Mouette pygmée	Collision	X	-	MR13 - Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de déplacements de l'avifaune (parallèlement à la côte)	Moyenne	-	Moyenne
						Négligeable (si utilisation des flotteurs comme reposoir)	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable (si utilisation des flotteurs comme reposoir)
		Déplacement	X	-	-	Faible	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Faible
						Faible	-	Faible
	Effet barrière	X	-	-	Faible	-	Faible	
	Mouette mélanocéphale Mouette tridactyle	Collision	X	-	MR13 - Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de déplacements de l'avifaune (parallèlement à la côte)	Moyenne (si utilisation des flotteurs comme reposoir)	-	Moyenne (si utilisation des flotteurs comme reposoir)
Négligeable (si utilisation des flotteurs comme reposoir)						MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable (si utilisation des flotteurs comme reposoir)	
Déplacement		X	-	-	Faible	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Faible	
					Faible	-	Faible	
Effet barrière	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable		
Pingouin torda	Collision	X	-	MR13 - Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de déplacements de l'avifaune (parallèlement à la côte)	Négligeable	-	Négligeable	
					Faible	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Faible	
	Effet barrière	X	-	-	Faible	-	Faible	
Puffin de Scopoli	Collision	X	-	MR13 - Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de déplacements de l'avifaune (parallèlement à la côte)	Faible (si attraction par les éclairages)	-	Faible (si attraction par les éclairages)	
					Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable	
	Effet barrière	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable	
Fou de Bassan	Collision	X	-	MR13 - Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de	Faible	-	Faible	

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Migrateurs terrestres (hors rapace)				déplacements de l'avifaune (parallèlement à la côte)				
	Déplacement	X	-	-	Faible	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Faible	
	Effet barrière	X	-	-	Faible	-	Faible	
	Collision	X	-	MR13 - Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de déplacements de l'avifaune (parallèlement à la côte)	Moyenne	-	Moyenne	
	Déplacement	X	-	-	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable	
	Effet barrière	X	-	-	Faible	-	Faible	
	Labbe parasite Grand Labbe Labbe pomarin Guifette noire Goéland leucophée Grand Cormoran Mouette rieuse Rapaces	Collision	X	-	MR13 - Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de déplacements de l'avifaune (parallèlement à la côte)	Faible	-	Faible
	Déplacement	X	-	-	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable	
	Effet barrière	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable	
	Goéland d'Audouin Goéland brun Macareux moine Plongeon arctique	Collision	X	-	MR13 - Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de déplacements de l'avifaune (parallèlement à la côte)	Négligeable	-	Négligeable
	Déplacement	X	-	-	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable	
	Effet barrière	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable	
	Chiroptères en mer	Ensemble des espèces						
		Mortalité par collision ou barotraumatisme	X	-	-	Faible	-	Faible
		Dérangement par perturbation lumineuse	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
Habitats naturels au droit du raccordement	Complexe de prés salés et fourrés halophiles Habitats humides, sable dépourvu de végétation et dunes dégradés, Milieux anthropisés			Dégradation potentielle d'habitats naturels	-	X	Nulle	
Flore au droit du raccordement	Dérangement du cycle de développement	-	X	-	Nulle	-	Nulle	
Insectes	Dérangement d'espèces	-	X	-	Nulle	-	Nulle	
Amphibiens	Dérangement d'espèces	-	X	-	Nulle	-	Nulle	
Reptiles	Dérangement d'espèces	-	X	-	Nulle	-	Nulle	
Avifaune terrestre	Dérangement d'espèces	-	X	-	Nulle	-	Nulle	
Chiroptères	Dérangement d'espèces	-	X	-	Nulle	-	Nulle	
Mammifères terrestres	Dérangement d'espèces	-	X	-	Nulle	-	Nulle	

PATRIMOINE CULTUREL ET LE PAYSAGE

Les impacts résiduels (= incidences résiduelles) en phase d'exploitation des composantes du patrimoine culturel et de paysage sont présentés dans le Tableau 18,

Tableau 18 : Incidences résiduelles en phase d'exploitation pour le patrimoine culturel et le paysage

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Patrimoine et paysage	Les belvédères proches	Effet visuel	X	X	MR16 - Eloignement de la ferme pilote des côtes MR17 - Choix de la variante d'implantation de moindre incidence pour la ferme pilote	Faible	-	Faible
	Les plages, les ballades en front de mer, les habitations proches, les sentiers de randonnée, les belvédères éloignés	Effet visuel	X	-		Négligeable	-	Négligeable
	Depuis les routes et voies ferrées	Effet dynamique	X	-		Négligeable	-	Négligeable
	Depuis les éléments patrimoniaux	Visibilité et covisibilité	X	-		Négligeable	-	Négligeable
	Site UNESCO canal du midi	Effet sur la V,U,E du canal du Midi	X	-		Négligeable	-	Négligeable
	Paysage nocturne	Effet visuelle nocturne	X	-		Négligeable	-	Négligeable
	Tourisme et usages sur la ZIE	Effet visuel depuis la mer Méditerranée	X	-		Négligeable	-	Négligeable
	Paysage avec vue sur le poste électrique	Effet visuel	-	X		-	Faible	MR19 - Intégration des nouveaux aménagements du poste électrique
Sites archéologiques	Destruction de vestiges archéologiques	X	X	-	Nulle	-	Nulle	

ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES

Les impacts résiduels (= incidences résiduelle) en phase d'exploitation des composantes des activités socio-économiques et des usages sont présentés dans le Tableau 19,

Tableau 19 : Incidences résiduelles en phase d'exploitation pour les activités socio-économiques et les usages

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
Population et démographie	Evolution de la démographie et de la population	X	X	-	Nulle	-	Nulle
	Perturbation pour les riverains	-	X	MR20 - Ensouillage préférentiel du câble d'export sous-marin pour éviter le risque de croche et préserver l'aspect de la plage au droit de l'atterrage	Nulle	MR23 - Maintien de l'accès aux services	Nulle
Organisation du territoire	Evolution de l'organisation du territoire	X	X	-	Nulle	-	Nulle
Infrastructure de transports	Perturbation du réseau routier	-	X	-	Nulle	MR23 - Maintien de l'accès aux services	Nulle
	Ralentissement du trafic SNCF à prévoir	-	X	-	Nulle	-	Nulle
Servitudes d'utilité publique	Canalisations d'eau potable et d'assainissement	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Canalisations électriques	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Chemin de fer	-	X	-	Nulle	-	Nulle
Concession de plage	Occupation de terrain concédé du 1 ^{er} mars au 30 octobre	-	X	MR20 - Ensouillage préférentiel du câble d'export sous-marin pour éviter le risque de croche et préserver l'aspect de la plage au droit de l'atterrage	Nulle	-	Nulle
Activités économiques	Création d'emploi	X	-	-	Fort	-	Fort
		-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Perturbation des activités économiques	-	X	-	Nulle	MR23 - Maintien de l'accès aux services	Négligeable
Agriculture	Pas d'atteinte	-	X	-	Nulle	-	Nulle
Tourisme		X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
	Perturbation de l'activité touristique	-	X	MR20 - Ensouillage préférentiel du câble d'export sous-marin pour éviter le risque de croche et préserver l'aspect de la plage au droit de l'atterrage	Nulle	-	Nulle
Activités de loisirs		X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
	Perturbation des activités de loisirs	-	X	MR20 - Ensouillage préférentiel du câble d'export sous-marin pour éviter le risque de croche et préserver l'aspect de la plage au droit de l'atterrage	Nulle	MR23 - Maintien de l'accès aux services	Nulle
Zones maritimes réglementées	Obstructions	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Récifs artificiels	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Chenal du port	-	X	MR20 - Ensouillage préférentiel du câble d'export sous-marin pour éviter le risque de croche et préserver l'aspect de la plage au droit de l'atterrage	Négligeable	-	Négligeable
	Zones de mouillage	-	X	-	Nulle	-	Nulle
Sécurité maritime et accidentologie	Perturbation de la surveillance	X	X	-	Négligeable	MR21 - Sécurisation du trafic maritime	Négligeable

COMPOSANTE		NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
			FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
Navigation maritime	Trafic maritime globale	Gène à la navigation	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
			-	X	MR20 - Ensouillage préférentiel du câble d'export sous-marin pour éviter le risque de croche et préserver l'aspect de la plage au droit de l'atterrage	Nulle	-	Nulle
	X		-	-	Négligeable	-	Négligeable	
	-		X	MR20 - Ensouillage préférentiel du câble d'export sous-marin pour éviter le risque de croche et préserver l'aspect de la plage au droit de l'atterrage	Nulle	-	Négligeable	
Pêche professionnelle	Aspects économiques	Perte de richesse économique	X	-	MR22 - Alignement des éoliennes sur les isobathes	Faible	-	Faible
				X	-	Nulle	-	Négligeable
	Aspects sociaux	Perte d'ETP	X	-	MR22 - Alignement des éoliennes sur les isobathes	Négligeable	-	Négligeable
				X	-	Nulle	-	Nulle
Travaux d'extension en mer de Port-La Nouvelle		Perturbation du chantier	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
Contraintes et servitudes aériennes		Perturbation du réseau très basse altitude	X	X	-	Nulle	-	Nulle
Servitudes radioélectriques	Radar militaire	Perturbation des radars	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
	Radar météo		X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
	Radars liés à la navigation		X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
Santé humaine	Pas de dégradation de la qualité de l'eau Pas de dégradation de la qualité de l'air Pas de dépassement des seuils de bruit		X	X	-	Négligeable	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux	Négligeable
	Pas d'effet significatif des champs magnétiques		-	X	-	Négligeable	-	Négligeable

VII.3.6.3. Impacts résiduels en phase de démantèlement

MILIEU PHYSIQUE

Les impacts résiduels (= incidences résiduelles) en phase de démantèlement des composantes du milieu physique sont présentés dans le Tableau 20,

Tableau 20 : Incidences résiduelles en phase de démantèlement pour le milieu physique

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Géologie	Atteinte du substratum rocheux	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
Bathymétrie	Modification de la bathymétrie	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
Topographie	Modification de la topographie		X	-	Négligeable	-	Négligeable	
	Modification de la topographie	X		-	Nulle	-	Nulle	
Agents hydrodynamiques et climatiques	Climat	Evolution du climat et rejet de gaz à effet de serre	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Vent	Modification des vents	X	X	-	Nulle	-	Nulle
	Niveau de la mer	Modification du niveau de la mer	X	X	-	Nulle	-	Nulle
	Houle	Modification des houles	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Courant	Modification des courants	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
Réseau hydrographique	Le canal de la Robine	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR02 - Mesures de prévention des pollutions en phase de travaux MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
	Plans d'eau des Estagnols et roubines	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle		Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
Bassin versant	Aude	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR02 - Mesures de prévention des pollutions en phase de travaux MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux	Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
	Etangs	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle		Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
	Canal de la Robine	Contamination du réseau hydrographique	X	X	MR04 - Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	Nulle		Nulle
		Apport de faibles volumes d'eau	-	X	-	Nulle		Nulle
Sédimentologie et géomorphologie	Remaniement des fonds	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
Evolution des fonds	Modification de l'évolution des fonds	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
Evolution du littoral	Modification de la dynamique sédimentaire	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
Qualité des eaux	Eaux côtières	Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique)	-	X	-	Négligeable	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Négligeable
		Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique)	X	-	-	Nulle		Nulle
	Eaux du large	Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique)	X	X	-	Négligeable	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Négligeable
	Eaux superficielles et de transition	Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique)	-	X	-	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR02 - Mesures de prévention des pollutions en phase de travaux sur la partie terrestre	Nulle
	Eaux souterraines	Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique)	-	X	-	Nulle	MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Nulle
Qualité des sédiments	A la côte	Rejet de contaminants	X	X	-	Nulle	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits	Nulle
	Au large	Rejet de contaminants	X	X	-	Nulle		Nulle

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
						MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	
Bruit aérien	Emission de bruits nuisibles	X		-	Négligeable	-	Négligeable
	Emission de bruits nuisibles		X	-	Faible	-	Faible
Bruit sous-marin	Emission de bruits nuisibles	X	X	-	Faible	-	Faible
Qualité de l'air	Dégradation de la qualité de l'air	X		-	Négligeable	-	Négligeable
	Dégradation de la qualité de l'air		X	-	Faible	-	Faible

MILIEU VIVANT

Les impacts résiduels (= incidences résiduelles) en phase de démantèlement des composantes du milieu vivant sont présentés dans le Tableau 21,

Tableau 21 : Incidences résiduelles en phase de démantèlement pour le milieu vivant

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Phytoplancton	A la côte	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
	Au large	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
Biocénoses benthiques	Peuplements benthiques de substrat meuble à la côte	Destruction des individus et des habitats benthiques	-	X	-	Faible	-	Faible
		Dégradation des habitats liée au remaniement des fonds et la remise en suspension associée	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Dérangement des individus lié aux nuisances sonores et aux vibrations	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Peuplements benthiques de substrat meuble au large	Destruction des individus et des habitats benthiques	-	X	-	Faible	-	Faible
		Dégradation des habitats liée au remaniement des fonds et la remise en suspension associée	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Dérangement des individus lié aux nuisances sonores et aux vibrations	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Destruction des individus et des habitats benthiques	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
		Dégradation des habitats liée au remaniement des fonds et la remise en suspension associée	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
		Dérangement des individus lié aux nuisances sonores et aux vibrations	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
	Telline à la côte	Destruction des habitats et des individus sur le câble d'export à la côte	-	X	-	Faible	-	Faible
		Remise en suspension de polluants chimiques et organiques	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Benthos de substrats rocheux à la côte	Destruction des individus et des habitats	-	X	ME04 - Evitement des habitats de benthos de substrats rocheux par la liaison sous-marine	Négligeable	-	Négligeable
		Dégradation des habitats liée au remaniement des fonds et la remise en suspension associée,	-	X		Négligeable	-	Négligeable
		Dérangement des individus	-	X		Négligeable	-	Négligeable
	Benthos de substrats rocheux au large	Destruction des espèces fixées sur les flotteurs	X	-	-	Nulle	-	Nulle
Ichtyofaune	Ichtyofaune à la côte	Destruction des individus	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Altération de la fonctionnalité des habitats de nourriceries et de frayères et migration	-	X	-	Moyenne	MR07 - Adaptation de la période des travaux en mer pour l'ichtyofaune	Négligeable
		Dégradation des habitats liée au remaniement des fonds et la remise en suspension associée	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Dérangement des individus lié aux nuisances sonores et aux vibrations	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Ichtyofaune au large	Destruction des individus	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
Altération de la fonctionnalité des habitats de nourriceries et de frayères et migration		X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	

COMPOSANTE		NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
			FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
		Dégradation des habitats liée au remaniement des fonds et la remise en suspension associée			-	Négligeable	-	Négligeable
		Dérangement des individus lié aux nuisances sonores et aux vibrations			-	Négligeable	-	Négligeable
Mammifères marins Tortues marines	Rorqual commun	Perturbations sonores	X	-	-	Faible	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Faible
		Blessures causées par des collisions	X	X	-	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable
		Remise en suspension de sédiments	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Perturbations lumineuses	X	-	-	Négligeable	MR14 - Minimiser les éclairages lors des travaux	Négligeable
	Grand Dauphin	Perturbations sonores	X	-	-	Faible	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Faible
		Blessures causées par des collisions	X	X	-	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable
		Remise en suspension de sédiments	X	X	-	Négligeable		Négligeable
		Perturbations lumineuses	X	-	-	Faible	MR14 - Minimiser les éclairages lors des travaux	Faible
	Dauphin bleu et blanc Tortue caouanne	Perturbations sonores	X	-	-	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable
		Blessures causées par des collisions	X	X	-	Négligeable	MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable
		Remise en suspension de sédiments	X	X	-	Négligeable		Négligeable
		Perturbations lumineuses	X	-	-	Négligeable	MR14 - Minimiser les éclairages lors des travaux	Négligeable
Avifaune marine	Ensemble des espèces	Collision	X	X	-	Négligeable à faible	MR14 - Minimiser les éclairages lors des travaux	Négligeable à faible
		Déplacement	X	X	-	Négligeable à faible	MR14 - Minimiser les éclairages lors des travaux MR15 - Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du MO	Négligeable à faible
		Dégradation de l'habitat	X	X	-	Négligeable à faible	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Négligeable à faible
Chiroptères en mer	Ensemble des espèces	Dérangement par perturbation lumineuse	X	X	-	Négligeable	MR12 - Minimiser les éclairages lors des travaux	Négligeable
Habitats naturels	Complexe de prés salés et fourrés halophiles - Habitats humides	Destruction accidentelle d'habitats	-	X	ME05 - Optimisation du tracé terrestre en fonction des contraintes écologiques : choix de la variante retenue	Moyenne	ME06 - Balisage des zones écologiquement sensibles MR10 - Coordination environnementale du chantier MR11 - Limitation de la dissémination des plantes envahissantes MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux de raccordement terrestre	Faible
	Habitats naturels : sable dépourvu de végétation et dunes dégradés	Destruction d'habitats par emprise directe	-	X	-	Faible	ME06 - Balisage des zones écologiquement sensibles MR10 - Coordination environnementale du chantier MR11 - Limitation de la dissémination des plantes envahissantes MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Faible
	Complexe de pelouses sèches et garrigues basses piqueté d'oliviers (0,35 ha de façon permanente et environ 0,2 ha de façon temporaire pour la phase de travaux)	Destruction d'habitats par emprise directe	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Tous les habitats naturels, hormis les garrigues de la Combe de Buis	Perturbation du milieu favorisant la dynamique d'espèces invasives	-	X	-	Moyenne	MR11 - Limitation de la dissémination des plantes envahissantes	Négligeable
Flore	Flore patrimoniale des garrigues : Luzerne sous-ligneuse poste électrique	Destruction d'espèces végétales patrimoniales et/ou protégées	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Flore protégée des zones humides et remaniées :	Destruction potentielle d'espèces végétales patrimoniales et/ou protégées	-	X	ME05 - Optimisation du tracé terrestre en fonction des	Forte	ME06 - Balisage des zones écologiquement sensibles MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible

COMPOSANTE		NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
			FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
	Grand static et Euphorbe de Terracine				contraintes écologiques : choix de la variante retenue			
	Flore patrimoniale non protégée des milieux dunaires : Crucianelle maritime et Euphorbe de Terracine	Destruction d'espèces végétales patrimoniales et/ou protégées	-	X	ME05 - Optimisation du tracé terrestre en fonction des contraintes écologiques : choix de la variante retenue	Moyenne	ME06 - Balisage des zones écologiquement sensibles MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
Insectes	Ensemble des espèces et individus	Destruction potentielle de pontes, de chenilles et/ou larves	-	X	ME05 - Optimisation du tracé terrestre en fonction des contraintes écologiques : choix de la variante retenue	Faible	MR08 - Adaptation du calendrier des travaux pour le raccordement terrestre MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
	Habitats d'insectes : garrigues de la Combe de Buis	Destruction d'habitats d'espèces	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Habitats d'insectes : Friches, zones rudérales, dune dégradée et prés salés secs	Destruction d'habitats d'espèces	-	X	-	Faible	MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Négligeable
	Corridors	Rupture de corridors de déplacement	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
Amphibiens	Crapaud calamite et Rainette méridionale	Destruction potentielle de pontes, de larves et d'individus adultes	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Grenouille de Pérez, Rainette méridionale et Crapaud calamite en période de reproduction	Destruction potentielle de pontes, de larves et d'individus adultes	-	X	-	Négligeable	ME07 - Mise en place d'un dispositif prévenant la dispersion des amphibiens MR10 - Coordination environnementale du chantier	Négligeable
	Habitats d'amphibiens : Fossé de reproduction de la Grenouille de Pérez	Destruction d'habitats d'espèces	-	X	-	Moyenne	ME06 - Balisage des zones écologiquement sensibles MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Négligeable
Reptiles	Reptiles remarquables et d'intérêt patrimonial : Lézard ocellé, Psammodrome d'Edwards, Seps strié, Psammodrome algire	Destruction potentielle d'individus	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Reptiles communs	Destruction potentielle d'individus	-	X	-	Moyenne	MR08 - Adaptation du calendrier des travaux MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
	Habitats de reptiles : garrigues de la Combe de Buis	Destruction d'habitats d'espèces	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Corridors	Rupture de corridors de déplacement	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
Avifaune terrestre	Fauvette orphée – cortège des garrigues et pelouses en période de nidification (5 espèces)	Destruction de nids, d'œufs et/ou de juvéniles	-	X	-	Nulle	-	Nulle
		Destruction d'individus adultes	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Fauvette passerinette – cortège des buissons et roselières en période de nidification (8 espèces)	Destruction de nids, d'œufs et/ou de juvéniles	-	X	-	Moyenne	ME06 - Balisage des zones écologiquement sensibles MR08 - Adaptation du calendrier des travaux MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
		Destruction d'individus adultes	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Cochevis huppé – espèce potentiellement présente en période de nidification	Destruction de nids, d'œufs et/ou de juvéniles	-	X	-	Moyenne	MR08 - Adaptation du calendrier des travaux MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
	Destruction d'individus adultes	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable	

COMPOSANTE		NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
			FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
	Habitat de reproduction : Fourrés, buissons et roselière	Destruction d'habitats de reproduction	-	X	-	Moyenne	ME06 - Balisage des zones écologiquement sensibles MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Faible
	Habitat de reproduction : Garrigues et pelouses	Destruction d'habitats de reproduction	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Habitat de reproduction : Friches et milieux agricoles, bâtis, parcs et jardins	Destruction d'habitats de reproduction	-	X	-	Faible	MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Négligeable
	Habitat de reproduction : Milieux halophiles, dunes et plages	Destruction d'habitats de reproduction	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Gravelot à collier interrompu	Destruction d'habitats d'alimentation et de repos	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Oiseaux	Destruction d'habitats d'alimentation et de repos	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Ensemble des espèces	Dérangement d'espèces	-	X	-	Moyenne	MR08 - Adaptation du calendrier des travaux MR10 - Coordination environnementale du chantier	Faible
	Corridors	Rupture de corridors de déplacement	-	X	-	Nulle	-	Nulle
Chiroptères	Ensemble des espèces et individus	Destruction d'individus	-	X	-	Nulle	-	Nulle
		Dérangement d'espèces	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Gîtes nocturnes	Destruction d'habitats d'espèce – Gîtes	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Milieux aquatiques et humides : roselières, salines, canaux	Destruction d'habitats d'espèce – habitats de chasse	-	X	ME05 - Optimisation du tracé terrestre en fonction des contraintes écologiques : choix de la variante retenue	Négligeable	MR10 - Coordination environnementale du chantier	Négligeable
	Prairies, pelouses, garrigues	Destruction d'habitats d'espèce - habitats de chasse	-	X	-	Nulle	-	Nulle
	Haies, lisières et alignements d'arbres	Destruction d'habitats d'espèce - habitats de chasse	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
	Milieux ouverts : friches	Destruction d'habitats d'espèce - habitats de chasse	-	X	-	Négligeable	MR10 - Coordination environnementale du chantier MR12 - Renaturation des milieux détériorés par les travaux	Négligeable
	Corridors	Rupture de corridors de déplacement	-	X	-	Nulle	-	Nulle
Mammifères terrestres	Ensembles des espèces et individus	Destruction d'individus	-	X	-	Faible	-	Faible
	Corridors	Rupture de corridors de déplacement	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable

PATRIMOINE CULTUREL ET LE PAYSAGE

Les impacts résiduels (= incidences résiduelles) en phase de démantèlement des composantes du patrimoine culturel et de paysage sont présentés dans le Tableau 22,

Tableau 22 : Incidences résiduelles en phase de démantèlement pour le patrimoine culturel et le paysage

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Paysage et patrimoine	Tourisme et usages sur la ZIPE	Effet visuel	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
	Tourisme et usages sur le cheminement du raccordement maritime	Effet d'usages	-	X	-	Négligeable	MR18 - Déviation de la promenade du front de mer durant la période de travaux de la chambre d'atterrage	Négligeable
	Tourisme et usages sur le cheminement du raccordement terrestre	Effet d'usages	-	X	ME09 - Choix de la variante de raccordement de moindre incidence sur le paysage	Moyenne	MR18 - Déviation de la promenade du front de mer durant la période de travaux de la chambre d'atterrage	Négligeable
	Poste électrique Infrastructures et itinéraire de découverte Tourisme et usages au niveau du poste électrique	Effet d'usages	-	X	-	Nulle	-	Nulle
Sites archéologiques	Destruction de vestiges archéologiques	X	X	ME08 - Prise en compte du patrimoine archéologique sous-marin	Nulle	-	Nulle	

ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET LES USAGES

Les impacts résiduels (= incidences résiduelles) en phase de démantèlement des composantes des activités socio-économiques et des usages sont présentés dans le Tableau 23,

Tableau 23 : Incidences résiduelles en phase de démantèlement pour les activités socio-économiques et les usages

COMPOSANTE	NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE	
		FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE					
Population et démographie	Evolution de la démographie et de la population	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
	Perturbation pour les riverains	-	X	-	Faible	MR18 - Déviation de la promenade du front de mer durant la période de travaux de la chambre d'atterrage MR23 - Maintien de l'accès aux services MR24 - Organisation du chantier sur voiries	Faible	
Organisation du territoire	Evolution de l'organisation du territoire	X	X	-	Nulle	-	Nulle	
Infrastructures de transport	Perturbation du réseau routier	-	X	-	Faible	MR23 - Maintien de l'accès aux services MR18 - Déviation de la promenade du front de mer durant la période de travaux de la chambre d'atterrage MR24 - Organisation du chantier sur voiries	Faible	
	Ralentissement du trafic SNCF à prévoir	-	X	-	Faible	-	Faible	
Servitudes d'utilité publique	Atteintes aux servitudes	Canalisations d'eau potable et d'assainissement	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Canalisations électriques	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
		Chemin de fer	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable
Concession de plage	Occupation de terrain concédé du 1 ^{er} mars au 30 octobre	-	X	-	Faible	-	Faible	
Activités économiques	Création d'emploi	X	X	-	Faible	-	Faible	
	Perturbation des activités économiques	-	X	-	Faible	MR23 - Maintien de l'accès aux services MR24 - Organisation du chantier sur voiries	Faible	
Agriculture	Emprise sur la zone agricole	-	X	-	Nulle	-	Nulle	
Tourisme	Perturbation de l'activité touristique	X	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
Activités de loisirs	Perturbation des activités de loisirs	X	X	MR20 - Ensouillage préférentiel du câble d'export sous-marin pour éviter le risque de croche et préserver l'aspect de la plage au droit de l'atterrage	Négligeable	MR18 - Déviation de la promenade du front de mer durant la période de travaux de la chambre d'atterrage MR24 - Organisation du chantier sur voiries	Négligeable	
Zones maritimes réglementées	Obstructions	-	X	-	Négligeable	-	Négligeable	
	Récifs artificiels	-	X	-	Nulle	-	Nulle	
	Chenal du port	Perturbation du trafic portuaire	-	X	-	Moyenne	-	Moyenne
			X	-	-	Négligeable	-	Négligeable
Zones de mouillage	Perturbation de l'utilisation des zones de mouillage	-	X	-	Nulle	-	Nulle	
Sécurité maritime et accidentologie	Perturbation de la surveillance	X	X	MR25 - Identifier formellement les objets pyrotechniques éventuels	Faible	MR21 - Sécurisation du trafic maritime	Faible	
Navigation maritime	Trafic maritime globale	X	X	-	Faible	MR21 - Sécurisation du trafic maritime	Faible	
	Navire de commerce	X	X	-	Faible	MR21 - Sécurisation du trafic maritime	Faible	
Activité de pêche professionnelle	Aspect économique	X	X	MR22 - Alignement des éoliennes sur les isobathes	Faible	-	Faible	
	Aspect social	X	X	MR22 - Alignement des éoliennes sur les isobathes	Négligeable	-	Négligeable	
Travaux d'extension du port de Port-La Nouvelle	Perturbation du chantier	X	-	-	Négligeable	-	Négligeable	

COMPOSANTE		NATURE DE L'EFFET	COMPOSANT TECHNIQUE		MESURES INTEGREES DES LA CONCEPTION DU PROJET	INCIDENCE BRUTE	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	INCIDENCE RESIDUELLE
			FERME PILOTE	RACCORDEMENT ELECTRIQUE				
Contraintes et servitudes aériennes		Perturbation du réseau très basse altitude	X	-	-	Nulle	-	Nulle
Servitudes radioélectriques	Radars militaires	Perturbation des radars	X	-	-	Faible	-	Faible
	Radars météo		X	-	-	Faible	-	Faible
	Radars liés à la navigation		X	-	-	Faible	-	Faible
Santé humaine	Dégradation de la qualité de l'eau Dégradation de la qualité de l'air Nuisance sonore		X	X	-	Négligeable	ME01 - Gestion des déchets et des effluents produits MR01 - Etablissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin MR02 - Mesures de prévention des pollutions en phase de travaux sur la partie terrestre MR03 - Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	Négligeable

VII.4. MESURES COMPENSATOIRES

Le Chapitre 6 – Mesures prévues par les maîtres d'ouvrage pour éviter, réduire, ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine de l'étude d'impact est consacré aux mesures d'évitement, de réduction ou de compensation,

Les mesures compensatoires prises par EOLMED en lien avec le milieu marin sont présentées ci-après,

MILIEU VIVANT

CODE	MC02-1	OBJET	CREATION DE NOUVEAUX SITES DE NIDIFICATION POUR LES LARO-LIMICOLES PATRIMONIAUX (ILOTS/RADEAU)
PHASE	<input type="checkbox"/>	Conception	<input checked="" type="checkbox"/> Construction
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation
<input type="checkbox"/> Démantèlement <input type="checkbox"/> Post-démantèlement			
OBJECTIF			
Favoriser la reproduction et/ou améliorer les conditions de reproduction des laro-limicoles coloniaux patrimoniaux (dont la Mouette mélanocéphale, la Sterne pierregarin et la Sterne caugék) par la création de nouveaux sites de nidification (îlots/radeau) en continuité des actions menées jusqu'en 2018 par le programme Life+ ENVOLL,			
DESCRIPTION			
<p>En collaboration avec le CEN LR et les autres structures régionales intervenant sur la conservation des laro-limicoles, il est prévu de créer de nouveaux sites de nidification (îlots/radeau), afin de compléter la trame existante créée/entretenu dans le cadre du programme Life+ ENVOLL (n° LIFE12 NAT/FR/000538),</p> <p>La mesure proposée dans le cadre de ce projet vise à poursuivre les actions déjà éprouvées par le programme Life, en participant à la densification des sites d'accueil aménagés sur le périmètre sud-ouest du pourtour méditerranéen (secteur où il existe un bon potentiel d'augmentation de l'offre en site de reproduction),</p> <p>Le programme life+ ENVOLL s'est fixé comme objectif que les succès de reproduction soient meilleurs sur les sites aménagés que sur les sites non aménagés, et les résultats montrent le bon fonctionnement de ces aménagements,</p> <p>Les grandes étapes de cette mesure sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Choix des zones d'implantation des nouveaux sites de nidification (îlots/radeau) en fonction des connaissances du CEN (hiérarchisation existante) et des opportunités (foncier déjà acquis par le Conservatoire du Littoral ou des structures de gestion, contractualisation), Les secteurs pressentis sont essentiellement au niveau du secteur géré par le Parc Naturel Régional de la Narbonnaise en Méditerranée (PNRNM), <p>Propriété foncière des sites envisagés :</p> <ul style="list-style-type: none"> Salin de la Palme : Domaine Public Maritime (DPM) + Conservatoire du littoral, exploitation actuelle par le privé (Someval) ; Salin de Gruissan : Communal, exploitation actuelle par le privé (Someval) ; Salin de Campagnol : DPM, gestion à venir par Aude Nature (association) ; Basse plaine de l'Aude : Conservatoire du littoral, PNRNM ; Salin d'Estarac : Conservatoire du littoral, PNRNM ; Rives de l'Aude : Conservatoire du littoral, PNRNM, 			

CODE	MC02-1	OBJET	CREATION DE NOUVEAUX SITES DE NIDIFICATION POUR LES LARO-LIMICOLES PATRIMONIAUX (ILOTS/RADEAU)
------	--------	-------	--

Figure 49 : Sites du programme Life+ ENVOLL et zone concernée par l'implantation des nouveaux sites de nidification (Biotope, 2018)

- Réalisation des études préalables à la construction (études hydrauliques, géotechniques, etc.) ;
- Construction d'îlots/mise en place d'un radeau s'étalant sur une période de 8 ans (environ 1 par an), commençant un an avant la mise en service des éoliennes (**objectif : au moins 1 îlot opérationnel lors du début de la phase exploitation → création au plus tard en T-1**), Les îlots/le radeau seront mis en place en période favorable (hors période de nidification, conditions hydrologiques adaptées aux travaux),

ANNEES	-1	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
MC02-01																							
MC02-02																							
MC02-S01																							

*Année de construction de la ferme pilote

Etant donné le cout plus important d'un radeau par rapport à un îlot, il est prévu la création de :

- 6 sites de reproduction minimum si création d'un radeau et d'îlots ;**
- 8 sites de reproduction minimum si création uniquement d'îlots,**

Les îlots correspondront à des tas de matériaux locaux (limons, sable coquillier, éventuellement de coquilles d'huitres recyclées, etc.) d'environ 200 à 300 m² relativement plats, Ils pourront être entourés par une protection comme une ceinture de palplanches en bois en cas de sensibilité importante à l'érosion (fonction des contraintes hydrauliques locales et des matériaux utilisés), Ils doivent être entourés d'eau pendant la période de nidification afin d'empêcher l'accès des prédateurs (profondeur suffisante),

Exemple de réalisations d'îlots :

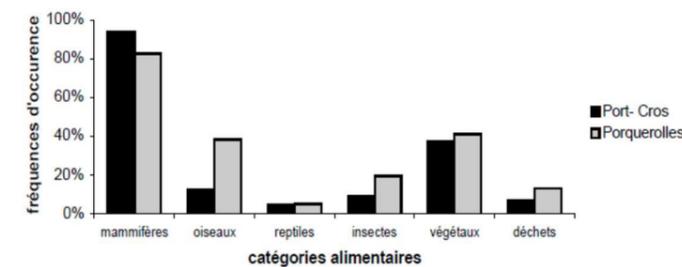
Salins de Villeroy Salins de Giraud

CODE	MC02-1	OBJET	CREATION DE NOUVEAUX SITES DE NIDIFICATION POUR LES LARO-LIMICOLES PATRIMONIAUX (ILOTS/RADEAU)
<p>Le radeau, destiné au site de Lapalme s'il est retenu (marais salant en exploitation dont on ne peut pas gérer le niveau d'eau en fonction des besoins des oiseaux) correspondra à une sorte de barque en bois plate avec une étrave à l'avant, attachée à un corps mort, La flottaison pourra être assurée par exemple par des modules en polyéthylène, Un substrat de type sable sera déposé sur le radeau et un grillage en inox le ceinturera (afin d'éviter que les poussins ne tombent à l'eau),</p> <p>Exemple de réalisations de radeaux :</p>			
			
<p>Marais du Vigueirat</p>		<p>Etang de Biguglia</p>	
<p>Indicateurs de mise en œuvre : Rapport annuel d'activité, Indicateurs de résultats : Nombre de sites de nidification créés/Suivis annuels des populations (effectif reproducteur et estimation de la productivité),</p> <p>La mesure est proposée conjointement entre les deux fermes pilotes éoliennes de la façade ouest du Golfe du Lion afin d'avoir une synergie et de la cohérence dans la mesure mise en place,</p>			
SUIVI DE LA MESURE	MC02-S : Participation au suivi des populations de laro-limicoles patrimoniaux		
COUT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 150 000 € HT (50 % pris en charge par le projet EFGL et 50 % par le projet EolMed – Gruissan) soit 75 000 € HT pour EOLMED		

CODE	MC02-2	OBJET	PARTICIPATION A L'ENTRETIEN/GESTION DU RESEAU DE SITES DE NIDIFICATION																					
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception	<input checked="" type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement																					
	<input checked="" type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement																					
OBJECTIF																								
<p>Entretien et gestion des îlots créés dans le cadre du réseau (comprenant les îlots de la mesure MC02-1 mais aussi éventuellement les autres îlots du réseau) afin d'assurer la pérennité du potentiel d'accueil pour les espèces concernées : Sterne caugek, Sterne pierregarin et Mouette mélanocéphale,</p>																								
DESCRIPTION																								
<p>Il s'agit d'assurer pendant 16 années suivant la création de nouveaux sites de nidification :</p> <ul style="list-style-type: none"> La pérennité physique des îlots créés dans le cadre de la mesure MC02-01 (et/ou du réseau d'îlots existants) via l'entretien et/ou la restauration des îlots eux-mêmes ; La bonne fonctionnalité de ces îlots en participant à des travaux de gestion hydraulique (digue, curage), et/ou des travaux d'entretien matériel (martellières, pompes, etc.) nécessaires à leur fonctionnalité, <p>Le début en année 5 se justifie par la durée de vie d'un îlot, qui est de 5 à 10 ans (à T5 il pourrait être nécessaire de reprendre le premier îlot créé un an avant la mise en service de la ferme pilote),</p>																								
ANNEES	-1	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
MC02-01																								
MC02-02																								
MC02-S01																								
*Année de construction de la ferme pilote																								
<p>Le budget prévu pour l'entretien des îlots est de 5 000 € HT/an sur 16 ans (T5 à T20), Le CEN-LR définira les interventions à mettre en œuvre sur les différents sites en accord avec les autres structures engagées dans la conservation des espèces visées,</p> <p>Cette mesure sera mise en œuvre en collaboration avec le CEN-LR,</p>																								
<p>Indicateurs de mise en œuvre : Rapport annuel d'activité, Indicateurs de résultats : Suivis annuels coordonnés par le CEN-LR/Nombre d'îlots fonctionnels,</p> <p>La mesure est proposée conjointement entre les deux fermes pilotes éoliennes de la façade ouest du Golfe du Lion afin d'avoir une synergie et de la cohérence dans la mesure mise en place,</p>																								
SUIVI DE LA MESURE	MC02-S : Participation au suivi des populations de laro-limicoles patrimoniaux																							
COUT PREVISIONNEL	Coût estimé à ce jour : 80 000 € HT au total (50 % pris en charge par le projet EFGL et 50 % par le projet EolMed - Gruissan) soit 40 000 € HT pour EOLMED																							

CODE	MC02-3	OBJET	COORDINATION DES MESURES MC02-1 ET MC02-2		
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception	<input checked="" type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement		
	<input checked="" type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement		
OBJECTIF					
Pilotage, coordination et gestion administrative et technique des mesures compensatoires visant les laro-limicoles et en particulier la Sterne caugek, la Sterne pierregarin et la Mouette mélanocéphale par le CEN-LR, Réalisation de reporting et rédaction de documents,					
DESCRIPTION					
Concrètement le CEN LR sera chargé de la bonne exécution des mesures et a chiffré le besoin financier correspondant à 70 500 € HT, se décomposant comme suit : <ul style="list-style-type: none"> Administration (1 jour par an pendant 22 ans), soit 10 500 € HT ; Préparation et participation aux réunions et comité de pilotage (3 jours/an pendant 22 ans), soit 31 500 € HT ; Réalisation de reporting et d'un rapport annuel d'activité (2 jours/an pendant 22 ans), soit 21 000 € HT ; Rédaction de documents de synthèse à la fin des principales phases, à T11 et T21, soit 7 500 € HT, <p>Cette mesure sera mise en œuvre en collaboration avec le CEN-LR,</p> <p>Indicateurs de mise en œuvre : Réalisation des reporting et rédaction des documents, Indicateurs de résultats : Nombre de reporting/rapports/Présence aux réunions/en COPIL,</p> <p>La mesure est proposée conjointement entre les deux fermes pilotes éoliennes de la façade ouest du Golfe du Lion afin d'avoir une synergie et de la cohérence dans la mesure mise en place,</p>					
SUIVI DE LA MESURE	Le suivi de la mesure est assuré par le CEN-LR				
COUT PREVISIONNEL	Coût estimé à ce jour : 70 500 € HT au total (50 % pris en charge par le projet EFGI et 50 % par le projet EolMed - Gruissan) soit 35 250 € HT pour EOLMED				

CODE	MC03	OBJET	CAMPAGNE DE NEUTRALISATION DES NUISIBLES AUX INDIVIDUS ADULTES DE PUFFIN YELKOUAN																																																														
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception	<input checked="" type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement																																																														
	<input checked="" type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement																																																														
OBJECTIF																																																																	
Protéger les individus adultes de Puffins Yelkouan des populations de nichant au sein du Parc National de Port-Cros en luttant contre les nuisibles (chats haret), Cette mesure sera également bénéfique pour les populations de Puffin de Scopoli présent sur l'île,																																																																	
DESCRIPTION																																																																	
CONTEXTE																																																																	
Les oiseaux marins, et plus particulièrement ceux nichant dans des terriers, tels les puffins, sont grandement affectés par la prédation des chats haret (Keitt <i>et al.</i> , 2002 ; Martinez-Gomez et Jacobsen, 2003 <i>in</i> biotope 2018) et selon les conclusions de divers travaux et observations, cette prédation peut également mener jusqu'à l'extinction (Burger et Gochfeld, 1994 ; Cuthbert, 2003 <i>in</i> biotope 2018), La méconnaissance des risques d'une telle introduction a favorisé l'introduction des chats sur la majorité des systèmes insulaires et cette colonisation représente de nos jours une des plus grandes menaces pesant sur les espèces indigènes de ces îles (e.g, Derenne, 1976 ; Veitch, 1985 <i>in</i> biotope 2018), Les prélèvements et les analyses effectuées sur l'île de Porquerolles mettent en évidence la relative importance des oiseaux dans les catégories alimentaires du chat haret,																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégories alimentaires</th> <th>Fréquences d'occurrence (%)</th> <th>Catégories alimentaires</th> <th>Fréquences d'occurrence (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mammifères</td> <td>82,45</td> <td>Oiseaux</td> <td>38,37</td> </tr> <tr> <td><i>Rattus rattus</i></td> <td>40,41</td> <td>Passereaux indéterminés</td> <td>2,45</td> </tr> <tr> <td><i>Apodemus sylvaticus</i></td> <td>47,35</td> <td><i>Puffinus yelkouan</i></td> <td>2,04</td> </tr> <tr> <td><i>Oryctolagus cuniculus</i></td> <td>13,06</td> <td>Corvidés</td> <td>0,82</td> </tr> <tr> <td><i>Erinaceus europaeus</i></td> <td>0,41</td> <td><i>Larus ridibundus</i></td> <td>0,82</td> </tr> <tr> <td>Soricidés</td> <td>1,22</td> <td><i>Phoenicurus ochruros</i></td> <td>0,41</td> </tr> <tr> <td>Indéterminés</td> <td>4,90</td> <td><i>Alectoris rufa</i></td> <td>0,41</td> </tr> <tr> <td>Reptiles</td> <td>5,31</td> <td>Phasianidés</td> <td>0,41</td> </tr> <tr> <td><i>Podarcis muralis</i></td> <td>3,67</td> <td>Phasianidé pullus</td> <td>0,41</td> </tr> <tr> <td>Indéterminés</td> <td>1,64</td> <td><i>Rallus aquaticus</i></td> <td>0,41</td> </tr> <tr> <td>Insectes (orthoptères et coléoptères)</td> <td>19,59</td> <td>Laridés</td> <td>0,41</td> </tr> <tr> <td>Végétaux</td> <td>41,22</td> <td>Turdidés</td> <td>0,41</td> </tr> <tr> <td>Déchets</td> <td>13,06</td> <td><i>Jynx torquilla</i></td> <td>0,41</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Indéterminés</td> <td>28,16</td> </tr> </tbody> </table>						Catégories alimentaires	Fréquences d'occurrence (%)	Catégories alimentaires	Fréquences d'occurrence (%)	Mammifères	82,45	Oiseaux	38,37	<i>Rattus rattus</i>	40,41	Passereaux indéterminés	2,45	<i>Apodemus sylvaticus</i>	47,35	<i>Puffinus yelkouan</i>	2,04	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	13,06	Corvidés	0,82	<i>Erinaceus europaeus</i>	0,41	<i>Larus ridibundus</i>	0,82	Soricidés	1,22	<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,41	Indéterminés	4,90	<i>Alectoris rufa</i>	0,41	Reptiles	5,31	Phasianidés	0,41	<i>Podarcis muralis</i>	3,67	Phasianidé pullus	0,41	Indéterminés	1,64	<i>Rallus aquaticus</i>	0,41	Insectes (orthoptères et coléoptères)	19,59	Laridés	0,41	Végétaux	41,22	Turdidés	0,41	Déchets	13,06	<i>Jynx torquilla</i>	0,41			Indéterminés	28,16
Catégories alimentaires	Fréquences d'occurrence (%)	Catégories alimentaires	Fréquences d'occurrence (%)																																																														
Mammifères	82,45	Oiseaux	38,37																																																														
<i>Rattus rattus</i>	40,41	Passereaux indéterminés	2,45																																																														
<i>Apodemus sylvaticus</i>	47,35	<i>Puffinus yelkouan</i>	2,04																																																														
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	13,06	Corvidés	0,82																																																														
<i>Erinaceus europaeus</i>	0,41	<i>Larus ridibundus</i>	0,82																																																														
Soricidés	1,22	<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,41																																																														
Indéterminés	4,90	<i>Alectoris rufa</i>	0,41																																																														
Reptiles	5,31	Phasianidés	0,41																																																														
<i>Podarcis muralis</i>	3,67	Phasianidé pullus	0,41																																																														
Indéterminés	1,64	<i>Rallus aquaticus</i>	0,41																																																														
Insectes (orthoptères et coléoptères)	19,59	Laridés	0,41																																																														
Végétaux	41,22	Turdidés	0,41																																																														
Déchets	13,06	<i>Jynx torquilla</i>	0,41																																																														
		Indéterminés	28,16																																																														



Source : Ecologie alimentaire du chat haret *Felis catus* prédateur introduit sur les îles d'Hyères, Bonnaud 2004

C'est pourquoi le programme LIFE « Conservation des puffins sur les îles d'Hyères » (LIFE03 NAT/F/000105) préconise des campagnes de capture/stérilisation sur les îles,

PRINCIPE

Aucune campagne n'a pu être menée sur l'île de Porquerolles, il est donc pertinent de concentrer les efforts sur cette île dans le cadre des mesures compensatoires de la ferme pilote,

Il s'agira, de procéder à une campagne de piégeage des chats haret, notamment au niveau des secteurs les plus sensibles, à proximité des colonies de Puffins, Les individus capturés seront stérilisés et rapatriés sur le continent, Cette mesure sera associée à un suivi des populations de Puffin yelkouan (MC03-S01) et à un suivi des populations de nuisibles (chats haret) sur les îles d'Hyères (MC03-S02),

CODE	MC03	OBJET	CAMPAGNE DE NEUTRALISATION DES NUISIBLES AUX INDIVIDUS ADULTES DE PUFFIN YELKOUAN																					
Les périodes d'interventions envisagées sont les suivantes :																								
	ANNEES	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
	Campagne (MC03)																							
	Suivis (MC03-S01)																							
	Suivis (MC03-S02)																							
*Année de construction de la ferme pilote																								
Cette mesure sera mise en œuvre en collaboration avec le parc national de Port-Cros,																								
Indicateurs de mise en œuvre : Rédaction des rapports d'analyse, Indicateurs de résultats : Suivi de la population (taux de survie des adultes), réalisation des campagnes (nombre de nuisibles capturés annuellement),																								
La mesure est proposée conjointement entre les deux fermes pilotes éoliennes de la façade ouest du Golfe du Lion afin d'avoir une synergie et de la cohérence dans la mesure mise en place,																								
SUIVI DE LA MESURE	MC03-S01 : Campagnes de suivis des populations de puffin sur les îles d'Hyères MC03-S02 : Campagnes de suivis des populations de nuisibles (chat haret) sur les îles d'Hyères																							
COÛT PREVISIONNEL	Coût estimé à ce jour : 32 000 € HT au total (50 % pris en charge par le projet EFGL et 50 % par le projet EolMed - Gruissan) soit 16 000 € HT pour EOLMED																							

VII.5. MESURES CORRECTRICES

Le Chapitre 6 – Mesures prévues par les Maîtres d'Ouvrage pour éviter, réduire, ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine de l'étude d'impact est consacré aux mesures d'évitement, de réduction ou de compensation,

Les mesures correctrices prises par EOLMED en lien avec le milieu marin sont présentées ci-après,

CODE	MRC01	OBJET	MESURES DE REDUCTION EN CAS DE MORTALITE SIGNIFICATIVE			
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception	<input type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement	<input type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement
OBJECTIF						
Diminuer la mortalité significative éventuellement mise en évidence par les suivis,						
DESCRIPTION						
Dans l'hypothèse où des suivis relèveraient des incidences de niveau supérieur aux seuils considérés comme significative par les membres du comité de suivi, les mesures correctrices suivantes seraient appliquées jusqu'à aboutir à un niveau de mortalité non significatif,						
Dans le cadre du risque de collision pour l'avifaune, les mesures correctives prévues sont :						
1, Effarouchement						
Si les suivis vidéo démontraient des risques de collision significatifs, un système d'effarouchement serait mis en place au niveau du parc,						
Les systèmes prévus sont, dans l'ordre de priorité :						
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effarouchement visuel par banderoles (comme utilisé sur les palangriers) et/ou épouvantail simulant la présence humaine comme testé sur le parc éolien de Race Bank (Grande-Bretagne), disposés au niveau des secteurs où l'activité des oiseaux est importante (notamment reposoirs éventuels) ; ▪ Effarouchement sonore automatisé couplé à la détection en temps réel par caméras (sirènes, cris de détresse) ; 						

CODE	MRC01	OBJET	MESURES DE REDUCTION EN CAS DE MORTALITE SIGNIFICATIVE		
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effarouchement visuel par laser (selon autorisation des Affaires maritimes et Aviation civile), comme ce qui est par exemple installé sur les hélicoptères, 		
2, Arrêt des éoliennes					
Si les systèmes d'effarouchement ne diminuaient pas le risque de collision à un niveau faible, un arrêt des éoliennes via un dispositif de détection en temps réel de l'activité par suivi vidéo (MS09) serait mis en œuvre,					
En cas de risque résiduel significatif, un arrêt programmé des éoliennes à certaines périodes où lors de conditions environnementales particulières définies par les suivis serait mis en œuvre en accord avec le comité de suivi (cf, MS09),					
Pour les chauves-souris, si les suivis indiquaient des risques de mortalité significatifs (cf, MS09 et MS15), un protocole d'arrêt des éoliennes pendant les périodes les plus sensibles (par exemple en fonction de la saison, de la séquence horaire, de la température, de l'hygrométrie, de la direction ou de la vitesse du vent) serait mis en œuvre en accord avec le Comité de suivi,					
SUIVI DE LA MESURE	Rapport des effarouchements et arrêts des éoliennes MS16 : Création d'un comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux				
COÛT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : Non évaluable (pertes de production)				

VII.6. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Le Chapitre 6 – Mesures prévues par les maîtres d'ouvrage pour éviter, réduire, ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine de l'étude d'impact est consacré aux mesures d'évitement, de réduction ou de compensation,

Les mesures d'accompagnement prises par EOLMED en lien avec le milieu marin sont présentées ci-après,

CODE	MA01	OBJET	ACCOMPAGNEMENT DE LA PECHE PROFESSIONNELLE		
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception	<input checked="" type="checkbox"/> Construction	<input checked="" type="checkbox"/> Démantèlement	<input type="checkbox"/> Pré-construction	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement
OBJECTIF					
Accompagner le secteur de la pêche professionnelle lors de la phase de travaux (construction et démantèlement) et d'exploitation du projet en réponse à la modification des activités de pêche,					
DESCRIPTION					
PRESENTATION GENERALE					
Les maîtres d'ouvrage s'engagent sur un accompagnement financier pour la mise en œuvre d'actions en faveur de la pêche professionnelle, Le montant de cet accompagnement financier est équivalent à la perte de richesse évaluée dans l'étude d'impacts socio-économique spécifique à la pêche professionnelle réalisée par le CRPMEM et le RICEP, Cette approche a été convenue, de manière concertée, entre l'ensemble des maîtres d'ouvrage des fermes pilotes EolMed – Gruissan (EOLMED et RTE) et LEFGL (LEFGL et RTE), Un fond commun sera constitué et permettra de concrétiser la mise en place de cette mesure,					
COMITE DE PILOTAGE (COFIL)					
Un comité de pilotage (COFIL) a d'ores et déjà été constitué en 2017 dans le cadre des études préalables du projet EolMed - Gruissan, Il est notamment composé des maîtres d'ouvrage des fermes pilotes d'EolMed – Gruissan et EFGL, du CRPMEM Occitanie (coordinateur et animateur du COFIL), de l'OP SA,THO,AN et de l'OP DU SUD, Suite aux études préalables qui ont permis d'évaluer les incidences du projet sur l'activité socio-économique de la pêche professionnelle, le COFIL aura pour objectif de (i) définir le plan d'actions (ii) faire un bilan annuel des actions mises en œuvre et (iii) évaluer l'efficacité des actions pendant toute la durée d'exploitation du projet, A cet effet, une convention de collaboration sera conclue entre le CRPMEM Occitanie et les maîtres d'ouvrages, La composition, le fonctionnement et les missions précises du COFIL seront définis dans cette convention,					

CODE	MA01	OBJET	ACCOMPAGNEMENT DE LA PECHE PROFESSIONNELLE
ACTIONS IDENTIFIEES			
Des premiers leviers d'actions ont été mis en évidence pour accompagner la filière dans le cadre du COPIL :			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Economique</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Pour la <u>branche armement</u> : actions favorisant la diversification d'activité, par exemple le changement de métier souhaité par certains armateurs en passant de techniques d'arts traïnants à des techniques d'arts dormants ou inversement ; - Pour la <u>branche portuaire</u> : actions favorisant l'arrivée de nouvelles activités liées à l'implantation de la ferme pilote pour les entreprises de services (maintenance des navires, avitaillement, etc.) ; - Pour la <u>branche distribution</u> : actions visant à accompagner des démarches de certification ou labellisation pour une meilleure valorisation de la production, actions visant à favoriser les compléments d'apports pour conforter le maintien des acteurs de la distribution sur les places de marché en région Occitanie, ▪ <u>Social</u> : actions sur les thématiques « <i>image du métier</i> », « <i>sécurité</i> » ou « <i>formation</i> », 			
D'autres pistes d'actions pourront être étudiées lors des réunions du COPIL,			
Les actions visant à limiter les coûts pour les entreprises ou à favoriser le financement des investissements semblent, à ce stade, les plus adaptées pour la branche armement, notamment dans le contexte structurel actuel du secteur, où le renouvellement des outils de production de pêche est une priorité,			
Concernant la branche portuaire, l'arrivée de nouvelles activités sur les ports, du fait de l'implantation de la ferme pilote, devrait permettre de partager certains services et ainsi limiter le coût pour les acteurs de la filière pêche,			
Enfin, pour les opérateurs de l'aval, les actions visant à limiter les coûts logistiques liés aux compléments d'approvisionnement limiteraient les répercussions sur les prix de vente et n'altèreraient pas la dynamique de la demande en région Occitanie,			
Les actions seront mises en œuvre sur les flottilles de pêche les plus concernées par le projet afin que les acteurs impactés puissent bénéficier de ces actions, Pour rappel, les principales flottilles de pêche concernées par le projet sont celles de Port-La Nouvelle et Agde ainsi que, dans une moindre mesure, celles de Sète et du Grau du roi, Elles seront mises en œuvre pendant toute la durée d'exploitation de la ferme pilote (20 ans),			
SUIVI DE LA MESURE	COPIL réunissant les maitres d'ouvrage de la ferme pilote EolMed – Gruissan (EOLMED et RTE) et EFGL (LEFGL et RTE), le CRPMEM Occitanie, l'OP SA,THO,AN et l'OP DU SUD		
COUT PREVISIONNEL	Financements d'actions pour accompagner la filière pêche : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Phase de construction : <ul style="list-style-type: none"> - 37 800 € HT (EOLMED) ; - 7 800 € HT (RTE), ▪ Phase d'exploitation : <ul style="list-style-type: none"> - 30 500 € HT / an (EOLMED), ▪ Phase de démantèlement : <ul style="list-style-type: none"> - 37 800 € HT (EOLMED) ; - Le coût de cette mesure sera évalué lors de la rédaction d'une étude d'impact dédiée à la phase de démantèlement du raccordement (RTE), Coût total estimé à ce jour : 693 400 € HT (EOLMED : 685 600 € HT / RTE : 7 800 € HT)		

CODE	MA02	OBJET	PARTICIPATION AU FINANCEMENT DES ACTIONS DU PNA PUFFIN DES BALEARES
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception	<input type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement
	<input type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement
OBJECTIF			
Participer au financement d'actions de conservation de l'espèce, qui seront définies dans le cadre du futur PNA,			
DESCRIPTION			
Un Plan National d'Action est en projet pour l'espèce (appel d'offre lancé en août 2018 par l'Agence Française de Biodiversité), Il se basera sur la stratégie de suivi de l'espèce sur les façades Atlantique, Manche et Méditerranée (portée par l'AFB, et actuellement réalisée par Biotope) et identifiera notamment les actions à mener pour protéger cette espèce en danger critique d'extinction,			
EolMed s'engage à participer au financement de ces actions de conservation à hauteur de 50 000 € HT,			
Cette mesure sera mise en œuvre en collaboration avec le Comité de pilotage du PNA,			
Indicateurs de mise en œuvre : action(s) de conservation financée(s),			
Indicateurs de résultats : Suivis des actions de conservation,			
SUIVI DE LA MESURE	Le suivi de la mesure sera assuré par le Comité de pilotage du PNA		
COUT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 50 000 € HT		

VII.7. MESURES DE SUIVI

Le Chapitre 7 – Modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées par les maîtres d'ouvrage de l'étude d'impact est consacré aux mesures de suivi,

Les mesures de suivi prises par EOLMED en lien avec le milieu marin sont présentées ci-après,

MILIEU PHYSIQUE

CODE	MS02	OBJET	SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception <input type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Construction <input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Démantèlement <input type="checkbox"/> Post-démantèlement
OBJECTIF			
Suivre l'évolution de la qualité de l'eau suite à l'installation des ancrages lors de la phase de construction, Suivre l'évolution de la qualité de l'eau lors de la phase d'exploitation afin d'améliorer les connaissances sur l'effet lié au ragage des lignes d'ancrages, Suivre l'évolution de la qualité de l'eau en lien avec la dégradation des anodes sacrificielles lors de la phase d'exploitation,			
DESCRIPTION			
L'eau, bien que premier réceptacle de toute pollution en mer, n'est pas un compartiment intégrateur et les prélèvements ponctuels subissent une grande variation des résultats en raison de la vitesse de mouvements des masses d'eau, Le suivi de la qualité de l'eau ne sera donc pas réalisé suivant le même protocole que les campagnes réalisées dans le cadre de la présente étude (protocole BACI), Ce suivi sera réalisé par « caging » de moules qui n'avait pas pu être mis en place lors des campagnes d'inventaire en raison de la présence d'activité maritimes sur l'aire d'étude immédiate (pêche notamment) qui ne permettaient pas de laisser en mer des pochons de moules pendant une durée minimale de 3 mois, Le suivi sera réalisé selon le protocole RINBIO de l'IFREMER, Ce protocole prévoit la mise à l'eau de pochons de moules pendant 3 mois à partir d'avril, Un pochon témoin sera analysé en début de la campagne afin d'obtenir une valeur de référence pour l'ensemble des paramètres analysés, Par la suite, si des moules sont installées naturellement sur les flotteurs (donc au bout d'1 an), les moules sauvages seront préférées pour les analyses, Au total, 3 pochons seront mis en place chaque année sur l'éolienne n°2 qui a été retenue comme « modèle d'expérimentation » pour les différents suivis, Ce suivi sera mis en place pendant une durée de 3 ans, Les paramètres à analyser seront : métaux lourds (cadmium, chrome, cuivre, mercure, plomb et zinc), PCB, HAP mais aussi l'indice de condition, le nombre de coquilles vides, la longueur moyenne des individus, le poids sec moyen des coquilles, le poids sec moyen de chair par individu, le pourcentage de matière sèche, Une attention particulière sera apportée aux composés chimiques présents dans les anodes sacrificielles (Al, Zn, Cd et Cu),			
RESULTATS ATTENDUS			
L'avantage de mettre en place un système de « caging » de moules en place pendant 3 mois par an est que les moules sont des bioaccumulateurs et gardent donc dans leur chair tous les contaminants qu'elles ont filtré, Ces organismes sont donc adaptés pour suivre la qualité de l'eau sur la zone de concession, L'état initial n'a pas été réalisé avec des moules en raison de l'impossibilité technique de mettre en place ce système dans une zone concernée par des activités maritimes (pêche notamment) mais une campagne d'état initial sera réalisée en amont de la mise en service de la ferme pilote, lors de la phase de construction, Le réseau RINBIO dispose de plusieurs stations en Occitanie qui serviront de points de comparaison, Le suivi des moules permettra donc de comparer les résultats obtenus pendant la phase d'exploitation aux résultats obtenus avant le projet, Ces résultats permettront de valider le modèle de dispersion des composés des anodes sacrificielles ainsi que les impacts éventuels que pourraient avoir le projet sur la qualité de l'eau, De plus, l'ensemble des résultats seront comparés aux valeurs de référence du réseau RINBIO pour vérifier si la qualité de l'eau aux abords de la ferme pilote est conforme aux attentes, En cas de dépassement, ces valeurs seront comparées aux valeurs de l'état initial et aux grilles RINBIO,			

CODE	MS02	OBJET	SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU
TYPE DE SUIVI	<input type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances		
PERIODICITE DU SUIVI	T0, T1 et T2		
COUT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 10 000 € HT/an soit 30 000 € HT pour 3 ans		

CODE	MS03	OBJET	SUIVI DE LA TURBIDITE
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception <input type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Construction <input type="checkbox"/> Démantèlement <input type="checkbox"/> Post-démantèlement
OBJECTIF			
Suivre l'évolution de la turbidité à proximité des ancrages lors de la phase d'exploitation afin d'améliorer les connaissances sur l'effet lié au ragage des lignes d'ancrage,			
DESCRIPTION			
Un suivi de la turbidité sera réalisé suivant le même protocole que la campagne de l'état initial (protocole BACI), Ce suivi devra permettre de vérifier si les travaux ou la présence de la ferme pilote entraînent des modifications de la turbidité naturelle, Les campagnes seront réalisées en continu dès la mise en service de la ferme pilote et pendant 3 ans, Les données seront comparées avec les résultats de la présente étude, Le turbidimètre sera relevé tous les 3 mois pour assurer le changement des batteries, l'entretien du matériel et la sécurisation des données, Le plan d'échantillonnage prévoit le suivi de 1 station dans la zone de concession (proche de l'éolienne n° 2) au plus proche des ancrages, dans la mesure du possible, sans risque pour la sécurité (risque de croche), Cette éolienne servira de site atelier pour l'ensemble des mesures et rien ne permet de penser que les résultats obtenus seront différents sur cette éolienne par rapport aux autres, Les résultats seront présentés et partagés avec le comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux (MS16),			
RESULTATS ATTENDUS			
Le paramètre suivi sera la turbidité, L'analyse des données se fera par comparaison des données enregistrées avec les données de l'état initial, Le suivi permettra aussi de vérifier si ce paramètre évolue en phase d'exploitation, L'analyse des valeurs de turbidité enregistrées pendant 10 mois ont permis de donner des tendances en fonction des saisons qui serviront de référence, Les valeurs enregistrées pendant le suivi seront comparées à ces valeurs de référence en se basant sur les percentiles qui permettent d'éliminer les valeurs anormales,			
TYPE DE SUIVI	<input type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances		
PERIODICITE DU SUIVI	T1, T2 et T3		
COUT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 15 000 € HT/an soit 45 000 € HT pour 3 ans		

CODE	MS04	OBJET	SUIVI DE LA QUALITE DES SEDIMENTS			
PHASE	<input type="checkbox"/>	Conception	<input type="checkbox"/>	Construction	<input type="checkbox"/>	Démantèlement
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/>	Exploitation	<input checked="" type="checkbox"/>	Post-démantèlement

OBJECTIF

Suivre l'évolution de la qualité des sédiments suite à l'installation des ancrages et du démantèlement de ces dernières, Suivre l'évolution de la qualité des sédiments lors de la phase d'exploitation afin d'améliorer les connaissances sur l'effet lié au ragage des lignes d'ancrages, Suivre l'évolution de la qualité des sédiments en lien avec la dégradation des anodes sacrificielles,

DESCRIPTION

Le suivi de la qualité des sédiments sera réalisé suivant le même protocole que les campagnes réalisées dans le cadre de la présente étude (protocole BACI), Pour chaque station, le sédiment sera prélevé selon la norme « *Qualité de l'eau – lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles (ISO/DIS 16665 2011)* », Cette norme est celle de référence pour les prélèvements dans le cadre de la DCE,

La carte suivante propose le plan d'échantillonnage pour le suivi,

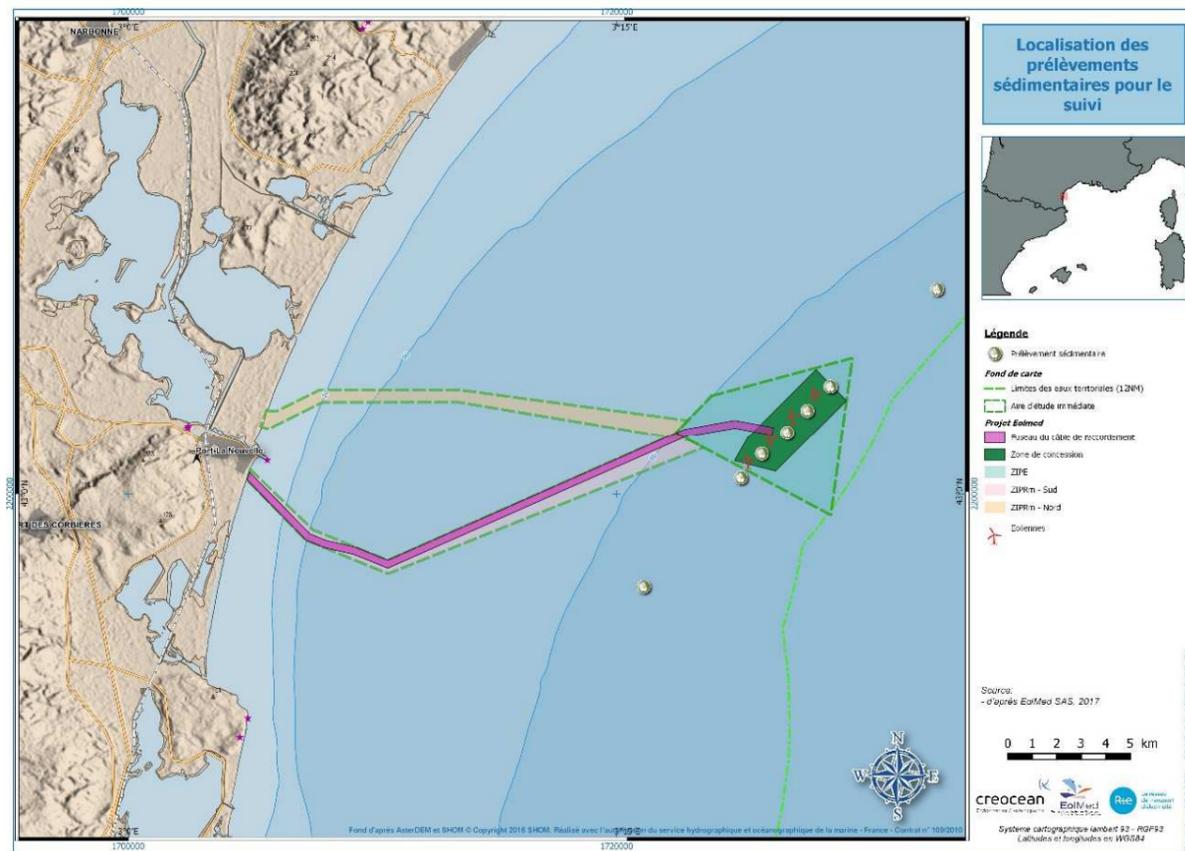


Figure 50 : Localisation des points de suivi de la qualité des sédiments (Créocéan, 2018g)

Les campagnes seront réalisées : 1 an avant les travaux pour refaire un état initial, 2 ans après la mise en service puis 5 ans après la mise en service donc une campagne tous les 3 ans en accord avec les normes de la DCE pour vérifier les perturbations dû à l'installation des ancrages, Ensuite, un suivi est prévu tous les 5 ans en phase d'exploitation (donc à 10 et 15 ans après l'installation),

CODE	MS04	OBJET	SUIVI DE LA QUALITE DES SEDIMENTS		
Une dernière campagne est prévue après le démantèlement soit 23 ans après la mise en service de la ferme pilote afin pour d'évaluer l'incidence du retrait des ancrages et l'accumulation de métaux lourds liée aux anodes,					

Le plan d'échantillonnage prévoit le suivi de 5 stations au droit de zone de concession de la ferme pilote et 2 stations témoins en dehors de cette zone mais placées sur la même gamme de profondeur, 5 répliques seront réalisés par station, Les campagnes seront organisées sur le même protocole que les campagnes DCE retenu pendant l'état initial et les paramètres physico-chimiques seront identiques aux campagnes précédentes,

Les paramètres suivants seront étudiés : Granulométrie, COT, azote total, phosphore, métaux lourds (Al, As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Zn, Cu), PCB, HAP, composés organoétain, et l'indice de pollution organique,

RESULTATS ATTENDUS

Les données acquises pendant le suivi permettront de comparer la qualité des sédiments après la phase de travaux pendant laquelle l'installation des ancres pourrait modifier le milieu suite à une remise en suspension des sédiments fins de surface et à un remaniement de toutes la couche de sédiments,

La comparaison des résultats des nouvelles campagnes aux deux campagnes de l'état initial permettra de vérifier l'évolution de la qualité des sédiments de surface sur la zone, Afin de vérifier que cette évolution est liée à la présence de la ferme pilote, les résultats seront aussi comparés à deux stations témoins éloignées de la zone, En revanche, aucun prélèvement ne sera réalisé à proximité des ancrages pour des raisons de sécurité (risque de croche),

TYPE DE SUIVI	<input type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances
PERIODICITE DU SUIVI	T-1, T2, T5, T10, T15 et T23
COUT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 17 500 € HT/an (coût intégrant une mutualisation des moyens avec MS05) soit un total de 105 000 € HT

MILIEU VIVANT

CODE	MS05	OBJET	SUIVI DES PEUPEMENTS BENTHIQUES DE SUBSTRATS MEUBLES			
PHASE	<input type="checkbox"/>	Conception	<input type="checkbox"/>	Construction	<input type="checkbox"/>	Démantèlement
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/>	Exploitation	<input checked="" type="checkbox"/>	Post-démantèlement
OBJECTIF						
Suivre l'évolution des peuplements benthiques de substrats meubles suite à l'installation des ancrages et du démantèlement de ces dernières, Suivre l'évolution des peuplements benthiques de substrats meubles afin d'améliorer les connaissances sur l'effet lié au ragage des lignes d'ancrages,						
DESCRIPTION						
Le suivi de la qualité des peuplements benthiques de substrats meubles sera réalisé suivant le même protocole que les campagnes réalisées dans le cadre de la présente étude (protocole BACI), Pour chaque station, le sédiment sera prélevé selon la norme « <i>Qualité de l'eau – lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles (ISO/DIS 16665 2011)</i> », Cette norme est celle de référence pour les prélèvements dans le cadre de la DCE,						
La carte suivante propose le plan d'échantillonnage pour le suivi,						

Figure 51 : Localisation des points de suivis des peuplements benthiques de substrat meuble (Créocéan, 2018g)

Les campagnes seront réalisées : 1 an avant les travaux pour refaire un état initial, 2 ans après la mise en service puis 5 ans après la mise en service donc une campagne tous les 3 ans en accord avec les normes de la DCE pour vérifier les perturbations dû à l'installation des ancrages, Ensuite, un suivi est prévu tous les 5 ans en phase d'exploitation (donc à 10 et 15 ans après l'installation),

CODE	MS05	OBJET	SUIVI DES PEUPEMENTS BENTHIQUES DE SUBSTRATS MEUBLES
Une dernière campagne est prévue après le démantèlement soit 23 ans après la mise en service de la ferme pilote afin pour d'évaluer l'incidence du retrait des ancrages,			
Le plan d'échantillonnage prévoit le suivi de 5 stations dans la zone de concession et 2 stations témoins en dehors de cette zone mais placées sur la même gamme de profondeur, 5 répliques seront réalisés par station, Pour chaque prélèvement, un échantillon de sédiment sera récupéré puis mis dans un flacon en verre, puis homogénéisé puis passé au tamis de 1 mm de vide de maille, ce qui correspond aux standards couramment admis sur les études de benthos type la DCE, Le refus de tamis sera ensuite transvasé dans un sac plastique puis formolé avec une pincée de Rose de Bengale pour colorer les animaux vivant afin de faciliter le tri, Les échantillons seront ensuite conservés au frais puis envoyés aux laboratoires,			
Les campagnes seront organisées sur le même protocole que les campagnes DCE retenu pendant l'état initial et les paramètres à analyser seront identiques aux campagnes précédentes,			
Les paramètres à analyser seront : Richesse spécifique, Abondance, Biomasse, densité, indice de Shannon, indice d'équitabilité, indice trophique, AMBI et M-AMBI,			
Les résultats seront présentés et partagés avec le comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux (MS16),			
RESULTATS ATTENDUS			
Les données acquises pendant le suivi permettront de comparer les peuplements benthiques de substrats meubles après la phase travaux pendant laquelle l'installation des ancres pourrait modifier les peuplements en place mais aussi pendant la phase d'exploitation,			
La comparaison des résultats des nouvelles campagnes aux deux campagnes de l'état initial permettra de vérifier l'évolution des peuplements de substrats meubles sur la zone, Afin de vérifier que cette évolution est liée à la présence de la ferme pilote, les résultats seront aussi comparés à deux stations témoins éloignées de la zone, En revanche, aucun prélèvement ne sera réalisé à proximité des ancrages pour des raisons de sécurité,			
TYPE DE SUIVI	<input type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances		
PERIODICITE DU SUIVI	T-1, T2, T5, T10, T15 et T23		
COUT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 24 600 € HT/an (coût intégrant une mutualisation des moyens avec MS04) soit un total 147 600 € HT		

CODE	MS06	OBJET	SUIVI DES PEUPEMENTS DE SUBSTRATS DURS SUR LE FLOTTEUR DES EOLIENNES
PHASE	<input type="checkbox"/>	Conception	<input type="checkbox"/> Construction
	<input type="checkbox"/>	Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation
			<input type="checkbox"/> Démantèlement
			<input type="checkbox"/> Post-démantèlement
OBJECTIF			
Suivre les peuplements de substrats durs sur le flotteur des éoliennes afin de vérifier la vitesse de colonisation et d'inventorier les espèces colonisatrices,			
DESCRIPTION			
<p>Le suivi des peuplements benthiques de substrats durs sera réalisé suivant le même protocole d'inventaire utilisé dans le cadre de la présente étude, Ainsi, le benthos de substrats durs fera l'objet d'identifications, d'observations et de comptages in situ par des plongeurs biologistes, Les inventaires semi-quantitatifs, réalisés en plongée, permettront de compter la diversité du peuplement (nombre d'espèces rencontrées) et l'abondance relative des espèces :</p> <p>0 = espèce absente ; 1 = un seul individu ou colonie observé lors de la plongée ; + = quelques individus ou colonies observés ; ++ = espèces fréquentes ou abondantes mais non dominantes ; +++ = espèces dominantes du peuplement en place,</p> <p>Les données recueillies permettront d'apporter les informations suivantes : identification et caractérisation des espèces, taux de colonisation et évolution des peuplements,</p> <p>Une attention particulière sera portée aux espèces protégées, communautaires et déterminantes ZNIEFF, Pour ces espèces, un dénombrement des individus sera réalisé, Pour les autres espèces, le comptage systématique de tous les individus est impossible en plongée sur des zones rocheuses et ne permettrait pas d'obtenir des informations qui sont comparables d'un site à l'autre, Ainsi, les inventaires seront réalisés sur une durée d'environ 20 min par face (4 faces sur le flotteur), Les 10 premières minutes se feront en déplacement et les 10 dernières minutes en statique, Cette technique permet de mieux appréhender l'ensemble des espèces présentes,</p> <p>En complément des inventaires semi-quantitatifs, les plongeurs prélèveront l'ensemble des individus présents dans des quadrats de 20 x 20 cm pour évaluer la biomasse, Il n'existe pas de normes pour ce protocole mais le protocole proposé a déjà été utilisé dans le cadre du suivi des récifs artificiels de la zone de Gruissan et permettra une comparaison des résultats, Pour les prélèvements, 3 quadrats par face seront réalisés, soit un total de 12 quadrats,</p> <p>Le suivi sera réalisé pendant les trois premières années d'exploitation de la ferme pilote et l'année 5 après la mise en service, Le retour d'expérience de la vitesse de colonisation des substrats artificiels en béton basé sur le suivi des récifs artificiels de Gruissan ou du golfe d'Aigues-Mortes montrent que les peuplements de ces structures atteignent un climax entre 3 ans pour celles dans les petits fonds (inférieurs à 10 m) et plus de 5 ans pour les plus profondes (supérieur à 30 m), Cette période est bien sûr en lien direct avec la turbidité de la zone qui influence la lumière qui atteint le site, Pour le projet EolMed - Gruissan, les flotteurs auront une profondeur maximale de 8 m dans une zone de faible turbidité de surface, Les peuplements devraient donc atteindre leur climax avant 3 ans, La campagne supplémentaire à 5 ans permettra de valider la présence de ce climax,</p> <p>Les campagnes d'inventaires seront réalisées en saison chaude (été) et en saison froide (hiver), soit 2 campagnes par an, Il sera réalisé en parallèle du suivi sur l'ichtyofaune (cf, MS07) et permettra de réaliser une analyse croisée des résultats, Ces suivis seront réalisés sur l'éolienne n° 2 qui a été retenue comme « modèle d'expérimentation » pour les suivis sur les peuplements benthiques et l'ichtyofaune, La colonisation des flotteurs devrait être identique car indépendante de la présence d'autres flotteurs sur la zone, L'étude d'un seul flotteur est donc suffisante en termes d'échantillonnage, Ce suivi sera complété par les caméras qui analyseront la vitesse de colonisation des flotteurs (cf, MS07), Les 4 faces du flotteur seront inventoriées afin de prendre en compte les paramètres hydrodynamiques du site,</p> <p>Les résultats seront présentés et partagés avec le comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux MS16),</p>			

CODE	MS06	OBJET	SUIVI DES PEUPEMENTS DE SUBSTRATS DURS SUR LE FLOTTEUR DES EOLIENNES
RESULTATS ATTENDUS			
<p>Les données acquises pendant le suivi permettront de montrer les successions des peuplements qui vont se mettre en place à partir d'un habitat neuf (les flotteurs), L'analyse en termes de diversité spécifique et de composition des peuplements pourront valider le temps nécessaire à l'atteinte d'un climax (mise en place d'un peuplement stable), L'utilisation de l'indice de rareté relative (IRR) permettra de vérifier l'importance en termes de rareté des espèces qui seront présentes sur le flotteur,</p> <p>Cette analyse permettra aussi de démontrer l'incidence positive de l'installation des flotteurs pour le compartiment « substrats rocheux »,</p> <p>Les grattages permettront de donner des informations en termes de biomasse, de fouling et son évolution sur les flotteurs, Cette information complètera l'analyse écologique décrite ci-dessus, mais permettra également de dimensionner au mieux les futurs flotteurs d'une éventuelle ferme commerciale en fonction du poids que peut représenter ce fouling, Les échantillonnages étant réalisés sur les 4 faces, une analyse spatiale viendra compléter l'analyse temporelle en relation avec l'hydrodynamisme local,</p> <p>Enfin, les données acquises dans le cadre de ce compartiment viendront alimenter les analyses de l'ichtyofaune prévues dans le chapitre dédié à ce sujet,</p>			
TYPE DE SUIVI		<input type="checkbox"/>	Suivi des mesures ERC
		<input checked="" type="checkbox"/>	Suivi pour l'amélioration des connaissances
PERIODICITE DU SUIVI		T1, T2, T3 et T5	
COUT PREVISIONNEL		Coût estimé à ce jour : 24 000 € HT / an soit un total de 96 000 € HT	

CODE	MS07	OBJET	SUIVI DE L'ICHTYOFAUNE PAR UN DISPOSITIF AUTONOME (PHOTO-INTERPRETATION)		
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception		<input type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement	
	<input type="checkbox"/> Pré-construction		<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement	

OBJECTIF

Suivre les peuplements de poissons sur le flotteur des éoliennes afin de vérifier la vitesse de colonisation et d'inventorier les espèces colonisatrices,

DESCRIPTION

Les sociétés Créocéan et Sens of Life ont mis au point un dispositif vidéo permettant de suivre en continue les peuplements ichthyiques : TrackFish,

Ce dispositif est basé sur une caméra qui prend des photographies à intervalle régulier tout au long de la journée (diurne), Il ne sera pas utilisé la nuit en raison du manque de lumière pour les photos, L'utilisation d'un flash n'est pas envisageable car il entrainerait un biais sur les espèces observées (attirait ou fuite), Le dispositif est couplé à un logiciel de post-traitement qui permet de réaliser une identification des espèces observées, Ce dispositif a été expérimenté sur plusieurs sites au large de Palavas et de la Corse en 2017,

Ci-après un exemple d'images obtenues par le système TrackFish ainsi que le système lui-même,

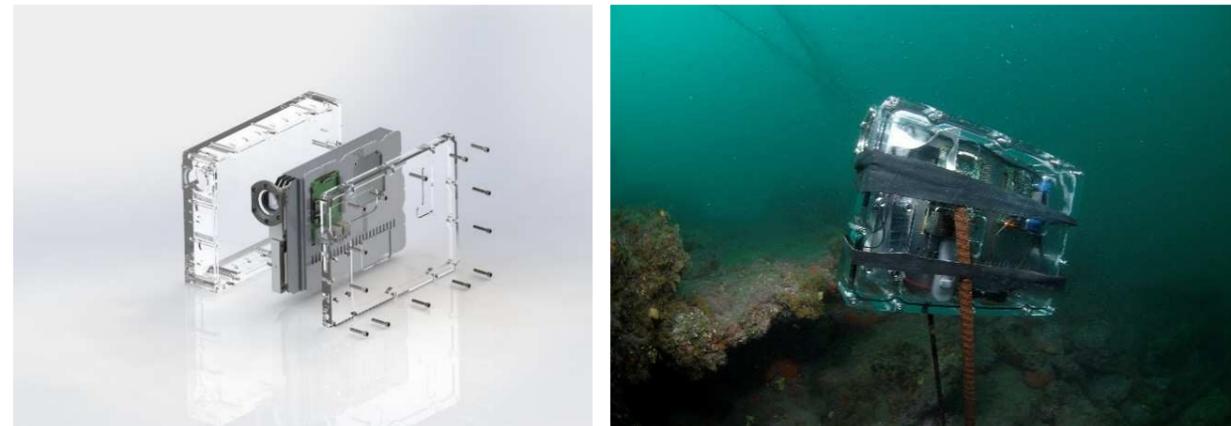


Figure 52 : Système TrackFish (Créocéan, 2018 j)

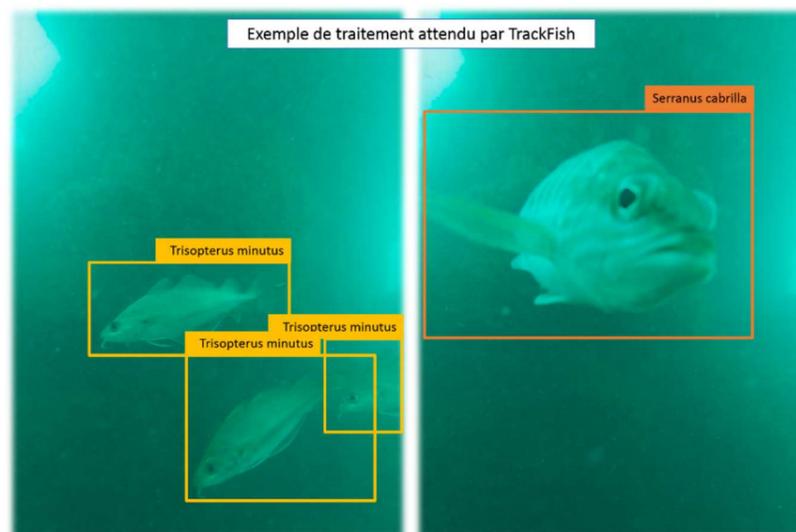


Figure 53 : Exemple de traitement attendu par TrackFish (Créocéan, 2018j)

CODE	MS07	OBJET	SUIVI DE L'ICHTYOFAUNE PAR UN DISPOSITIF AUTONOME (PHOTO-INTERPRETATION)
------	------	-------	--

Les photos prises sont analysées par un algorithme qui permet de déterminer les espèces présentes sur les photos avec un pourcentage de certitude, Sur les photos dont la certitude est trop faible, un biologiste réalise les déterminations, Des vérifications aléatoires sont également réalisées afin de vérifier les déterminations,

Dans le cadre du projet EolMed – Gruissan, un système de type « TrackFish » ou équivalent sera installé sur l'un des flotteurs de la ferme pilote, Il sera composé de 3 caméras orientées chacune dans une direction différente, ceci afin d'inventorier :

- Les poissons pélagiques qui évoluent autour du flotteur ;
- Les poissons pélagiques qui évoluent sous le flotteur ;
- Les poissons benthiques ou nectobenthiques qui évoluent sur le flotteur,

Il permettra ainsi de vérifier l'effet réserve en étudiant l'évolution de la quantité de poissons pélagiques sur la zone et l'effet récif,

La relève des données enregistrées par le dispositif sera effectuée tous les 3 mois, Pour cela des plongeurs viendront récupérer les disques durs, Les photos seront analysées après à chaque récupération des données et un rapport sera produit annuellement avec l'identification des espèces et de la vitesse de colonisation du milieu,

A partir des inventaires réalisés, un Indice ponctuel d'abondance (IPA) sera calculé pour chaque espèce présente,

Le suivi sera réalisé pendant les trois premières années d'exploitation de la ferme pilote, Il sera réalisé en parallèle du suivi sur le benthos de substrats durs sur le flotteur des éoliennes (MS06) et permettra de réaliser une analyse croisée des résultats, Ces suivis seront réalisés sur l'éolienne n° 2 qui a été retenue comme « modèle d'expérimentation » pour les suivis sur les peuplements benthiques et l'ichtyofaune, La colonisation des flotteurs devrait être identique car indépendante de la présence d'autres flotteurs sur la zone, L'étude d'un seul flotteur est donc suffisante en termes d'échantillonnage, Ce suivi sera complété par des plongées pour les peuplements de substrats durs et de comptage des poissons,

Les résultats seront présentés et partagés avec le comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux (MS16),

RESULTATS ATTENDUS

Le système TrackFish va permettre, à travers les résultats donnés par l'indice d'abondance, de vérifier plusieurs hypothèses émises dans le cadre de cette étude :

- L'effet DCP des flotteurs grâce aux systèmes qui « regardent » vers le large et sous le flotteur ;
- La colonisation et le biofouling du flotteur,

Un rapport annuel sera remis en détaillant les résultats et leur évolution en comparaison avec le premier jour de l'installation des flotteurs (état zéro),

TYPE DE SUIVI	<input type="checkbox"/> Suivi des Mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances
PERIODICITE DU SUIVI	T1, T2 et T3
COUT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 33 200 € HT/an soit un total de 136 900 € HT dont 37 300 € HT d'achat de matériel et d'installation

CODE	MS09	OBJET	SUIVI AUTOMATISE DES OISEAUX PAR CAMERAS		
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception	<input type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement		
	<input type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement		
OBJECTIF					
<p>Evaluer la mortalité, Quantifier l'effet reposoir, Etudier l'attraction par les éclairages,</p> <p>Plus particulièrement, les objectifs du suivi sont de caractériser et de quantifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> La mortalité par évaluation du risque de collision ; La fréquentation et le comportement des oiseaux par espèce ou par groupe d'espèces au niveau du rotor et autour des éoliennes ; L'effet reposoir (espèces concernées, effectif, localisation sur le flotteur, saisonnalité, heures de la journée) ; L'attraction nocturne par les éclairages (espèces concernées, effectif, comportement, saisonnalité, heures), 					
DESCRIPTION					
<p>MATERIEL</p> <p>Le suivi sera réalisé à l'aide de caméras diurnes et nocturnes, dirigées vers :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le rotor (zone de collision potentielle) ; Le flotteur (pour étudier l'effet reposoir) ; Autour des éoliennes sur 360°, <p>Chacune des éoliennes sera équipée de caméras dès la mise en service de la ferme pilote, Un nombre suffisant de caméras seront installées pour couvrir l'ensemble de ces volumes, Si nécessaire, des caméras pourront être installées sur le mat pour suivre les mouvements sur la partie inférieure du rotor, et sur la nacelle pour suivre la partie supérieure (notamment pour la détection des espèces de petite taille), Le dispositif garantira l'absence d'angles morts, de secteurs aériens masqués et d'obstruction visuelle (notamment pales en rotation), La/les caméra(s) permettant de suivre le flotteur sera installée de manière à suivre l'intégralité des surfaces du flotteur,</p> <p>Un exemple de configuration est : 3 caméras installées en pied de mat et dirigées vers le haut pour suivre le rotor, complétées par une ou plusieurs caméras installées sur la nacelle et observant vers le haut, 3 caméras installées sur le mat pour observer à 360° autour des éoliennes, et une caméra installée sur le mat et dirigée vers le bas pour suivre le flotteur,</p>					
<p>FONCTIONNEMENT</p> <p>Les caméras devront fonctionner en continu 7/7 jours et 24/24 heures, et permettre la détection et l'identification d'espèces de tailles variables, allant des espèces de petite taille (passereaux) aux espèces de grande taille (Goélands, rapaces, hérons), Elles devront couvrir à minima la zone balayée par le rotor et le flotteur,</p> <p>A ce jour, à titre d'information, des fournisseurs proposent des caméras présentant des distances de détection d'environ 75 m pour les espèces de petite taille (type martinets), 100 m pour les sternes et plus de 150 m pour les goélands,</p> <p>Le dispositif devra particulièrement être capable de détecter et de suivre :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les Puffins, l'Océanite tempête ; Les migrants terrestres ; Les oiseaux posés sur le flotteur (identification et dénombrement des oiseaux terrestres, sternes, mouettes, goélands, cormorans, etc.), 					
<p>EOLIENNES EQUIPEES</p> <p>2 éoliennes seront équipées de caméras de suivi des oiseaux,</p> <p>Les éoliennes équipées seront celles situées aux extrémités du parc (E1 et E4), qui pourraient concentrer le plus d'activité et donc les risques les plus importants par leur localisation, notamment en période de migration, Il a été préféré de réaliser un échantillonnage spatial (2 éoliennes sur 4 équipées) pour augmenter la fréquence de suivi à 3 ans, afin d'avoir suffisamment de temps pour s'assurer de l'absence d'impacts significatifs sur l'ensemble des espèces,</p>					

CODE	MS09	OBJET	SUIVI AUTOMATISE DES OISEAUX PAR CAMERAS																																																
<p>CALIBRATION</p> <p>Le système devra être calibré et fournir le taux de détection et les distances minimales/maximales de détection par espèce, de jour comme de nuit,</p> <p>Deux types de calibration seront réalisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Une calibration à partir du croisement des données obtenues par d'autres techniques, notamment observations visuelles directes ou positions d'individus équipés de GPS (voir suivis MS10 et MS11) ; Une calibration à partir de l'analyse des données enregistrées sur site par les caméras, en analysant par taille des cibles la répartition des distances de détection, <p>La calibration par croisement d'observations visuelles sera réalisée selon un protocole dédié, avec des observations obtenues par bateau ou depuis les flotteurs selon les autorisations, 6 sorties en mer spécifiques seront dédiées au calibrage la première année de fonctionnement, avec des observations réalisées par points fixes autour des 2 éoliennes équipées de caméras, Le planning des sorties sera défini de manière à cibler les dates maximisant l'activité des oiseaux au niveau des éoliennes, Chaque observation d'oiseau sera identifiée dans l'espace (position GPS, altitude évaluée avec des outils dédiés – ex télémètre/inclinomètre) et précisément horodatée de manière à permettre le croisement des deux types de données, A ces 6 sorties s'ajouteront les données obtenues dans le cadre du suivi par bateau défini dans la mesure ci-après (12 sorties/an, voir suivi MS12), qui pourront alimenter la calibration,</p> <p>Les trajets et positions des individus équipés de balise GPS (Sterne caugek, Puffin yelkouan) enregistrés à proximité des éoliennes seront aussi utilisés pour la calibration du système,</p>																																																			
<p>DONNEES</p> <p>Les données fournies par le système devront être de plusieurs types :</p> <ul style="list-style-type: none"> Brutes : fichiers vidéo continus bruts ; Prétraitées : données brutes traitées par un algorithme de détection des oiseaux, fournissant des séquences vidéo avec événements positifs (ie présence d'un oiseau) ; Analysées : identification des cibles détectées, estimation de la distance, date/heure de détection, caractérisation du comportement, calcul du risque de collision par espèce, etc, 																																																			
<p>EVALUATION DE LA MORTALITE PAR MODELISATION DE LA COLLISION</p> <p>Les suivis vidéo peuvent enregistrer des collisions contre les structures, mais les tests réalisés à terre montrent qu'une proportion variable des collisions ne sont pas directement détectées, Il est donc proposé d'étudier la mortalité en modélisant les risques de collision à partir des données de fréquentation du rotor issues des suivis vidéo, Ce type de modélisation nécessite des données de fréquentation précises, que les suivis vidéo pourront alimenter (contrairement aux observations visuelles qui sont limitées dans le temps et qui peuvent être biaisées), Une estimation de la mortalité sera ainsi donnée par espèce, Les données issues des caméras thermiques seront particulièrement utilisées pour les périodes de faible visibilité (brume),</p>																																																			
<p>PLANNING DE LA MESURE</p> <p>Le suivi est prévu sur les 3 premières années d'exploitation, de manière à quantifier rapidement les risques éventuels de collision et de pouvoir mettre en œuvre rapidement les mesures de réduction conditionnelles si le suivi démontrait des risques d'impacts excessifs,</p> <p>La première année de suivi est la plus importante, et amènera à deux scénarii :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les analyses montrent que les mortalités estimées sont faibles et acceptables : le suivi se poursuit les 2 années suivantes pour vérifier que ce risque reste faible ; Les analyses montrent que les mortalités estimées sont excessives pour une ou plusieurs espèces : les mesures de réduction conditionnelles sont mises en œuvre, et le suivi se poursuit les deux années suivantes pour s'assurer que le risque a bien été diminué à un niveau acceptable, <p>Dans tous les cas, le suivi sera poursuivi jusqu'à la validation d'un niveau d'impact non significatif,</p>																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ANNEES</th> <th>0*</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> <th>18</th> <th>19</th> <th>20</th> <th>21</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MS02</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						ANNEES	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	MS02																						
ANNEES	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																													
MS02																																																			
<p>*Année de construction de la ferme pilote</p>																																																			

CODE	MS09	OBJET	SUIVI AUTOMATISE DES OISEAUX PAR CAMERAS
SUIVI			
Les résultats seront présentés et partagés avec le comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux (MS16),			
AUTRES ESPECES SUIVIES			
Les chauves-souris seront aussi suivies par les caméras nocturnes, en complément du suivi acoustique dédié à ce groupe (MS15),			
EVOLUTION			
Le dispositif pourra bénéficier dans un second temps des fonctions d'effarouchement ou d'arrêt machine, qui seraient mises en œuvre en lien avec le comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux (MS16), Le dispositif d'effarouchement est basé sur l'émission automatique de séquences sonores fortes (sirènes, cris de détresse, etc.) lorsque les caméras détectent des cibles à proximité du rotor, L'arrêt des machines peut être soit programmé en fonction des résultats du suivi vidéo (si des périodes à risque étaient observées de manière récurrente, par exemple aux levers et couchers du soleil), soit automatisé à partir des détections en temps réel des caméras,			
RESULTAT ATTENDU			
Mortalité par espèce (ou groupe d'espèce), Utilisation du flotteur par espèce (période, heure, localisation, etc.), Activité nocturne des oiseaux, Fréquentation des oiseaux autour des éoliennes,			
TYPE DE SUIVI	<input type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances		
PERIODICITE DU SUIVI	T1, T2 et T3		
COÛT PREVISIONNEL	Coût total estimé à jour : 260 000 € HT dont 235 000 € HT pour le suivi par caméras (3 ans avec 2 éoliennes équipées) et 25 000 € HT pour l'acquisition des données de calibration par bateau (6 sorties)		

CODE	MS10	OBJET	SUIVI TELEMETRIQUE (BALISES GPS) DE LA STERNE CAUGEK																																																
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception	<input type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement																																																
	<input checked="" type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement																																																
OBJECTIF																																																			
Connaître le comportement des adultes autour des colonies (zones de prospection alimentaire) et évaluer les effets de fermes éoliennes flottantes (perte d'habitat d'alimentation, éventuels effets reposoir, dérangement, effet barrière, etc.)																																																			
DESCRIPTION																																																			
La Sterne caugek est une espèce patrimoniale caractéristique du littoral méditerranéen dont le comportement en mer est peu connu, C'est toutefois l'espèce qui est capable des déplacements les plus importants parmi les trois principalement visées par les mesures compensatoires, Une étude télémétrique permettra d'acquies de la connaissance sur le comportement de cette espèce en mer, sur ses sites d'alimentation, sur le comportement face aux éoliennes en mer et enfin sur la réalité des impacts des projets, Cette étude, non envisageable il y a encore quelques années est désormais possible avec la miniaturisation des balises GPS, Des tests réalisés sur le Mergule nain permettent d'être certain de la faisabilité sur la Sterne caugek, Malgré tout, une année test à T-1 est nécessaire pour caler les protocoles de capture, d'instrumentation des oiseaux et de récupération des données (pour cela le test sera effectué sur 5 oiseaux d'une colonie à définir), Ensuite, l'étude à proprement parler sera réalisée en comparant une année avant-projet (n) avec deux années en phase exploitation (T1 et T2), Chaque année 20 oiseaux d'une colonie à définir (ou de plusieurs colonies) seront équipés de balises GPS,																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ANNEES</th> <th>-1</th> <th>0*</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> <th>18</th> <th>19</th> <th>20</th> <th>21</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MS10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				ANNEES	-1	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	MS10																							
ANNEES	-1	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																												
MS10																																																			
*Année de construction de la ferme pilote																																																			
Cette mesure sera mise en œuvre en collaboration avec le CEN-LR (cf, Annexe 1)																																																			
Partenaires techniques pressentis : Laboratoire de recherche (par exemple CEFE/CNRS), Indicateurs de mise en œuvre : Rédaction d'un rapport scientifique,																																																			
La mesure est proposée conjointement entre les deux fermes pilotes éoliennes de la façade ouest du Golfe du Lion afin d'avoir une synergie et de la cohérence dans la mesure mise en place,																																																			
SUIVI																																																			
Les résultats seront présentés et partagés avec le comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux (MS16),																																																			
RESULTATS ATTENDUS																																																			
Zones d'alimentation de la Sterne caugek, Trajets suivis, Comportements des individus au niveau des éoliennes, Effets du parc éolien sur l'espèce,																																																			
TYPE DE SUIVI	<input type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances																																																		
PERIODICITE DU SUIVI	T-1, T0, T1 et T2																																																		
SUIVI DE LA MESURE	Le suivi de la mesure est assuré par le CEN-LR																																																		
COÛT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 111 500 € HT au total (50 % pris en charge par le projet EFGL et 50 % par le projet EolMed - Gruissan) soit 55 750 € HT pour EOLMED																																																		

CODE	MS11	OBJET	SUIVI TELEMETRIQUE (BALISES GPS) DU PUFFIN YELKOUAN																				
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception	<input type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement																				
	<input type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Post-démantèlement																				
OBJECTIF																							
Connaitre le comportement des adultes dans le golfe du Lion (zones de prospection alimentaire) et évaluer les effets de la ferme pilote d'éoliennes flottantes (perte d'habitat d'alimentation, dérangement, effet barrière, attraction lumineuse, etc.),																							
DESCRIPTION																							
Bien que les puffins yelkouan nichent loin de la ferme pilote (160 à 230 km), les suivis télémétriques déjà réalisés sur l'espèce ont montré qu'elle fréquentait l'ensemble du Golfe du Lion pour la recherche alimentaire, Un maximum d'oiseaux sera donc équipé selon le coût des balises (d'après le CEFE/CNRS, pour information, 20 individus maximum peuvent être suivis au cours d'une année pour environ 100 000 € HT), Les balises donneront des localisations à des intervalles de temps suffisants pour pouvoir étudier le comportement des oiseaux au niveau de chaque éolienne, Des altimètres seront intégrés aux balises dans la mesure du possible pour suivre en parallèle les hauteurs de vol,																							
L'analyse des données quantifiera : <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'effet barrière du parc éolien et de celui d'EFGL ; ▪ Le risque de collision ; ▪ La perte d'habitat ou l'attraction par les structures (notamment la nuit), Les données serviront par ailleurs à la calibration des caméras (voir suivi MS09),																							
L'équipement des oiseaux se fera les deux premières années d'exploitation, pour étudier immédiatement l'impact des éoliennes sur l'espèce à partir de ces données,																							
ANNEES	-1	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
MS04																							
*Année de construction de la ferme pilote																							
Partenaires techniques pressentis : Laboratoire de recherche (par exemple CEFE/CNRS),																							
Indicateurs de mise en œuvre : Rédaction d'un rapport scientifique,																							
La mesure est proposée conjointement entre les deux fermes pilotes éoliennes de la façade ouest du Golfe du Lion afin d'avoir une synergie et de la cohérence dans la mesure mise en place,																							
SUIVI																							
Les résultats seront présentés et partagés avec le Comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux (MS16),																							
RESULTAT ATTENDU																							
Zones d'alimentation du Puffin yelkouan, Trajets suivis, Comportements des individus au niveau des éoliennes, Effets de éoliennes flottantes sur l'espèce,																							
TYPE DE SUIVI	<input type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances																						
PERIODICITE DU SUIVI	T1, T2																						
COÛT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 200 000 € HT au total (50 % pris en charge par le projet EFGL et 50 % par le projet EolMed - Gruissan) soit 100 000 € HT pour EOLMED																						

CODE	MS12	OBJET	SUIVI VISUEL PAR BATEAU																		
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception	<input type="checkbox"/> Construction	<input type="checkbox"/> Démantèlement																		
	<input checked="" type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input checked="" type="checkbox"/> Post-démantèlement																		
OBJECTIF																					
Etudier l'abondance, la répartition et le comportement des oiseaux face aux éoliennes, Evaluer les incidences par dérangement/perte d'habitat, et dans une moindre mesure les effets barrière et collision face aux éoliennes,																					
Plus particulièrement, les objectifs de ce suivi sont d'étudier la distribution, les densités, les périodes de présence et le comportement de l'avifaune et de la mégafaune au niveau de la zone de la ferme pilote et au sein d'une zone de prospection élargie, pour quantifier les incidences à l'aide d'une méthode BACI (Before After Control Impact),																					
DESCRIPTION																					
Un protocole standard de collecte et de traitement de données sera mis en œuvre dans la continuité du protocole appliqué dans le cadre de l'évaluation de l'état initial de l'étude d'impact, La méthode utilisée sera basée sur les standards internationaux définis pour les prospections en mer dans le cadre d'acquisition de connaissances ou d'études de projets éoliens, Elles se baseront notamment sur les recommandations de Tasker <i>et al</i> , (1984), Komdeur <i>et al</i> , (1992), Camphuysen <i>et al</i> , (2004) et Maclean <i>et al</i> , (2009) in Biotope (2018),																					
DEFINITION DES TRANSECTS																					
La définition des transects sera réalisée dans un objectif d'analyse statistique des données récoltées, pour répondre notamment aux questions concernant les effets dérangement/perte d'habitat, et secondairement barrière et collision, Les transects seront par exemple définis :																					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ En maximisant la longueur de transects réalisables en une journée (en prenant en compte les temps de trajet et l'autonomie en carburant du bateau) ; ▪ De manière à étudier la localisation et le comportement des oiseaux, des mammifères marins et des tortues au niveau des flotteurs et à proximité immédiate des éoliennes ; ▪ Pour échantillonner des secteurs à distance croissante des éoliennes, à la fois dans le sens des lignes bathymétriques et perpendiculairement ; ▪ De manière à suivre une zone témoin, 																					
Les transects passeront au moins une fois à moins de 300 m de chaque éolienne afin de respecter la bande optimale de détection des oiseaux posés en mer (standards internationaux) et des mammifères marins et tortues, de pouvoir observer les oiseaux éventuellement posés sur les flotteurs et d'étudier le comportement de la mégafaune marine à proximité des éoliennes,																					
DEROULEMENT DE L'INVENTAIRE																					
L'inventaire sera réalisé par au moins deux observateurs possédant des compétences établies dans l'étude de la mégafaune marine, Chaque observation sera positionnée à l'aide d'un GPS, et consignera à minima les informations suivantes : date, heure, localisation, espèce, effectif, distance, azimuth, hauteur de vol, comportement et activité, association à un bateau de pêche, réaction face aux éoliennes, Les distances et hauteurs de vol devront être évaluées le plus finement possible, en utilisant notamment des outils adaptés, Pour les mammifères marins, les données collectées usuellement sur ces espèces seront notées (position, taille du groupe, présence de jeunes, etc.),																					
DONNEES																					
Chaque campagne annuelle fera l'objet d'un rapport synthétisant les observations réalisées, L'ensemble des données sera analysé de manière à évaluer les incidences du parc éolien sur les oiseaux, les mammifères marins et les tortues, Les données obtenues à proximité des éoliennes E1 et E4 serviront par ailleurs à alimenter la calibration des caméras (MS09),																					
PLANNING DU SUIVI																					
Lors de chaque année de suivi, 12 sessions d'inventaire en mer seront réalisées (une sortie par mois), Au sein de chaque mois, elles seront réparties de manière à viser les périodes d'activité maximale de la mégafaune marine tout en s'adaptant aux conditions météorologiques,																					

CODE	MS12	OBJET	SUIVI VISUEL PAR BATEAU																						
Au total, 6 campagnes sont prévues : une campagne avant les travaux pour servir de référence, puis trois campagnes consécutives à partir du lancement de l'exploitation pour pouvoir analyser notamment les variations interannuelles, et enfin puis une campagne au bout de 5 ans et enfin une campagne à T23 après le démantèlement, pour étudier la recolonisation de la zone par les espèces,																									
ANNEES	1	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22*	23
MS12																									
*Année de construction/démantèlement de la ferme pilote																									
SUIVI																									
Les résultats seront présentés et partagés avec le comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux (MS16),																									
RESULTATS ATTENDUS																									
Abondance des oiseaux, mammifères marins et tortues en dehors du parc et au sein du parc, Phénologie de présence, Evaluation de l'impact par dérangement/perte d'habitat,																									
TYPE DE SUIVI		<input type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances																							
PERIODICITE DU SUIVI		T-1, T1, T2, T3, T5 et T23																							
COUT PREVISIONNEL		Coût total estimé à jour : 385 000 € HT dont 360 000 € HT pour les campagnes et rapports annuels (60 000 € HT x 6 campagnes) et 25 000 € HT pour l'analyse statistique des données																							

CODE	MS13	OBJET	SUIVI DES DEPLACEMENTS D'OISEAUX DEPUIS LA COTE																						
OBJECTIF																									
Les objectifs de cette mesure sont : <ul style="list-style-type: none"> ▪ D'étudier depuis la côte la présence et les mouvements d'oiseaux marins et terrestres ; ▪ De caractériser les facteurs météorologiques qui influent sur la présence et l'activité des oiseaux en mer (par exemple tramontane qui pousse les oiseaux en mer, vent marin qui rapproche les oiseaux de la côte) ; ▪ De mettre en relation l'activité observée depuis la côte à l'activité enregistrée par les caméras au niveau des éoliennes au large, pour étudier s'il existe une corrélation entre les deux niveaux d'activité, 																									
DESCRIPTION																									
Un point d'observation permettant un suivi optimal des oiseaux en mer sera défini, par exemple sur le plateau de Leucate ou au niveau des plages alentour et sera suivi à chaque session, Une session d'observation sera réalisée toutes les deux semaines par un observateur possédant des capacités reconnues d'identification des oiseaux marins et des migrateurs terrestres, Un protocole standard de collecte et de traitement de données sera mis en œuvre, pour permettre la reproductibilité et l'analyse des données, Des comptages exhaustifs et réguliers seront effectués à pas de temps défini au cours d'une session (par exemple toutes les 10 min), en plus du suivi continu des mouvements migratoires, Les données suivantes seront à minima relevées : date, heure, météo, espèce, effectif, posé ou en vol, direction de vol, hauteur de vol estimée, comportement, classe de distance à la côte, Le suivi sera mené lors des deux premières années après la mise en service de la ferme éolienne,																									
SUIVI																									
Les résultats seront présentés et partagés avec le comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux (MS16),																									
RESULTAT ATTENDU																									
Liste d'espèces et effectifs dénombrés, Activité selon les conditions météo, Corrélation entre activité côtière et activité au niveau des parcs éoliens,																									
TYPE DE SUIVI		<input type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances																							
PERIODICITE DU SUIVI		T1, T2																							
COUT PREVISIONNEL		Coût total estimé à jour : 35 000 € HT (montant qui pourra être éventuellement mutualisé avec EFGL)																							

CODE	MS13	OBJET	SUIVI DES DEPLACEMENTS D'OISEAUX DEPUIS LA COTE			
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception <input type="checkbox"/> Pré-construction	<input type="checkbox"/> Construction <input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Démantèlement <input type="checkbox"/> Post-démantèlement			

CODE	MS14	OBJET	SUIVI DES CETACES PAR ACOUSTIQUE PASSIVE		
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception <input checked="" type="checkbox"/> Pré-construction	<input type="checkbox"/> Construction <input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Démantèlement <input type="checkbox"/> Post-démantèlement		
OBJECTIF					

CODE	MS14	OBJET	SUIVI DES CETACES PAR ACOUSTIQUE PASSIVE
Caractériser l'effet du projet sur la fréquentation spatio-temporelle du site par les mammifères marins, Le suivi de cette fréquentation répond au besoin d'étudier la réponse des grands dauphins aux effets du parc éolien durant sa phase d'exploitation (attraction ou répulsion face aux modifications d'habitat engendrées par le projet : bruit, effet DCP, effet réserve, effet récif, etc.) ?			
DESCRIPTION			
<p>PRESENTATION GENERALE DU SUIVI ACOUSTIQUE PASSIF</p> <p>Les observations humaines en avion ou en bateau telles que celles réalisées pour décrire l'état actuel de l'environnement sont utiles pour de nombreuses espèces d'oiseaux comme de mammifères marins, Cependant pour ces derniers, ces protocoles de suivi n'ont pas un rapport observations/prix optimal, Les mammifères marins passent en effet la majeure partie du temps sous l'eau et sont plus aisément détectables par acoustique passive, en particulier quand ces derniers pratiquent l'écholocation tel le Grand dauphin (Jourdan et Labach, 2013 <i>in</i> Biotope 2018),</p> <p>Le suivi acoustique permet de surveiller de façon intensive la fréquentation d'un site donné, Le point fort de cette méthode de suivi est sa résolution temporelle et la possibilité de collecter des données le jour comme la nuit indépendamment de la météo, Il s'agit donc d'un suivi complémentaire aux observations humaines directes, Un dernier intérêt du suivi acoustique passif dans le cadre de cette mesure réside dans la relation directe entre activité d'alimentation et écholocation chez l'espèce qui nous intéresse, En effet, cette relation pourrait s'avérer utile pour comprendre le rôle de l'activité de recherche alimentaire dans les éventuels changements de fréquentation qui seraient observés,</p> <p>Le principal point faible du suivi par acoustique passive est la difficulté/impossibilité de reconnaître les individus au sein d'une espèce et la potentielle ambiguïté qui peut exister entre plusieurs espèces (dans notre cas, entre le Grand Dauphin et le Dauphin Bleu et Blanc bien que celui-ci soit peu commun dans la ZIPE), La capacité du dispositif à détecter des animaux est également fonction du bruit ambiant,</p> <p>STANDARDISATION DU PROTOCOLE DE MESURE</p> <p>Il a été décidé de conserver le protocole mis en œuvre lors de l'état initial, Plus précisément, on veillera à conserver le même modèle d'hydrophone (RTsys) et le même système d'amarrage (sur le fond), Le respect de ces deux points permettra de de comparer plus aisément les données collectées lors de ce suivi avec celles déjà collectées lors de l'état initial,</p> <p>CONCEPTION EXPERIMENTALE BACI</p> <p>Quand le lieu et le moment d'une perturbation sont connus, cette conception expérimentale peut être utilisée pour contrôler les variations naturelles dans le temps et dans l'espace, Avec les designs de type BACI (Before, After, Control, Impact), la mesure de l'impact se fait en mesurant la divergence entre les trajectoires temporelles au sein des sites témoins et du site impacté, L'approche BACI permet de limiter l'effet confondant des fluctuations naturelles dans le temps et dans l'espace en combinant les approches Before-After et Control-Impact, Ainsi, bien que relativement exigeante en termes de volume de données nécessaire, cette conception expérimentale constitue l'une des méthodes de référence dans l'évaluation des impacts en milieu naturel (Green, 1979 <i>in</i> Biotope 2018),</p> <p>Control-Impact : Dans le cadre de cette proposition de suivi seront, déployés deux hydrophones à large bande aptes à détecter l'ensemble des espèces potentiellement présentes : un hydrophone dans le site impacté (c'est-à-dire la zone de concession) et un hydrophone dans un site témoin, Dans le site impacté, l'hydrophone sera déployé sur l'emplacement de l'une des futures éoliennes, En période d'exploitation le flotteur de cette dernière remplacera la bouée utilisée dans les autres cas de figure, Le choix d'un site témoin comparable au site impacté mais exempt d'impact lié au projet, s'appuiera sur l'analyse des facteurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> La nature du substrat benthique ; La distance à la côte / la bathymétrie : ces deux paramètres sont très corrélés ; La distance à la rivière : le but est d'éviter de mettre le témoin à l'embouchure d'une rivière ou sous l'influence d'une autre rivière que le site impacté ; La distance au port et le trafic maritime : positionner le témoin dans une zone fréquentée comme la zone impactée au moment de l'état initial ; Activité de pêche : même principe que précédemment avec le trafic maritime, 			

CODE	MS14	OBJET	SUIVI DES CETACES PAR ACOUSTIQUE PASSIVE
<p>Before-After : Les mesures seront effectuées sur une période totale de deux ans, en plus des données acquises lors de l'état initial,</p> <p><i>Before</i></p> <p>Les données permettant de caractériser l'utilisation du site avant l'installation des éoliennes se baseront sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les données acquises en 2017 et 2018 (enregistrements toujours en cours au moment de la rédaction de ce document) ; Les données des 2 hydrophones mis en place avant les travaux, sur le site d'implantation et sur une zone témoin, Le croisement de ces données permettra de mieux évaluer la fréquentation de la zone par les mammifères marins, en ayant notamment la possibilité de mieux étudier les variabilités interannuelles, <p><i>After</i></p> <p>Les données permettant de caractériser l'utilisation du site lors de la phase d'exploitation se baseront sur les données des 2 hydrophones installés sur le site d'implantation et sur la même zone témoin que lors de la phase avant travaux</p> <p>La durée des déploiements sera donc de 1 an pour chaque phase (respectivement « <i>Before</i> » et « <i>After</i> »), Par ailleurs, afin de minimiser les coûts liés aux interventions en mer pour la maintenance des hydrophones (remplacement des batteries et des disques durs dédiés au stockage des données), ces derniers seront configurés pour enregistrer 20 min par heure, Ce réglage permettra de limiter la fréquence des interventions de maintenance à un passage tous les deux mois environ,</p> <p>RESTITUTION DES RESULTATS</p> <p>Le traitement de ces données sera effectué au fur et à mesure de la récupération des données par des experts en acoustique et en statistique, Chaque cycle d'analyse aboutira à la remise d'un compte rendu présentant les derniers résultats sur la fréquentation du site par les mammifères, À l'issue de la collecte des deux années de données, un rapport plus complet sera rédigé analysant les données collectées selon le protocole BACI pour répondre à la question posée dans la section « <i>objectifs</i> » ci-dessus,</p> <p>SUIVI</p> <p>Les résultats seront présentés et partagés avec le comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux (MS16),</p> 			
RESULTAT ATTENDU			
<p>Une description détaillée de la fréquentation du site impacté et du site témoin par les mammifères marins avant et après l'établissement du projet,</p> <p>Au terme du suivi, une analyse statistique des effets du projet sur la fréquentation du site impacté : taille de l'effet, significativité biologique et significativité statistique,</p>			
TYPE DE SUIVI	<input type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances		
PERIODICITE DU SUIVI	T-1 et T1		
COUT PREVISIONNEL	Coût total estimé à jour : 220 000 € HT		

CODE	MS15	OBJET	SUIVI DES CHIROPTERES PAR ACOUSTIQUE PASSIVE
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception <input type="checkbox"/> Construction <input type="checkbox"/> Démantèlement		

CODE	MS15	OBJET	SUIVI DES CHIROPTERES PAR ACOUSTIQUE PASSIVE																																																
	<input type="checkbox"/>	Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation <input type="checkbox"/> Post-démantèlement																																																
OBJECTIF																																																			
Améliorer les connaissances sur les activités de chauves-souris en transit au sein de la ferme pilote afin de préciser les niveaux de risque de mortalité lié au fonctionnement des éoliennes,																																																			
DESCRIPTION																																																			
<p>La présence et l'activité des chiroptères en mer sont mal connues en Méditerranée, L'évaluation des impacts de la présente étude se base donc sur des hypothèses qu'il est nécessaire de confronter à la réalité de terrain pour les confirmer ou les infirmer le cas échéant,</p> <p>Un dispositif permettant de détecter les émissions ultrasonores émises par les chauves-souris sera donc installé afin de pouvoir avérer ou non leur présence au droit de la ferme pilote, d'identifier les espèces présentes, de quantifier le niveau de fréquentation et d'évaluer le comportement des espèces en fonction des sons émis (transit, alimentation, cris sociaux, etc.),</p> <p>Les données obtenues compléteront les enregistrements réalisés en juin et juillet 2017 et entre mars et octobre 2018 à partir de la bouée installée sur la ZIPE,</p> <p>DISPOSITIF Le dispositif sera composé a minima de :</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 enregistreurs ultrasonores dont la fiabilité et la qualité d'enregistrements sont reconnues, permettant d'enregistrer une enveloppe sonore minimale de 10 à 96 kHz, installés au sein de la ferme pilote (un enregistreur sur la première éolienne E1 et l'autre sur l'éolienne E4) ; 2 microphones par enregistreur : 1 en nacelle et 1 sur flotteur ; 1 système de sauvegarde et de réplication des données par enregistreur, <p>Chaque enregistreur sera connecté à un PC situé dans le mât de l'éolienne permettant une sauvegarde des données, un contrôle à distance du bon fonctionnement des détecteurs et de l'activité sonore, et de pouvoir si possible récupérer les données à distance, Le microphone installé au niveau de la nacelle devra être relié avec des câbles de moins de 100 m à l'enregistreur pour éviter le parasitage des données,</p> <p>ACQUISITION Le système devra enregistrer tous les ultrasons de chauve-souris émis dans le volume de détection donné par espèce dans la littérature, L'acquisition devra démarrer avant le coucher du soleil et s'achever après le lever, et fonctionner en continu au cours de cette période,</p> <p>TRAITEMENT DES DONNEES Les données d'enregistrement collectées par les enregistreurs seront traitées à l'aide de logiciels de prétraitement des données (Sonochiro®, Kaleidoscope®, autres) associées à un travail de vérification/contrôle manuel réalisé par un expert chiroptérologue aux compétences reconnues en identification acoustique, Le travail d'analyse devra être méticuleux pour s'assurer de ne pas manquer des séquences enregistrées vu le caractère probablement rare des événements, Chaque contact acoustique sera analysé pour identifier, dans la mesure du possible, l'espèce concernée, Les données concernant la date et l'heure exacte de l'enregistrement seront également conservées, Chaque dispositif fera donc l'objet a minima d'une synthèse des nombres de contacts de chiroptères obtenus par mois et par espèce,</p> <p>PERIODE DE SUIVI Le suivi sera réalisé sur les 3 premières années, pour s'assurer de la faible activité estimée au niveau du parc éolien et d'un impact non significatif, Le suivi sur 3 ans permettra aussi d'étudier la variabilité interannuelle de l'activité, et d'étudier potentiellement des événements rares,</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ANNEES</th> <th>-1</th> <th>0*</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> <th>18</th> <th>19</th> <th>20</th> <th>21</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MS15</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*Année de construction de la ferme pilote</p> <p>SUIVI</p>				ANNEES	-1	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	MS15																							
ANNEES	-1	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																												
MS15																																																			

CODE	MS15	OBJET	SUIVI DES CHIROPTERES PAR ACOUSTIQUE PASSIVE
Les résultats seront présentés et partagés avec le Comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux (MS16),			
RESULTAT ATTENDU			
Espèces de chauves-souris présentes au sein du parc et abondances (niveaux de fréquentation), Phénologie de présence, Evaluation du comportement des espèces, Evaluation de l'impact (niveaux de risque de mortalité),			
TYPE DE SUIVI		<input type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances	
PERIODICITE DU SUIVI		T1, T2 et T3	
COUT PREVISIONNEL		Coût total estimé à ce jour : 90 000 € HT pour 2 éoliennes pendant 3 ans (1 enregistreur avec 2 micros/éolienne)	

CODE	MS16	OBJET	CREATION D'UN COMITE DE SUIVI SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE POUR LES SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX
PHASE		<input type="checkbox"/> Conception <input checked="" type="checkbox"/> Construction <input checked="" type="checkbox"/> Démantèlement	

CODE	MS16	OBJET	CREATION D'UN COMITE DE SUIVI SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE POUR LES SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX																								
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Exploitation <input checked="" type="checkbox"/> Post-démantèlement																								
OBJECTIF																											
Assurer la bonne application des mesures et suivis, Partager les résultats des suivis, Adapter si besoin les mesures en fonction des résultats																											
DESCRIPTION																											
Le comité sera créé, réuni et animé par les maîtres d'ouvrage,																											
CREATION DU COMITE DE SUIVI																											
Le comité sera constitué de manière non exhaustive :																											
<ul style="list-style-type: none"> De représentants des services de l'Etat (DREAL, AFB, etc.) ; De chercheurs en écologie marine ; D'associations environnementales (GOR, LPO Aude, etc.) ; De représentants des aires naturelles protégées (PNMGL, etc.) ; D'experts reconnus dans leur domaine ; Ainsi que des maîtres d'ouvrage et leurs prestataires, 																											
Selon les thématiques des intervenants ponctuels pourront être conviés,																											
Le comité sera créé en amont de la phase de construction pour lui permettre d'assurer ses prérogatives quant au respect des mesures et suivis évoqués dans le présent chapitre,																											
Le comité de suivi sera convoqué annuellement entre la préparation de la phase de construction (T-2) jusqu'à la cinquième année d'exploitation de la ferme pilote (T5), période au cours de laquelle les principales mesures (ME/MR/MC/MA) et principaux suivis sont concentrés, Puis les réunions du comité seront d'avantage espacées dans le temps, chaque réunion statuant la date de la prochaine, hormis un jalon fixe à T10,																											
ANNEES	-2	-1	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22*	23	
MS16										A définir										A définir							
*Années de construction/démantèlement de la ferme pilote																											
ROLES DU COMITE																											
Sur la base des éléments préparés et fournis par l'exploitant du parc éolien, le comité :																											
<ul style="list-style-type: none"> Validera les protocoles avant leur mise en place ; S'assurera de l'application des mesures ; Analysera les résultats des suivis ; Veillera à la mise en place d'actions correctives si les incidences relevées sont plus élevées que ce que l'étude d'impact a évalué, 																											
Le comité évaluera par ailleurs la pertinence de réaliser des suivis par radar,																											
ACTIONS CORRECTRICES (CF, CHAPITRE 6 – MRC01)																											
Dans l'hypothèse où des suivis relèveraient des incidences de niveau supérieur aux seuils considérés comme acceptables par les membres du comité à l'issue des premières années de suivis, des mesures correctives pourront être appliquées, Pour la mortalité, ces seuils seront définis en fonction des hypothèses de populations prises en compte (locales, régionales, nationales, etc.), de l'analyse de survie, des classes d'âges, du sexe, de l'analyse de fécondité, et des simulations de viabilité de population,																											
La définition des seuils sera réalisée en lien avec le Comité avant la mise en service du parc éolien, pour permettre au Comité de pouvoir interpréter les résultats des suivis dès la première année d'exploitation et de mettre en œuvre des actions correctrices si nécessaire (cf, MRC01 dans le Chapitre 6),																											
RESULTATS ATTENDUS																											

CODE	MS16	OBJET	CREATION D'UN COMITE DE SUIVI SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE POUR LES SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX
Création du comité de suivi et réalisation des réunions prévues (à minima réunions annuelles entre T-2 et T5, et réunion à T10), Réalisation de comptes-rendus (validation des protocoles, des résultats des suivis, etc.), Bonne application des mesures et suivis (atteinte des objectifs fixés) et évaluation de la pertinence d'en réaliser d'autres (radar, etc.), Définition de mesures correctrices si besoin (en fonction des résultats),			
TYPE DE SUIVI	<input checked="" type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances		
PERIODICITE DU SUIVI	T-2 à T23		
COUT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 45 000 € HT		

CODE	MC02-S	OBJET	PARTICIPATION AU SUIVI DES POPULATIONS DE LARO-LIMICOLES PATRIMONIAUX																					
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception <input checked="" type="checkbox"/> Pré-construction	<input checked="" type="checkbox"/> Construction <input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Démantèlement <input type="checkbox"/> Post-démantèlement																					
OBJECTIF																								
Evaluer l'efficacité des mesures MC02-1 et MC02-2 par le suivi de l'effectif reproducteur et grâce à l'estimation de la productivité sur les îlots du réseau,																								
DESCRIPTION																								
Suite à la fin du programme Life+ ENVOLL, qui a donné des résultats positifs sur la dynamique de population, une réflexion est actuellement menée sur la révision du protocole de suivi, le but étant de réduire les efforts humains et financiers sans toutefois perdre de manière significative en qualité d'information, Il s'agit d'effectuer un suivi des colonies par une méthode qui est en cours de révision, Le protocole actuel du suivi est disponible sur le site du Life+ ENVOLL et à l'adresse suivante : http://www.life-envoll.eu/IMG/pdf/protocole_de_suivi_des_laro-limicoles_coloniaux.pdf ,																								
Le suivi prévu correspondra globalement à ce qui est actuellement réalisé (passages réguliers et concomitants sur les colonies pour suivre les déplacements/reports des individus, compter les nids, suivre le devenir des poussins, le tout centré sur les mois de mai et de juin, correspondant à une couverture optimale du cycle des laro-limicoles concernés), Il est toutefois envisagé pour les années à venir un suivi centré sur les pics d'installation des colonies qui passerait de 13 à 5 semaines de suivi auxquelles s'ajoutent 2 semaines de suivi spécifiques sur les poussins afin de calculer la productivité des colonies,																								
Ce suivi est essentiel réalisé pour comprendre ce qui se passe au-delà de l'échelle de l'îlot, En effet, ces espèces étant pionnières, elles n'occupent pas de manière systématique les mêmes îlots d'une année sur l'autre (même si cela se produit), C'est cette vision à plus large échelle qui permet de comprendre si ce qui est observé à l'échelle locale est représentatif de ce qui se passe à l'échelle plus générale,																								
Le financement proposé en mesure sur 20 ans (T1 à T21) correspond au montant nécessaire pour suivre les sites créés (7 000 € HT), le reste étant apporté par d'autres financeurs (AFB, etc.),																								
ANNEES	-1	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
MC02-01																								
MC02-02																								
MC02-S01																								
*Année de construction de la ferme pilote																								
Le suivi de la mesure sera assuré par le CEN-LR (cf, Annexe 1), Indicateurs de mise en œuvre : Restitution des résultats des suivis laro-limicoles,																								
La mesure est proposée conjointement entre les deux fermes pilotes éoliennes de la façade ouest du Golfe du Lion afin d'avoir une synergie et de la cohérence dans la mesure mise en place,																								

RESULTATS ATTENDUS	
Occupation des sites aménagés, augmentation des effectifs reproducteurs et bonne productivité sur les ilots du réseau (bon succès de la reproduction),	
TYPE DE SUIVI	<input checked="" type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances
PERIODICITE DU SUIVI	Suivi annuel, pendant 20 ans (T1 à T21)
COÛT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 140 000 € HT au total (50 % pris en charge par le projet EFGL et 50 % par le projet EolMed - Gruissan) soit 70 000 € HT pour EOLMED

CODE	MS17	OBJET	SUIVI DES OISEAUX PAR RADAR
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception <input type="checkbox"/> Pré-construction	<input type="checkbox"/> Construction <input checked="" type="checkbox"/> Exploitation	<input type="checkbox"/> Démantèlement <input type="checkbox"/> Post-démantèlement
OBJECTIF			
L'objectif du suivi par radar est d'apporter des compléments au suivi par caméra. Il permet : <ul style="list-style-type: none"> - D'améliorer l'estimation du risque de collision et de mortalité en analysant des données de trajectoires intégrant des réactions comportementales à longue et moyenne distance (macro et méso-évitement) ; - D'étudier la répartition des oiseaux à proximité immédiate des éoliennes et dans un rayon de plusieurs kilomètres pour quantifier l'effet dérangement/perte d'habitats ou attraction des éoliennes au niveau de leurs aires d'influence (notamment la nuit) ; - De caractériser l'effet barrière à l'échelle du parc pour les oiseaux migrateurs et les individus exploitant la zone de projet ; - D'améliorer l'étude des déplacements d'oiseaux de nuit. 			
DESCRIPTION			
MATERIEL Plusieurs types de technologies radar existent aujourd'hui pour suivre le déplacement des oiseaux depuis radars 2D (2 dimensions) qui suivent les trajectoires ou les altitudes de vol, aux radars 3D qui donnent les positions et hauteurs de vol (x, y, z) de chaque oiseau en temps réel. Compte-tenu des échos parasites que peut renvoyer l'éolienne située à proximité des positionnements possibles sur le flotteur, le type de radar pouvant être installé à ce jour est principalement un radar 2D de type horizontal (pour du suivi de trajectoires) ou un radar 3D (suivi de trajectoires avec hauteurs de vol). Ces radars sont capables de suivre des oiseaux de taille moyenne à grande ou des groupes d'oiseaux jusqu'à 5 ou 6 km, et sur 360° à l'exclusion des zones de non-visibilité situées à l'arrière d'obstacles présents autour du radar (mât de l'éolienne par exemple) Le site d'installation le plus pertinent semble être au niveau de la colonne opposée à l'éolienne qui ne comporte pas la grue (à valider avec les contraintes du modèle de radar et du flotteur). Etant donné le mouvement possible du flotteur sur 3 axes, 3 possibilités existent pour intégrer un radar sur la structure : <ul style="list-style-type: none"> - Installer un radar qui n'est pas sensible aux mouvements comme les radars 2D classiques ; - Installer un radar qui pourra suivre les mouvements d'oiseaux jusqu'à une certaine amplitude de mouvement du flotteur (à définir selon le type de matériel de l'ordre de quelques degrés) ; - stabiliser le radar à l'aide d'un support actif dédié. Le suivi sera réalisé à l'aide d'un radar installé sur un flotteur de l'une des éoliennes			

CODE	MS17	OBJET	SUIVI DES OISEAUX PAR RADAR
Le radar sera installé avant et mis en fonctionnement dès la mise en service du parc. Le radar sera paramétré de manière à étudier les déplacements d'oiseaux à plusieurs kilomètres autour des éoliennes et au niveau des éoliennes situées autour du radar pour analyser le comportement des oiseaux face aux structures. Le système fonctionnera en continu 7/7 et 24/24, et une attention particulière sera portée aux déplacements nocturnes.			
<u>EOLIANNE EQUIPEE</u>			
Une éolienne sera équipée d'un radar (par exemple E ou E) Le radar sera installé de manière à couvrir le secteur le plus important possible et à avoir la meilleure visibilité sur les 3 autres éoliennes.			
<u>CALIBRATION</u>			
Le système sera calibré à partir des suivis réalisés par bateau (les observations par bateau seront comparées avec les données du radar qui enregistrera à chaque seconde la position du bateau de suivi et des oiseaux aux alentours) et des suivis télémétriques. Le système permettra par ailleurs de calibrer les caméras de suivi de l'avifaune			
<u>DONNEES</u>			
Les données de base fournies par le système seront les trajectoires d'oiseaux (avec ou sans altitudes de vol) Ces données serviront à renforcer l'estimation du risque collision dans la zone dite à risque pour les oiseaux (au niveau du rotor).			
<u>Evaluation de la mortalité par modélisation de la collision</u>			
A partir des données traitées une modélisation de la mortalité par collision pourra être réalisée (croisement de l'ensemble des trajectoires détectées, et de la proportion de trajectoires se déplaçant dans la zone à risque). Quantification des effets perte d'habitats, attraction et effet barrière En plus de l'étude du risque de collision les données radar permettront une étude des effets dérangement/perte d'habitat attraction ou encore de l'effet barrière qui constituera un des effets majeurs des parcs industriels.			
<u>PLANNING</u>			
Le suivi sera réalisé lors de la première année d'exploitation de manière à quantifier rapidement les risques éventuels de collision, et acquérir les données pour étudier les effets pertes d'habitat, attraction et effet barrière. Les résultats seront partagés avec le comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux qui jugera de la pertinence d'ajuster les mesures			
RESULTATS ATTENDUS			
Les données de base fournies par le système seront les trajectoires d'oiseaux (avec ou sans altitudes de vol) Ces données serviront à renforcer l'estimation du risque collision dans la zone dite à risque pour les oiseaux (au niveau du rotor).			
<u>Evaluation de la mortalité par modélisation de la collision</u>			
A partir des données traitées une modélisation de la mortalité par collision pourra être réalisée (croisement de l'ensemble des trajectoires détectées, et de la proportion de trajectoires se déplaçant dans la zone à risque). Quantification des effets perte d'habitats, attraction et effet barrière			

CODE	MS17	OBJET	SUIVI DES OISEAUX PAR RADAR
En plus de l'étude du risque de collision les données radar permettront une étude des effets dérangement/perte d'habitat attraction ou encore de l'effet barrière qui constituera un des effets majeurs des parcs industriels			
TYPE DE SUIVI	<input type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input checked="" type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances		
PERIODICITE DU SUIVI	T1		
COUT PREVISIONNEL	190 000 € HT (Radar 2D horizontal) 230 000 € HT (Radar 3D non stabilisé) 360 000 € HT (Radar 3D stabilisé) L'installation de ce radar s'intégrera dans le budget conséquent existant et défini pour les mesures de suivi d'amélioration des connaissances Certains suivis définis dans l'étude d'impact pourront alors être réajustés en accord avec le comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux. Cette mesure pourra être mutualisée avec le projet LEFGL.		

CODE	MC03-S01	OBJET	CAMPAGNES DE SUIVIS DES POPULATIONS DE PUFFIN SUR LES ILES D'HYERES																																																																																												
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception <input type="checkbox"/> Pré-construction <input checked="" type="checkbox"/> Construction <input checked="" type="checkbox"/> Exploitation <input type="checkbox"/> Démantèlement <input type="checkbox"/> Post-démantèlement																																																																																														
OBJECTIF																																																																																															
Suivre l'efficacité de la mesure MC03 (Campagne de neutralisation des nuisibles aux individus adultes de Puffin Yelkouan),																																																																																															
DESCRIPTION																																																																																															
SUIVI DE L'EFFICACITE DE LA MESURE MC03																																																																																															
Réaliser des inventaires de population de Puffin yelkouan sur les îles d'Hyères (Porquerolles notamment) afin d'évaluer les effets des campagnes de neutralisation du chat haret (MC03), Un premier inventaire des populations de puffins sera réalisé en amont des campagnes d'éradication des nuisibles afin d'avoir un état zéro des populations, Ensuite, un inventaire sera mené à l'issus de chaque campagne de neutralisation du chat haret, La périodicité de cette mesure de suivi sera donc en cohérence avec les périodes d'intervention envisagées pour les campagnes de neutralisation du Chat haret :																																																																																															
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>ANNEES</th> <th>0*</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> <th>18</th> <th>19</th> <th>20</th> <th>21</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Campagne (MC03)</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Suivi (MC03-S01)</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Suivi (MC03-S02)</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	ANNEES	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Campagne (MC03)																							Suivi (MC03-S01)																							Suivi (MC03-S02)																						
ANNEES	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																																																																									
Campagne (MC03)																																																																																															
Suivi (MC03-S01)																																																																																															
Suivi (MC03-S02)																																																																																															
*Année de construction de la ferme pilote																																																																																															
SUIVI COMPLEMENTAIRE																																																																																															
En plus des suivis permettant de vérifier l'efficacité de la mesure MC03, la participation au financement du réseau de suivi existant correspondant à 4 années de suivis est prévue sur une autre île d'Hyères (à définir) afin de pouvoir comparer les dynamiques de populations en tenant compte des conditions locales, La périodicité de ces suivis sera identique à celle décrite ci-dessus,																																																																																															
METHODOLOGIE																																																																																															
Au minimum, 2 passages sont à réaliser lors : <ul style="list-style-type: none"> De la couvaion (qui permet de déterminer le nombre de terriers reproducteurs) ; De l'envol (lors de ce passage, on obtient le nombre de poussin à l'envol), Un troisième passage peut être réalisé à l'éclosion, afin de déterminer le succès d'éclosion (passage optionnel), Afin d'éviter les biais dans l'analyse comparée des suivis entre les différents sites, les dates des passages ont été arrêté :																																																																																															

CODE	MC03-S01	OBJET	CAMPAGNES DE SUIVIS DES POPULATIONS DE PUFFIN SUR LES ILES D'HYERES																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mars</th> <th>Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juillet</th> <th>Août</th> <th>Sept.</th> <th>Octobre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PufYel</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;"> Passage couvaion Passage à l'éclosion Passage à l'envol </div>					Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	PufYel								
	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre													
PufYel																					
Plus précisément pour le Puffin yelkouan :																					
<ul style="list-style-type: none"> Période de ponte : début : 23-25 mars, Ponte terminée : 9-11 avril ; Éclosion : Mi-éclosion : 12-18 mai, Fin éclosion : 29 mai -2 juin ; Envol : Jeunes prêts à l'envol : 25 – 30 juin, Début de l'envol : 7-11 juillet, 																					
Environ 20 à 30 terriers avec tentative de reproduction (couple nicheur ou œufs détecté ou observé) sont suffisants pour déterminer annuellement le succès de reproduction, Les termes des indices de présence à relever lors des passages et à intégrer dans les tableaux de suivi sont les suivants : Au premier passage, il faut relever : <ul style="list-style-type: none"> S'il y a un adulte couveur ; S'il y a un œuf en place (prédaté ou intact) ; Si la cuvette est vide ; Si la cuvette est non visible -> noter les indices de présence ou leur absence, 																					
Au deuxième passage : <ul style="list-style-type: none"> Poussin vivant ou mort Œufs non éclos Terrier vide -> noter les éventuels indices de présence Terrier non visible 																					
Cette mesure sera mise en œuvre en collaboration avec le Parc National de Port-Cros (cf, Annexe 1),																					
Le suivi de la mesure sera assuré par le PN de Port-Cros, Indicateurs de mise en œuvre : Restitution des résultats des suivis,																					
La mesure est proposée conjointement entre les deux fermes pilotes éoliennes de la façade ouest du golfe du Lion afin d'avoir une synergie et de la cohérence dans la mesure mise en place,																					
RESULTATS ATTENDUS																					
Augmentation/stabilisation des effectifs reproducteurs et bonne productivité (bon succès de la reproduction),																					
TYPE DE SUIVI	<input checked="" type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances																				
PERIODICITE DU SUIVI	T0, T3, T8 et T18																				
COUT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 80 000 € HT au total (50% pris en charge par le projet EFGL et 50% par le projet EolMed - Gruissan) soit 40 000 € HT pour EOLMED																				
CODE	MC03-S01	OBJET	CAMPAGNES DE SUIVIS DES POPULATIONS DE PUFFIN SUR LES ILES D'HYERES																		
PHASE	<input type="checkbox"/> Conception <input type="checkbox"/> Pré-construction <input checked="" type="checkbox"/> Construction <input checked="" type="checkbox"/> Exploitation <input type="checkbox"/> Démantèlement <input type="checkbox"/> Post-démantèlement																				
OBJECTIF																					
Suivre l'efficacité de la mesure MC03 (Campagne de neutralisation des nuisibles aux individus adultes de Puffin Yelkouan),																					
DESCRIPTION																					
SUIVI DE L'EFFICACITE DE LA MESURE MC03																					
Réaliser des inventaires de population de Puffin yelkouan sur les îles d'Hyères (Porquerolles notamment) afin d'évaluer les effets des campagnes de neutralisation du chat haret (MC03),																					

CODE	MC03-S02	OBJET	CAMPAGNES DE SUIVIS DES POPULATIONS DE NUISIBLES (CHAT HARET) SUR LES ILES D'HYERES
-------------	-----------------	--------------	--

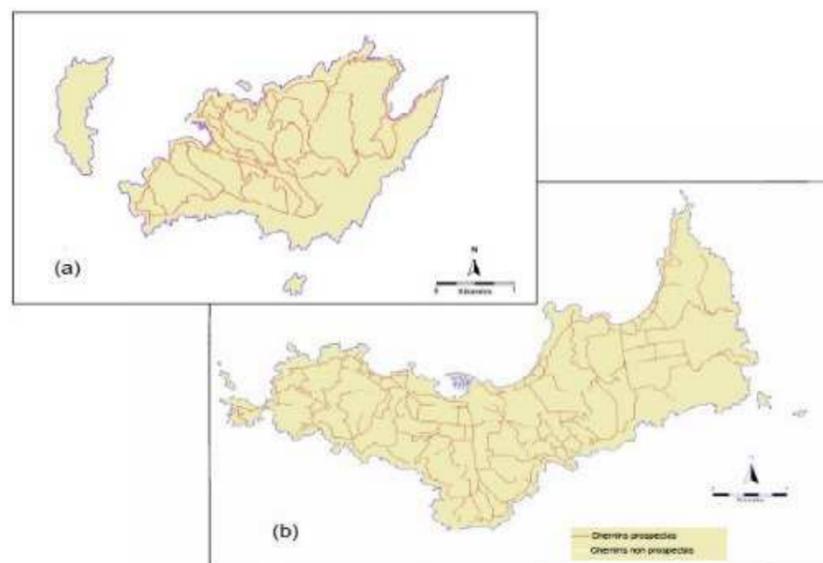


Fig. 2 : Cartes des chemins prospectés lors de chaque récolte de fèces à Port-Cros (a) et Porquerolles (b).

ANNEES	0*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Campagne (MC03)																						
Suivi (MC03-S01)																						
Suivi (MC03-S02)																						

*Année de construction de la ferme pilote

Cette mesure sera mise en œuvre en collaboration avec le Parc National de Port-Cros,

Le suivi de la mesure sera assuré par le PN de Port-Cros,
Indicateurs de mise en œuvre : restitution des résultats des suivis

La mesure est proposée conjointement entre les deux fermes pilotes éoliennes de la façade ouest du Golfe du Lion afin d'avoir une synergie et de la cohérence dans la mesure mise en place,

RESULTAT ATTENDU

Baisse de la population de chats haret,

TYPE DE SUIVI	<input checked="" type="checkbox"/> Suivi des mesures ERC <input type="checkbox"/> Suivi pour l'amélioration des connaissances
PERIODICITE DU SUIVI	T0, T3, T8 et T18
COÛT PREVISIONNEL	Coût total estimé à ce jour : 24 000 € HT au total (50 % pris en charge par le projet EFGL et 50 % par le projet EolMed - Gruissan) soit 12 000 € HT pour EOLMED

VII.8. SYNTHÈSE DES MESURES

VII.8.1. MESURES ERC ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des mesures prises par les maîtres d'ouvrage (EOLMED et RTE) dans le cadre du projet EolMed – Gruissan,

Tableau 24 : Synthèse des mesures prises par les maîtres d'ouvrage dans le cadre du projet EolMed - Gruissan

TYPE	CODE	INTITULE	MAITRE D'OUVRAGE		OBJECTIF	COUT	MODE DE SUIVI
			EOLMED	RTE			
Évitement	ME01	Gestion des déchets et des effluents produits	X	X	Gérer les déchets et les effluents produits pour éviter les risques de pollution,	Intégré au coût global du projet	Compilation dans le registre de chantier des bordereaux de suivi des déchets
	ME02	Évitement de l'atteinte à la roubine	-	X	Longer la roubine sans la traverser pour éviter une atteinte du cours d'eau,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	ME03	Absence de peinture antifouling sur les flotteurs	X	-	Ne pas utiliser de peinture antifouling pour favoriser l'effet récif,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	ME04	Évitement des habitats de benthos de substrats rocheux	-	X	Éviter la destruction des habitats du benthos de substrat rocheux au niveau de la liaison sous-marine,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	ME05	Optimisation du tracé terrestre en fonction des contraintes écologiques : choix de la variante retenue	-	X	Éviter la dégradation ou la destruction des habitats naturels, de la flore et de la faune représentant des enjeux au niveau local,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	ME06	Balisage des zones écologiquement sensibles	-	X	Éviter la dégradation accidentelle des zones sensibles situées en bordure du chantier en les matérialisant sur le terrain,	8 000 € HT	MR10 : Coordination environnementale du chantier MS09 : Suivi des zones à enjeu écologique balisées
	ME07	Mise en place d'un dispositif prévenant la dispersion des amphibiens	-	X	Éviter la mortalité accidentelle d'individus adultes d'amphibiens aux abords du chantier,	5 000 € HT	MR10 : Coordination environnementale du chantier
	ME08	Prise en compte du patrimoine archéologique sous-marin	X	X	Localiser les sites archéologiques présents pour les éviter,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	ME09	Choix de la variante de raccordement de moindre incidence sur le paysage	-	X	Éviter une partie des incidences sur le paysage et le patrimoine en choisissant une variante adaptée au territoire dont les enjeux patrimoniaux sont forts, notamment via le Canal de la Robine, qui est inscrit sur la liste des biens UNESCO comme voie fluviale liée au Canal du Midi,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
Réduction	MR01	Établissement d'un plan de prévention des risques de pollution sur le milieu marin	X	X	Établir un plan de prévention pour éviter les risques de pollution pour éviter la contamination par des substances polluantes,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	MR02	Mesures de prévention des pollutions en phase de travaux sur la partie terrestre	-	X	Mettre en place un système de management pour éviter les risques d'incident ou d'accident,	Intégré au coût global du projet	MR10 : Coordination environnementale du chantier
	MR03	Maintenance et entretien réguliers des engins de travaux et de maintenance	X	X	Réaliser la maintenance des engins de chantiers pour limiter les risques de pollution,	Intégré au coût global du projet	MR09 : Coordination environnementale du chantier
	MR04	Traitement des eaux de rabattement de nappe avant rejet	-	X	Éviter le rejet d'eaux contaminées dans le milieu naturel,	Intégré au coût global du projet	MR10 : Coordination environnementale du chantier
	MR05	Choix de systèmes d'ancrage installé sans battage	X	-	Installer des systèmes d'ancrage sans action de battage pour limiter les effets des émissions sonores,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	MR06	Ensoilage préférentiel du câble d'export sous-marin pour éviter les effets sur les habitats benthiques et les espèces associées en phase d'exploitation	-	X	Éviter les effets sur les habitats benthiques et les espèces associées en phase d'exploitation en ensoilant le câble d'export sous-marin de manière préférentielle pour empêcher son déplacement et permettre une recolonisation,	Intégré au coût global du projet	MS01 : Suivi de l'évolution des fonds au niveau du raccordement sous-marin
	MR07	Adaptation de la période des travaux en mer pour l'ichtyofaune	-	X	Adaptation de la période des travaux en mer pour la partie la plus proche de la côte pour ne pas entraver la montaison de l'anguille,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	MR08	Adaptation du calendrier des travaux pour le raccordement terrestre	-	X	Supprimer ou limiter le risque de destruction d'individus ou la perturbation des espèces durant les phases clés de leur cycle de vie, à savoir principalement lors de leur phase de repos/hivernage ou lors de la reproduction (oiseaux au nid, amphibiens dans mares, chiroptères dans gîtes, etc.),	Intégré au coût global du projet	MR10 : Coordination environnementale du chantier
	MR09	Défavorabilisation des habitats d'espèces, préalablement à la phase de chantier	-	X	Limiter la destruction des reptiles et amphibiens (et potentiellement des petits mammifères), lors de la phase de défrichage,	5 000 € HT	MR10 : Coordination environnementale du chantier
	MR10	Coordination environnementale du chantier	-	X	Organiser l'intégration des préconisations environnementales dans le cadre des travaux, Veiller au bon déroulement des mesures de réduction des incidences,	Entre 20 000 € HT et 40 000 € HT	Aucun suivi

TYPE	CODE	INTITULE	MAITRE D'OUVRAGE		OBJECTIF	COUT	MODE DE SUIVI
			EOLMED	RTE			
	MR11	Limitation de la dissémination des plantes envahissantes	-	X	Eviter l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques à caractère envahissant, difficiles à contrôler une fois leur implantation effective, Entretien et amélioration de la qualité des habitats, Maintenir et améliorer les bonnes conditions d'accueil des oiseaux d'eau nicheurs et des insectes,	Intégré au coût global du projet	MR10 : Coordination environnementale du chantier
	MR12	Renaturation des milieux détériorés par les travaux	-	X	Mettre en état les habitats naturels de l'emprise du chantier de la liaison terrestre, Rétablissement des corridors écologiques, Cette mesure débute dès le début des travaux avec le respect de l'ordre initial des horizons pédologiques,	6 300 € HT	MR10 : Coordination environnementale du chantier
	MR13	Orienter les éoliennes dans le sens des principaux axes de déplacements de l'avifaune (parallèlement à la cote)	X	-	Limiter l'effet barrière du parc éolien pour les espèces marines à grande capacité de déplacement,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	MR14	Minimiser les éclairages lors des travaux : réduire au maximum le travail de nuit, le cas échéant n'utiliser que les éclairages nécessaires à la réalisation des travaux	X	-	Réduire les incidences par collision ou par dérangement induites par la présence de sources lumineuses de nuit pour les oiseaux marins,	Intégré au coût global du projet	Audit des capitaines de bateaux (en lien avec la mesure MR15), contrôle des types d'éclairages utilisés
	MR15	Sensibiliser les pilotes de navires opérant pour le compte du maître d'ouvrage	X	-	Réduire l'incidence liée au dérangement occasionné par les moyens d'accès aux éoliennes depuis la côte, en phase travaux et en phase exploitation (maintenance),	5 000 € HT	Formation des pilotes
	MR16	Eloignement de la ferme pilote des côtes	X	-	Eloigner la ferme pilote des côtes pour limiter l'incidence sur le paysage,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	MR17	Choix de la variante d'implantation de moindre incidence pour la ferme pilote	X	-	Éviter une partie des incidences sur le paysage et le patrimoine en choisissant une variante adaptée au territoire, qui respecte les lignes de force et qui s'intègre de la manière la plus harmonieuse,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	MR18	Déviation de la promenade du front de mer durant la période de travaux de la chambre d'atterrage	-	X	Réduction des conflits d'usages liés aux travaux de la chambre d'atterrage (perturbation des circulations piétonnes),	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	MR19	Intégration des nouveaux aménagements du poste électrique	-	X	Intégration des nouveaux aménagements du poste électrique de Port-La Nouvelle au sein de son environnement existant,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	MR20	Ensuillage préférentiel du câble d'export sous-marin pour éviter le risque de croche et préserver l'aspect de la plage au droit de l'atterrage	-	X	Eviter le risque de croche et permettre le maintien des usages maritimes au droit du câble d'export sous-marin, notamment la pêche professionnelle, en ensuillant le câble d'export sous-marin de manière préférentielle, Préserver l'aspect de la plage au droit de l'atterrage,	Intégré au coût global du projet	MS01 : Suivi de l'évolution des fonds au niveau du raccordement
	MR21	Sécurisation du trafic maritime	X	X	Sécuriser le trafic maritime pour limiter les risques de collision et d'accident,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	MR22	Alignement des éoliennes sur les isobathes	X	-	Réduire la zone impactée par la ferme pilote pour la pêche professionnelle (chalutiers),	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	MR23	Maintien de l'accès aux services	-	X	Maintenir les accès aux commerces et services pour limiter la gêne aux riverains,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	MR24	Organisation du chantier sur voiries	-	X	Mettre en place l'organisation adaptée lors des travaux sur voirie pour limiter la gêne à la circulation routière,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
	MR25	Identifier formellement les objets pyrotechniques éventuels	X	X	L'objectif de la mesure est d'identifier précisément les objets pyrotechniques en place et qui n'auraient pu être évités puis de procéder le cas échéant à leur neutralisation par explosion des engins pyrotechniques,	Intégré au coût global du projet	Aucun suivi
Compensation	MC01	Gestion pastorale d'une zone de garrigue pour maintenir le milieu ouvert	-	X	Maintenir l'ouverture de parcelles attenantes au projet (sur une surface de 1,08 ha) dont la dynamique d'embroussaillage est défavorable à l'expression de la biodiversité typique des milieux ouverts, Ce risque de fermeture de milieux remarquables va être géré de manière extensive par pâturage,	58 500 € HT	MC01-S : Suivi de la mesure de compensation MC01
	MC02-1	Création de nouveaux sites de nidification pour les laro-limicoles patrimoniaux (ilots/radeau)	X	-	Favoriser la reproduction et/ou améliorer les conditions de reproduction des laro-limicoles coloniaux patrimoniaux (dont la Mouette mélanocéphale, la Sterne pierregarin et la Sterne caugek) par la création de nouveaux sites de nidification (ilots/radeau) en continuité des actions menées jusqu'en 2018 par le programme Life+ ENVOLL,	75 000 € HT pour EOLMED	MC02-S : Participation au suivi des populations de laro-limicoles patrimoniaux
	MC02-2	Participation à l'entretien/gestion du réseau de sites de nidification	X	-	Entretien et gestion des îlots créés dans le cadre du réseau afin d'assurer la pérennité du potentiel d'accueil pour les espèces concernées : Sterne caugek, Sterne pierregarin et Mouette mélanocéphale,	40 000 € HT pour EOLMED	MC02-S : Participation au suivi des populations de laro-limicoles patrimoniaux
	MC02-3	Coordination des mesures MC02-1 et MC02-2	X	-	Gestion administrative et technique des mesures compensatoire visant les laro-limicoles et en particulier la Sterne caugek, la Sterne pierregarin et la Mouette mélanocéphale par le CEN-LR Réalisation de reporting et rédaction de documents,	35 250 € HT pour EOLMED	Le suivi de la mesure est assuré par le CEN LR

TYPE	CODE	INTITULE	MAITRE D'OUVRAGE		OBJECTIF	COUT	MODE DE SUIVI
			EOLMED	RTE			
	MC03	Campagne de neutralisation des nuisibles aux individus adultes de puffin yelkouan	X	-	Protéger les individus adultes de Puffins Yelkouan des populations de nichant au sein du Parc National de Port-Cros en luttant contre les nuisibles (chats haret),	16 000 € HT pour EOLMED	MC03-S : Campagnes de suivis des populations de puffin sur les îles d'Hyères MC03-S02 : Campagnes de suivis des populations de nuisibles (chat haret) sur les îles d'Hyères
Correctrices	MRC01	Mesures de réduction en cas de mortalité significative	X	-	Diminuer la mortalité significative éventuellement mise en évidence par les suivis,	Non évaluable	MS16 : Création d'un comité de suivi scientifique et technique pour les suivis environnementaux
Accompagnement	MA01	Accompagnement de la pêche professionnelle	X	X	Accompagner le secteur de la pêche professionnelle lors de la phase de travaux (construction et démantèlement) et d'exploitation du projet en réponse à la modification des activités de pêche,	693 400 € HT dont 7 800 € HT pour RTE	Mise en place d'un COPIL (prévu dans la mesure MA01)
	MA02	Participation au financement des actions du PNA puffin des Baléares	X	-	Participer au financement d'actions de conservation de l'espèce, qui seront définies dans le cadre du futur PNA,	50 000 € HT	Suivi par le comité de pilotage du PNA
	MA03	Intégration du projet au programme de recherche et développement : SPECIES	-	X	Participer au programme de recherche SPECIES afin d'améliorer les connaissances sur les interactions potentielles entre les liaisons sous-marines et les organismes benthiques des écosystèmes marins côtiers,	Non communiqué	Aucun suivi
	MA04	Intégration du projet au programme de recherche et développement : OASICE	-	X	Participer au programme de recherche OASICE afin d'améliorer les connaissances sur l'impact de la pose et de l'exploitation des liaisons sous-marines sur la coquille Saint-Jacques,	Non communiqué	Aucun suivi
	MA05	Intégration du projet au programme de recherche et développement : APPEAL	-	X	Le projet APPEAL a pour objectif principal de mettre en œuvre une approche associant sciences naturelles et sciences humaines et sociales, afin de mesurer les effets des parcs éoliens offshore flottants (PEOF) sur le fonctionnement des socio-écosystèmes côtiers,	Non communiqué	Aucun suivi

Le coût des mesures prévues par les maitres d'ouvrage du projet EolMed - Gruissan pour éviter, réduire, ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine est compris entre 274 050 € HT et 294 050 € HT, dont entre 102 800 € HT et 122 800 € HT pour RTE et de 171 250 € HT pour EOLMED,

Le coût des mesures d'accompagnement spécifiques au projet EolMed - Gruissan est quant à lui de 743 400 € HT dont 7 800 € HT pour RTE et 735 600 € HT pour EOLMED,

Le cout total des mesures (hors mesures de suivis) est compris entre 1 017 450 € HT et 1 037 450 € HT dont entre 110 600 € HT et 130 600 € HT pour RTE et de 906 850 € HT pour EOLMED,

VIII. NATURE DES OPERATIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE

En application de l'article R2124-2 du code général de la propriété des personnes publiques, la demande de concession renseigne, le cas échéant, sur « *la nature des opérations nécessaires à assurer la réversibilité des modifications apportées au milieu naturel et au site, ainsi qu'à la remise en état, la restauration ou la réhabilitation des lieux en fin de titre ou en fin d'utilisation* »,

Par ailleurs l'article R2124-8 du code général de la propriété des personnes publiques stipule que « *lorsque le titulaire est une personne physique ou une personne morale de droit privé, la convention peut prévoir, afin d'assurer la réversibilité effective des modifications apportées au milieu naturel, la constitution de garanties financières ou une consignation auprès de la Caisse des dépôts et consignations, dont le montant est établi compte tenu du coût estimé des opérations de remise en état, de restauration ou de réhabilitation du site, La convention précise les conditions dans lesquelles le préfet met en œuvre ces garanties, notamment en cas de défaut d'exécution par le titulaire des opérations de remise en état, de restauration ou de réhabilitation du site, ou en cas de disparition juridique du titulaire, Le montant des garanties financières peut être modifié en cas de constatation, dans le suivi de l'état initial des lieux, d'une modification des impacts sur le milieu naturel,* »

VIII.1. DUREE DE VIE DU PROJET

La durée prévisionnelle d'exploitation de la ferme pilote est de 20 ans, A noter que les installations sont dimensionnées pour une durée de 20 ans,

A l'issue de la période d'exploitation et sauf décision contraire de l'autorité administrative compétente, la ferme pilote sera démantelée et les lieux remis en état, La technologie d'éolienne flottante permet d'envisager un démantèlement aisé puisque les machines peuvent être directement évacuées par des remorqueurs pour être démontées à quai, Les lignes d'ancrages et le câble d'export seront démantelés entièrement et ramenés à terre,

A l'issue du démantèlement, le site sera donc entièrement réhabilité, L'ensemble des opérations de démantèlement devrait s'étaler sur une période de 24 mois, Après leur dépose, les éléments seront acheminés vers les infrastructures portuaires afin d'être recyclés ou éliminés dans les filières adéquates,

VIII.2. ORGANISATION

Le démantèlement de la ferme pilote se fera selon une séquence d'opérations proche de celle inverse à la construction, à savoir l'enlèvement :

- Des éoliennes (pales, rotor, nacelle, mât) ;
- Des flotteurs ;
- Des câbles inter-éoliennes et des éventuelles protections associées ;
- Des ancrages,

VIII.3. DEMANTELEMENT DES EOLIENNES

Le démantèlement des éoliennes se fera selon une séquence proche de celle inverse à la construction, Les flotteurs seront ramenés à quais après la durée de l'exploitation, Une fois amarré, les éoliennes seront démontées et les déchets seront transférés dans un centre spécialisé pour une mise en valeur de matière,

VIII.4. DEMANTELEMENT DES ANCRES

A l'issue de la phase d'exploitation, les ancres seront retirées en utilisant des techniques similaires à la pose, En effet, le système d'ancre charrue permet de retirer ces dernières en tirant les lignes d'ancrage dans le sens inverse de l'installation,

L'enlèvement des lignes d'ancrages est comparable aux techniques de pose, En effet, les travaux de démantèlement impliquent les opérations suivantes :

- Le retrait des protections externes si elles ont été installées lors de l'installation des lignes d'ancrages ;
- La récupération des lignes d'ancrages en l'enroulant ou en le débitant sur un navire ;
- La revalorisation des matériaux (acier, etc.) suivant les procédés favorisant la réutilisation, la régénération, le recyclage et traitement des déchets résiduels dans les filières industrielles adaptées,

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

A l'issue du démantèlement, les lieux seront donc réhabilités, L'ensemble des opérations de démantèlement devrait s'étaler sur une période de 24 mois, Après leur dépose, les éléments seront acheminés vers les infrastructures portuaires afin d'être recyclés ou éliminés dans les filières adéquates,

VIII.5. DEMANTELEMENT DES CABLES INTER-EOLIENNES

A l'issue de la phase d'exploitation, le câble pourra être retiré en utilisant des techniques similaires à la pose, Un navire câblé avec suffisamment de capacité de stockage pourra être mobilisé pour retirer le câble, Après 20 ans d'exploitation, le sol sera tassé sur la route de câble et des sédiments se seront probablement accumulés par-dessus, Un appareil de jetting pourra être nécessaire sur le plan technique pour permettre la récupération du câble,

L'enlèvement des câbles est comparable aux techniques de pose, En effet, les travaux de démantèlement impliquent les opérations suivantes :

- Si nécessaire, l'ouverture de la tranchée pour le désensouillage ;
- La récupération du câble en l'enroulant ou en le débitant sur un navire ;
- La revalorisation des matériaux (cuivre, acier, etc.) suivant les procédés favorisant la réutilisation, la régénération, le recyclage et traitement des déchets résiduels dans les filières industrielles adaptées,

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

A l'issue du démantèlement, les lieux seront donc réhabilités, L'ensemble des opérations de démantèlement devrait s'étaler sur une période de 24 mois, Après leur dépose, les éléments seront acheminés vers les infrastructures portuaires afin d'être recyclés ou éliminés dans les filières adéquates,

VIII.6. COUT DU DEMANTELEMENT DE LA FERME PILOTE

Le coût du démantèlement de la ferme pilote dans plusieurs dizaines d'années est aujourd'hui difficile à estimer précisément puisqu'il dépend de nombreux paramètres, A ce jour, le coût du démantèlement de la ferme pilote (hors raccordement) est estimé à environ 150 M€,

A noter que le premier démantèlement de parc éolien offshore a eu lieu en 2017 au Danemark, Il s'agit du parc éolien de Vindeby composé de 11 éoliennes et qui a été mis en service en 1991, Le coût du démantèlement de ce parc n'est pas connu,

ANNEXE 3 : AVIS COMPLEMENTAIRES A L'AVENANT DE LA CONVENTION D'UTILISATION DU DOMAINE PUBLIC MARITIME

Décision du directeur départemental des finances publiques de l'Aude en date du 20 Août 2020



Direction départementale
des Finances publiques de l'Aude

le directeur départemental des finances publiques

SERVICE DIRECTION
PLACE GASTON JOURDANNE
CS 80001
11833 CARCASSONNE CEDEX 9

Téléphone : 04 68 11 55 92 (Service des Domaines)

virginie.heblies@dfp.finances.gouv.fr



Madame la Préfète de l'Aude
52 rue Jean BRINGER
CS 20 001
11836 CARCASSONNE cedex 9

Carcassonne, le 20/08/2020

OBJET : Projet de ferme pilote EOLMED- Concession d'utilisation du
Domaine public maritime

Vous m'avez adressé pour avis une demande de modification de la concession d'utilisation du domaine public maritime, d'une part au profit de la Sté EOLMED pour installation de trois éoliennes au large de Gruissan (11) et d'autre part, s'agissant de RTE, pour le raccordement terrestre, initialement validé par arrêté préfectoral du 20 novembre 2019.

Conformément à l'arrêté du 2 avril 2008 paru au JO n°0096 du 23 avril 2008, la redevance annuelle due par la société EOLMED sera établie comme suit (pour un titre d'occupation émis après le 1^{er} janvier 2020)

1) Part fixe :

- 1 217 € par unité de production (éolienne) soit 3 751 € pour 3 éoliennes.
- 0,61 € par mètre linéaire de raccordement (3 km de câblage inter-éoliennes et jusqu'au câble-export) soit 2 381 €.
- 294 € pour le flotteur de raccordement.

2) Part variable :

- 4 867 € par MW installé soit pour 30 MW, un montant de 146 010 € exigible dès la mise en service des éoliennes.
- Cette part n'est due qu'après l'expiration d'un délai de 3 ans à compter de la notification du titre d'occupation.

La redevance totale pour l'occupation du domaine public maritime s'élèvera donc à 152 436 euros pour EOLMED.

S'agissant de la redevance de RTE, le Décret n°56451 du 27 janvier 1956 portant sur l'application de la loi 53661 du 1^{er} août 1953 trouve à s'appliquer et stipule que :

« Les redevances dues à l'État, pour occupation du domaine public national par les ouvrages de transport et de distribution d'énergie électrique exploités par Electricité de France sont fixées forfaitairement (...) au niveau national. »

Dans ces conditions, le service des Domaines de l'Aude n'est pas compétent pour fixer le montant de la redevance due par RTE, gestionnaire du réseau français de transport d'électricité et filiale d'EDF.

Par délégation, l'Administratrice des Finances Publiques

Marie-José GOUTAUDIER

Copie à monsieur le DDTM de l'Aude



Préfecture maritime
de la Méditerranée
Division « action de l'Etat en mer »

Toulon, le 18 NOV. 2020
N°501544PREMAR MED/AEM/NP

Le vice-amiral d'escadre Laurent Isnard
préfet Maritime de la Méditerranée

à

Madame la préfète de l'Aude

OBIET : demande de concession d'utilisation du domaine public maritime – projet de ferme pilote EolMed au large de Gruissan (ensemble pour l'éolien flottant en Méditerranée) et son raccordement.

RÉFÉRENCES : a) avis conforme n° 50059 PREMAR MED/AEM/NP du 22 mars 2019 ;
b) porter à connaissance de modifications des caractéristiques techniques du raccordement au réseau public de transport d'électricité du projet éolien flottant EolMed-Gruissan du 15 juin 2020 ;
c) avis de la commission nautique locale du 14 octobre 2020 ;
d) votre courrier n° 20-174 du 08 juillet 2020 ;
e) votre courrier n° 2020-231 du 23 octobre 2020.

Par le porter à connaissance cité en référence, la société QAIR annonce apporter des modifications à son projet initial de ferme pilote d'éoliennes flottantes « EolMed » au large de Gruissan.

Les éoliennes « Senvion – 6.15MW » sont remplacées par des éoliennes « MHI Vestas – 10MW ». Ce changement de turbine réduit le nombre d'éoliennes de la ferme pilote, passant de 4 éoliennes à 3, en raison de l'accroissement de leur puissance unitaire et entraîne l'ajout d'une plateforme de raccordement en mer.

Les modifications apportées aux turbines entraînent *de facto* une augmentation de la hauteur maximale des pales qui passe de 176 à 198 mètres. Néanmoins, en raison des changements apportés aux infrastructures installées en mer, la superficie de la concession, initialement de 8 km², est réduite, elle, à 5 km².

Compte tenu de ces principales modifications apportées au projet, j'ai préconisé la tenue d'une nouvelle commission nautique locale afin de mettre à jour les caractéristiques propres au projet qui avaient motivé mon avis conforme en 2019 et d'analyser l'impact de ces changements sur la sécurité maritime.

Une nouvelle commission nautique locale a eu lieu le 14 octobre 2020. Les conclusions de celle-ci font état que les modifications apportées au projet ne viennent pas contredire les préconisations formulées en 2018 qui restent toujours d'actualité.

Par conséquent, je confirme, dans les mêmes conditions, l'avis favorable émis le 22 mars 2019.

LISTE DE DIFFUSION

DESTINATAIRES :

- M. le directeur départemental des territoires et de la mer de l'Aude
- M. le directeur départemental des territoires et de la mer des Pyrénées-Orientales
- M. le directeur adjoint, délégué à la mer et au littoral des Pyrénées-Orientales et de l'Aude

COPIES :

- M. le directeur interrégional de la mer Méditerranée
- M. le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de l'Occitanie
- CECMED (APPMAR/J35 OPS COTIERES)
- PREMARD MED (C/DIV- PADEM/ACTMAR)
- Archives (dossier n°~~300~~- chrono)



**Marine nationale
CECMED
Division « opérations »**

Toulon, le 14 décembre 2020
N° 501687 /CECMED/OPS/NP

Monsieur le vice-amiral d'escadre Laurent Isnard
commandant la zone maritime de la Méditerranée

à

Madame la préfète de l'Aude

OBJET : avenant à la concession d'utilisation du domaine public maritime concernant le projet de ferme d'éoliennes flottantes « Ensemble pour l'éolien flottant en Méditerranée » (EolMed) au large de Gruissan. Avis conforme du commandant de zone maritime Méditerranée.

RÉFÉRENCES : a) code général de la propriété des personnes publiques (dans son article R 2124-56) ;
b) votre courrier 2020/174 du 08 juillet 2020 ;
c) arrêté préfectoral n° DDTM-SATEM-2019-034 du 20 novembre 2019 ;
d) courrier n°500343 CECMED/OPS/NP du 20 février 2019.

Par courrier cité en référence b), vous sollicitez, au titre de l'article R 2124-56 du code général de la propriété des personnes publiques, l'avis conforme du commandant de la zone maritime Méditerranée pour un avenant à la concession d'utilisation du domaine public maritime accordée à la société QUADRAN/QAIR, suite à l'évolution de son projet.

Les modifications portent principalement sur :

- le passage à 3 structures flottantes composées de 3 éoliennes de 10 MW ;
- la modification du positionnement des éoliennes ;
- l'augmentation de la hauteur des éoliennes dont la hauteur maximale en phase d'exploitation sera de 198 mètres ;
- l'ajout d'un flotteur de raccordement.

Ces évolutions ne remettent pas en cause l'avis et les remarques associées qui vous sont parvenus par courrier cité en référence d).

Par conséquent, je confirme l'avis conforme favorable sous réserve de la prise en compte des remarques citées dans le courrier en référence d) et complétées par celles ci-après :

- le porteur de projet devra compléter son dossier en détaillant les mesures de sûreté envisagées pour le flotteur de raccordement ;
- le porteur de projet devra faire valider par la Division Environnement Aéronautique de la zone Sud le processus d'assemblage et de stockage des éoliennes dans le port de Port-la-Nouvelle.

Original signé

LISTE DE DIFFUSION

DESTINATAIRE :

- Monsieur le directeur départemental des territoires et de la mer de l'Aude - Direction départementale des territoires et de la mer de l'Aude – Délégation à la mer et au littoral – Service aménagement territorial Est et maritime - pour Mr Michel DACHAR - (michel.dachar@aude.gouv.fr)

COPIES :

- OGZDS SUD
- PREMAR MED/AEM
- CECMED/DIV OPS/Bureau « opérations côtières »
- CECMED/DIV OPS/SEC
- SDRCAM Sud
- sémaphore Leucate
- archives



Service national d'Ingénierie aéroportuaire
« Construire ensemble, durablement »

SNIA Sud-Ouest
Unité domaine et servitudes

Nos réf. : N° 1389

Vos réf. : Votre courrier reçu le 27 juillet 2020

Affaire suivie par : Carine Delbos

snia-ds-bordeaux-bf@aviation-civile.gouv.fr

Tél. : 05 57 92 81 56

Mérignac, le 10 septembre 2020,

La D.D.T.M de l'Aude
Service Aménagement Territorial
et Maritime
Unité Littoral

par mail :

yannick.guilhou@aude.gouv.fr

Objet : Autorisation environnementale – ferme éoliennes flottantes – EolMed

T:\UDS\Servitudes\Languebec-Roussillon\Tpe 11 - Aude\1.Mai\2020\Enclaves\AED\EolMed_Guissan_Port la Nouvelle_ferme_eoliennes_flottantes_CU.odt

Textes de référence :

1. Arrêté du 25 juillet 1990 relatif aux installations dont l'établissement à l'extérieur des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement est soumis à autorisation.
2. Arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

Par courrier cité en référence, vous sollicitez un avis sur une demande de concessions d'utilisation du domaine public maritime présentée par la société « EolMed », pour l'implantation d'éoliennes flottantes au large des communes de Guissan et Port la Nouvelle dans le département de l'Aude.

Vous nous informez que le projet de la société « EolMed » au large des communes de Guissan et Port la Nouvelle dans le département de l'Aude, autorisé au titre des articles L181-1 et suivants du code de l'environnement par arrêté préfectorale du 20 novembre 2019, a fait l'objet d'une demande de concessions d'utilisation du domaine public maritime.

Par courrier du 15 juin 2020, la société « EolMed » a transmis un porter à connaissance de projet de modifications.

Vous sollicitez alors un avis sur cette modification qui consiste notamment dans la réduction à 3 structures flottantes composées de 3 éoliennes contre 4 éoliennes initialement et dans l'augmentation de la hauteur totale des éoliennes passant de 180 m à 198 m en bout de pale.

Je vous informe que ce projet n'est pas situé dans une zone grevée de servitudes aéronautiques et radioélectriques gérées par l'Aviation civile et n'aura pas d'incidence au regard des procédures de circulation aérienne publiées.

En conséquence, **je donne mon accord pour la réalisation de ce parc ainsi que pour son exploitation.**

PRESCRIPTIONS POUR LE PETITIONNAIRE à inclure dans l'arrêté :

- ◆ les éoliennes devront être équipées d'un **balisage diurne et nocturne réglementaire**, en application de l'arrêté de référence en vigueur au moment de la réalisation du parc.
- ◆ en raison du risque de confusion avec le balisage maritime en place, la fréquence d'allumage des feux devra être de 40 éclats / min, avec un taux de travail 2/3 ON et 1/3 OFF, soit L=1s ; O=0,5s ; T=1,5s.

.../...



EolMed

Ferme pilote d'éoliennes flottantes
au large de Gruissan & Port-la-Nouvelle

EOLMED

Agence de Port-La Nouvelle

244 Avenue de la Mer

11 210 Port-La Nouvelle

www.eolmed.fr

