



Vu pour être annexé à mon arrêté en

de ce jour,
Carcassonne, le 06 NOV. 2019

La préfète



Sophie ELIZÉON

6.3.1 Suivi de l'efficacité des mesures

6.3.1.1 Présentation des suivis de l'efficacité des mesures

Les mesures de suivis contribuent à suivre l'efficacité d'une des mesures de réduction ou de compensation définies précédemment.

NB : Pour des raisons de cohérence globale des dossiers réglementaires, les codes mesures sont identiques entre l'étude d'impact et le présent dossier de demande de dérogation. Toutefois, seules sont citées ci-dessous les mesures visant l'avifaune, les chiroptères et les mammifères marins. Par ailleurs, les mesures liées au projet de raccordement décrites dans l'étude d'impact ne sont pas reprises ici. Ainsi, la numérotation dans ce dossier ne se suit pas nécessairement.

Suivi n°	Description du suivi de l'efficacité des mesures	Composantes concernées	Mesure visée pour le suivi de son efficacité	Coût global en € HT	Maîtres d'ouvrages
SE3	Réaliser un audit des chantiers maritimes et de l'exploitation de la ferme pilote	<ul style="list-style-type: none"> • Chiroptères • Avifaune • Mégafaune marine • Qualité de l'eau et des sédiments 	R6 R25	Intégré au cout du projet	LEFGL et RTE
SE5	Participer au suivi des populations de larolimicoles patrimoniaux sur tout le pourtour méditerranéen	<ul style="list-style-type: none"> • Avifaune 	C2 et C3	70 000€	LEFGL
SE6	Réaliser des campagnes de suivis des populations de puffins sur les îles de Hyères	<ul style="list-style-type: none"> • Avifaune (Puffin yelkouan) 	C5	40 000€	LEFGL
SE7	Réaliser les campagnes de suivis des populations de nuisibles sur les îles de Hyères	<ul style="list-style-type: none"> • Avifaune (Puffin yelkouan) 	C5	12 000€	LEFGL



6.3.1.2 Fiches descriptives des suivis de l'efficacité des mesures

6.3.1.2.1 SE3 – Réaliser un audit des chantiers maritimes et de l'exploitation de la ferme pilote

FICHE N°	SE3	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'efficacité	COMPOSANTE	Mégafaune marine Chiroptères Avifaune Qualité de l'eau et des sédiments
REALISER UN AUDIT DES CHANTIERS MARITIMES ET DE L'EXPLOITATION DE LA FERME PILOTE					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	Maîtres d'ouvrage LEFGL et RTE		PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Bureau d'étude spécialisé	
PHASES D'INTERVENTION	Construction, Exploitation				
SECTEURS CONCERNES			ESTIMATION DES COUTS (€ HT)	Intégré au cout du projet	
OBJECTIF DE LA MESURE			MESURES SUIVIES		
<p>L'installation et l'exploitation de la ferme pilote génèrent un certain nombre d'impacts et d'impacts potentiels sur le milieu naturel notamment des perturbations lumineuses et un risque de pollution. Les maîtres d'ouvrage LEFGL et RTE s'engagent donc à mettre en œuvre de multiples mesures de réduction spécifiques à ces impacts, avant, pendant et après la tenue des travaux en mer.</p> <p>L'objectif du présent suivi consiste, au travers d'une Assistance à Maître d'Ouvrage (AMO), à faire intervenir un bureau d'étude spécialisé pour assurer (ou constater) le respect des mesures de réduction (ci-contre).</p>			<p>R9 - Optimiser le tracé terrestre du raccordement en fonction des contraintes écologiques au sein du fuseau de moindre impact</p> <p>R25 - Elaborer un plan de prévention des risques de pollution, de gestion des déchets et effluents et mettre en place un système de management QHSE</p>		
DESCRIPTION DE LA MESURE					
<p>Pour atteindre les objectifs du suivi, différentes actions spécifiques à chaque mesure de réduction devront être réalisées par le partenaire technique. Elles sont décrites dans le tableau ci-dessous :</p> <p>Une fois les autorisations administratives obtenues, un contrat de partenariat sera signé avec la structure retenue pour réaliser ce suivi à l'issue d'une phase de consultation que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre.</p>					
Mesures suivies	Actions attendues			Périodes d'intervention	
R6	Audit des navires et des éclairages			Avant la tenue des travaux en mer, en phase d'exploitation	
R7	Tenue d'un registre sur les éventuelles fuites observées et les quantités d'huile récupérées			Pendant l'exploitation de la ferme pilote	
R16	Audit des navires intervenant sur le chantier maritime de la ferme pilote et de son raccordement			Avant et pendant la tenue des travaux en mer	



FICHE N°	SE3	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'efficacité	COMPOSANTE	Mégafaune marine Chiroptères Avifaune Qualité de l'eau et des sédiments
Contrôle, formation, et tenue d'un registre des incidents par le responsable SPS (Sécurité et Protection de la Santé)					
INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION					
Après chaque intervention, le(s) partenaire(s) technique(s) remettra un rapport d'évaluation et de constatation auprès du Comité de suivi.					

6.3.1.2.2 SE5 – Participer au suivi des populations de laro-limicoles patrimoniaux sur tout le pourtour méditerranéen

FICHE N°	SE5	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'efficacité	COMPOSANTE	Avifaune marine
PARTICIPER AU SUIVI DES POPULATIONS DE LARO-LIMICOLES PATRIMONIAUX SUR TOUT LE POURTOUR MEDITERRANEEN					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	LEFGL	PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	CEN LR, associations, ...		
PHASES D'INTERVENTION	Phase d'exploitation (20 ans)				
SECTEURS CONCERNES	Les sites de nidification créés par le projet EFGL en priorité	ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)	70 000€ NB : 140 000 € au total (50% pris en charge par le projet EFGL et 50% par le projet EolMed)		
OBJECTIF DE LA MESURE			MESURES SUIVIES		
Evaluer l'efficacité des mesures C2 et C3 par le suivi de l'effectif reproducteur et grâce à l'estimation de la productivité sur les îlots du réseau			C2 – Créer de nouveaux sites de nidification pour les laro-limicoles patrimoniaux (îlots/radeau) C3 - Participer à l'entretien/gestion des sites de nidification		
DESCRIPTION DE LA MESURE					
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 à l'adresse suivante : http://www.life-envoll.eu/IMG/pdf/protocole_de_suivi_des_laro-limicoles_coloniaux.pdf et en annexe n°9.					
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).					



FICHE N°	SE5	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'efficacité	COMPOSANTE	Avifaune marine
<p>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.</p> <p>Ce suivi est essentiel 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.</p> <p>Le budget retenu correspond au montant nécessaire pour suivre à minima les sites créés pendant 20 ans.</p> <p>Une fois les autorisations administratives obtenues, un contrat de partenariat sera signé avec la structure retenue pour réaliser ce suivi à l'issue d'une phase de consultation que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre.</p> <p><i>La mesure est proposée conjointement entre les 2 fermes pilotes éoliennes de la façade ouest du golfe du Lion afin d'avoir une synergie et de la cohérence dans le suivi mis en place.</i></p>					
INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION					
Après chaque intervention, le(s) partenaire(s) technique(s) remettra un rapport d'évaluation et de constatation auprès du Comité de suivi.					

6.3.1.2.3 SE6 – Réaliser des campagnes de suivis des populations de puffin sur les îles de Hyères

FICHE N°	SE6	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'efficacité	COMPOSANTE	Avifaune marine
REALISER DES CAMPAGNES DE SUIVIS DES POPULATIONS DE PUFFIN SUR LES ILES DE HYERES					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE		LEFGL	PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Parc National de Port-Cros	
PHASES D'INTERVENTION		Exploitation de la ferme éolienne selon planning prévisionnel ci-dessous			
SECTEURS CONCERNES		A définir	ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)	40 000 € NB : 80 000 € au total (50% pris en charge par le projet EFGL et 50% par le projet EolMed)	
OBJECTIF DE LA MESURE			MESURES SUIVIES		
Suivre l'efficacité de la mesure C5			C5- Réaliser des campagnes de neutralisation des nuisibles aux individus adultes de Puffin yelkouan		
DESCRIPTION DE LA MESURE					
<u>Suivi de l'efficacité de la mesure C5</u>					



FICHE N°	SE6	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'efficacité	COMPOSANTE	Avifaune marine																	
<p>Réaliser des inventaires de population de Puffin yelkouan sur l'île d'Hyères (Porquerolles notamment) afin d'évaluer les effets des campagnes de neutralisation des nuisibles des individus adultes de Puffins (C5).</p> <p>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.</p> <p>Ensuite, un inventaire sera mené à l'issue de chaque campagne de neutralisation des nuisibles.</p> <p>La périodicité de cette mesure de suivi sera donc en cohérence avec les périodes d'intervention envisagées pour les campagnes de neutralisation des nuisibles (C5):</p>																						
Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Campagne « nuisible » C5																						
Suivis associés																						
<p>Suivi complémentaire.</p> <p>En complément des suivis permettant de vérifier l'efficacité de la mesure C5, la participation au financement du réseau de suivi existant correspondant à 4 années de suivis est prévue sur une autre île de 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-dessous. Ce suivi permettra l'acquisition et la consolidation des connaissances,</p> <p>Méthodologie (source : note méthodologique / suivi reproduction puffins – PNPC, 2017)</p> <p>Le suivi permettra de suivre les couples nicheurs et au minimum, 2 passages seront à réaliser lors :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De la couvaison (qui permet de déterminer le nombre de terriers reproducteurs) - De l'envol (lors de ce passage, on obtient le nombre de poussins à l'envol) - (un troisième passage peut être réalisé à l'éclosion, afin de déterminer le succès d'éclosion. Passage optionnel) <p>Afin d'éviter les biais dans l'analyse comparée des suivis entre les différents sites, les dates des passages ont été arrêtées :</p>																						
	Mars	Avril		Mai	Jun	Juillet	Août	Sept.	Octobre													
PufYel																						
	Passage couvaison		Passage à l'éclosion	Passage à l'envol																		
<p>Plus précisément pour le Puffin yelkouan :</p> <p>Période de ponte : début : 23-25 mars. Ponte terminée : 9-11 avril</p> <p>Éclosion . Mi-éclosion : 12-18 mai . Fin éclosion : 29 mai -2 juin</p> <p>Envol . Jeunes prêts à l'envol : 25 – 30 juin . Début de l'envol : 7-11 juillet</p> <p>20 à 30 terriers avec tentative de reproduction (couple nicheur ou œufs détecté ou observé) sont suffisants afin de déterminer annuellement le succès de reproduction.</p> <p>Les termes des indices de présence à relever lors des passages et à intégrer dans les tableaux de suivi sont les suivants :</p> <p>Au premier passage, il faut relever :</p>																						



FICHE N°	SE6	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'efficacité	COMPOSANTE	Avifaune marine
<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 <p>Au deuxième passage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poussin vivant ou mort - Œufs non éclos - Terrier vide -> noter les éventuels indices de présence - Terrier non visible <p>Une fois les autorisations administratives obtenues, un contrat de partenariat sera signé avec la structure retenue pour réaliser ce suivi à l'issue d'une phase de consultation que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre. La mesure est proposée conjointement entre les 2 fermes pilotes éoliennes de la façade ouest du golfe du Lion afin d'avoir une synergie et de la cohérence dans le suivi mis en place.</p>					
INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION					
Après chaque intervention, le(s) partenaire(s) technique(s) remettra(ont) un rapport d'évaluation et de constatation auprès du Comité de suivi.					

6.3.1.2.4 SE7 – Réaliser des campagnes de suivis des populations de nuisibles sur les îles de Hyères

FICHE N°	SE7	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'efficacité	COMPOSANTE	Avifaune marine
REALISER DES CAMPAGNES DE SUIVIS DES POPULATIONS DE NUISIBLES SUR LES ILES DE HYERES					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	LEFGL		PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Parc National de Port-Cros	
PHASES D'INTERVENTION	exploitation de la ferme éolienne selon planning prévisionnel ci-dessous				
SECTEURS CONCERNES	A définir		ESTIMATION DES COUTS (€ HT)	12 000 € NB 24 000 € au total (6 000€ sur 4 ans) 50% pris en charge par le projet EFGL 50% mutualisation à l'étude avec le projet EolMed	
OBJECTIF DE LA MESURE			MESURES SUIVIES		
Suivre l'efficacité de la mesure C5			C5- Réaliser des campagnes de neutralisation des nuisibles aux individus adultes de Puffin yelkouan		



DESCRIPTION DE LA MESURE

L'estimation de la population de nuisibles (chat haret) sera effectuée l'année suivant chaque campagne de neutralisation.

Une analyse des fèces récoltées sur les chemins de Porquerolles et leur analyse permettra d'établir des patrons spatio temporels de prédation du chat et d'estimer la population présente.

La projection se fera sur l'ensemble des chemins praticables et sera répartie sur 6 périodes d'échantillonnage qui sont représentatives du cycle annuel.



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

Une fois les autorisations administratives obtenues, un contrat de partenariat sera signé avec la structure retenue pour réaliser ce suivi à l'issue d'une phase de consultation que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre.

INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION

Après chaque intervention, le(s) partenaire(s) technique(s) remettra(ont) un rapport d'évaluation et de constatation auprès du Comité de suivi.



6.3.2 Suivi pour l'acquisition de connaissance

6.3.2.1 Présentation des suivis pour l'acquisition de connaissance

Les suivis ci-dessous contribuent accroître les connaissances scientifiques sur certains compartiments et à affiner l'évaluation des niveaux d'impacts prévisionnel du projet de ferme pilote EFGL.

NB : Pour des raisons de cohérence globale des dossiers réglementaires, les codes mesures sont identiques entre l'étude d'impact et le présent dossier de demande de dérogation. Toutefois, seules sont citées ci-dessous les mesures visant l'avifaune, les chiroptères et les mammifères marins. Par ailleurs, les mesures liées au projet de raccordement décrites dans l'étude d'impact ne sont pas reprises ici. Ainsi, la numérotation dans ce dossier ne se suit pas nécessairement.

Suivi n°	Description du suivi de l'efficacité des mesures	Composantes concernées	Coût global en € HT	Maîtres d'ouvrages
SC1	Créer un Comité de suivi pour la conception, l'optimisation, la mise en cohérence des suivis et leurs résultats	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les composantes visées par des mesures de la séquence ERC 	244 000 €	LEFGL et RTE
SC8	Réaliser un suivi des émissions acoustiques sous-marines du projet	<ul style="list-style-type: none"> Ambiance sonore sous-marine 	141 000 €	LEFGL
SC9	Réaliser une analyse acoustique opportuniste de la présence des mammifères marins par hydrophone	<ul style="list-style-type: none"> Mammifères marins 	8 000 €	LEFGL
SC10	Réaliser un suivi par vidéo détection de l'avifaune et des chiroptères	<ul style="list-style-type: none"> Oiseaux et chiroptères 	300 000 €	LEFGL
SC11	Suivi par bateau de l'avifaune, des mammifères marins et des tortues par des observateurs spécialisés	<ul style="list-style-type: none"> Mammifères marins, Oiseaux et chiroptères 	385 00 €	LEFGL
SC12	Réaliser une étude de suivi télémétrique (GPS) sur la Sterne caugek	<ul style="list-style-type: none"> Avifaune (Sterne caugek) 	55 750 €	LEFGL
SC13	Participer aux programmes scientifiques de suivi télémétrique (GPS) sur le Puffin Yelkouan, le Puffin des Baléares et le Puffin de Scopoli	<ul style="list-style-type: none"> Avifaune (Puffins) 	150 000€	LEFGL
SC14	Réaliser un suivi des déplacements d'oiseaux depuis la côte	<ul style="list-style-type: none"> Avifaune 	35 000 €	LEFGL
SC15	Suivre l'activité des chiroptères au sein de la ferme pilote en phase d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> Chiroptères 	31 200 €	LEFGL
SC17	Observer de manière opportuniste la présence de mammifères marins lors des travaux de la ferme pilote	<ul style="list-style-type: none"> Mammifères marins 	Intégré dans le coût du projet	LEFGL

Tableau 67 : Présentation des suivis pour l'acquisition de connaissance dans le cadre du projet EFGL





6.3.2.2 Fiches descriptives des suivis pour l'acquisition de connaissance

6.3.2.2.1 SC1 – Créer un comité de suivi pour la conception, l'optimisation, la mise en cohérence des suivis et leurs résultats

FICHE N°	SC1	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'efficacité	COMPOSANTE	Toutes les composantes visées par des mesures de la séquence ERC
CREER UN COMITE DE SUIVI POUR LA CONCEPTION, L'OPTIMISATION, LA MISE EN COHERENCE DES SUIVIS ET LEURS RESULTATS					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	Maitres d'ouvrage LEFGL et RTE	PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Nombreux acteurs locaux d'horizons divers pour représenter les parties prenantes du territoire Bureau d'étude ensemblier		
PHASES D'INTERVENTION	Construction Exploitation Démantèlement				
SECTEURS CONCERNES	Ferme pilote et Raccordement maritime	ESTIMATION DES COUTS (€ HT)	247 000 €		
OBJECTIF ET DESCRIPTION DE LA MESURE					
<p>L'acquisition de nouvelles connaissances environnementales et techniques et le suivi des effets du projet pilote sont des objectifs de premier ordre.</p> <p>Dans ce cadre, les deux Maîtres d'Ouvrages du Projet proposent de mettre en place un Comité de suivi scientifique, qui aura pour mission de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valider les modalités de mise en œuvre des suivis de l'efficacité des mesures précités et des suivis d'acquisition des connaissances détaillés ci-après ; • Analyser les résultats des suivis et établir des recommandations en vue des projets commerciaux. <p>La composition de ce Comité sera définie ultérieurement, en concertation avec les services de l'Etat et les parties prenantes du territoire. A ce stade, il est envisagé qu'il soit composé :</p> <ul style="list-style-type: none"> • De représentants du Parc Naturel Marin du Golf du Lion ; • De représentants des services de l'Etat (DREAL, AFB, etc.) ; • D'acteurs de la recherche issus des laboratoires ou des unités mixtes de recherche reconnus au niveau national pour leurs travaux sur le bassin méditerranéen ; • D'associations environnementales (GOR, LPO Aude...) ; • D'acteurs de la pêche professionnelle (en premier lieu, le CRPMEM Occitanie, etc.) ; • Des Maîtres d'Ouvrages et de leurs prestataires ; • Et, selon les thématiques, d'intervenants ponctuels pouvant être conviés. 					



Un règlement sera adopté précisant le mode de fonctionnement et les rôles de ce Comité de suivi.

Par ailleurs, pour coordonner les suivis et ainsi assurer l'atteinte de l'ensemble des objectifs, il sera fait appel à un bureau d'étude ensemblier, indépendant des prestataires de mesures et d'observation, et expérimenté dans les études environnementales relatives à l'éolien en mer et au milieu marin.

En outre, ce bureau d'étude assurera :

- La synthèse et l'analyse des résultats des diverses expertises,
- Leurs mises en perspective avec les prévisions de l'étude d'impact, ou encore avec les retours d'expérience sur d'autres projets,
- Et enfin la coordination du Comité de suivi devant lequel seront présentés les résultats de l'ensemble des suivis menés pendant l'exploitation de la ferme pilote et de son raccordement.

Outre les missions précitées et quand bien même le présent document conclut sur des impacts attendus faibles à modérés du projet sur l'avifaune, n'augurant pas l'observation de mortalités importantes d'espèces, le Comité de suivi devra également, comme défini dans la fiche mesure SC10 (voir ci-après) :

- Valider, avant la mise en service de la ferme éolienne, les seuils déclenchant la qualification de mortalités importantes pour les différentes espèces protégées. Les échanges au sein du Comité de suivi devront permettre de parvenir à un consensus entre experts et LEFGL autour de la méthodologie inhérente à ce processus ;
- Valider, avant la mise en service de la ferme pilote, les mesures de réduction à mettre en œuvre le plus rapidement possible si, par pure hypothèse, de telles situations à risques étaient observées, de manière à réduire la probabilité d'apparition de mortalités importantes. Le Comité de suivi pourra convenir de la mise en place d'autres mesures de réduction, à l'efficacité reconnue, que celles proposées dans la fiche mesure SC10 ;

Le comité de suivi sera convoqué annuellement en amont de la phase de construction (T-2) jusqu'à la cinquième année d'exploitation de la ferme pilote (T+5), période au cours de laquelle les principales mesures (E/R/C/A) et principaux suivis (SE et SC) sont concentrés. Des réunions du Comité de suivi exceptionnelles pourront être organisées pour traiter de points spécifiques et nécessitant la mise en œuvre des actions correctives le plus rapidement possible et de s'assurer de leur efficacité. Puis les réunions du comité seront davantage espacées dans le temps, chaque réunion statuant la date de la prochaine, hormis un jalon fixe à T+10.

INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION

Réunion annuelle du Comité de suivi, réunions spécifiques exceptionnelles au besoin



6.3.2.2.2 SC8 – Réaliser un suivi des émissions acoustiques sous-marines du projet

FICHE N°	SC8	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Ambiance sonore sous-marine
REALISER UN SUIVI DES EMISSIONS ACOUSTIQUES SOUS-MARINES					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	Maitre d'ouvrage LEFGL	PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Bureau d'étude		
PHASES D'INTERVENTION	Construction et exploitation				
SECTEURS CONCERNES	Ferme pilote	ESTIMATION DES COUTS (€ HT)	141 000 €		
OBJECTIF DE LA MESURE					
L'objectif de ce suivi est de caractériser les niveaux sources générés lors de la construction de la ferme pilote, son exploitation et son démantèlement.					
DESCRIPTION DE LA MESURE					
<p>Ce suivi de l'environnement sonore sous-marin sera effectué à l'aide de 2 hydrophones déployés en deux points fixes pendant la phase d'installation, puis un hydrophone pendant la phase d'exploitation (l'acoustique permet une mesure 24h/24).</p> <p>Dans un premier temps, sont prévues des mesures ponctuelles en phase de travaux (sur environ 1 mois au total) sur la phase chantier la plus impactante du point de vue sonore (installation des ancres et lignes d'ancrage). Compte tenu du calendrier considéré à l'heure actuelle, les mesures seraient prévues au mois de février. Les hydrophones seront déployés à proximité directe d'un des flotteurs (quelques mètres pour le premier) et à quelques dizaines de mètres pour le second hydrophone. Deux hydrophones permettent une meilleure appréciation de la propagation du bruit émis par le projet.</p> <p>Dans un second temps, en phase d'exploitation de la ferme pilote, les mêmes types d'hydrophones seront déployés sur une année entière afin de connaître les niveaux de bruit émis au cours de conditions climatiques variées. Pour permettre un suivi d'aussi longue durée, les enregistrements seront effectués sur la base de 20 min par heure. En plus du déploiement initial et de la récupération des instruments, deux visites sont prévues pour la maintenance et la vérification du matériel.</p> <p>Enfin, le même dispositif qu'en phase d'installation sera déployé en phase de démantèlement.</p> <p>Le traitement de ces données sera effectué par des experts en acoustique permettant d'évaluer la pression sonore générée par l'installation et l'exploitation d'une ferme pilote éolienne flottante. Ces résultats seront valorisés en lien avec le PNMGL.</p> <p>Une fois les autorisations administratives obtenues, un contrat de partenariat sera signé avec la structure retenue pour réaliser ce suivi à l'issue d'une phase de consultation que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre.</p>					
INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION					
Les résultats du suivi seront présentés au comité de suivi					



6.3.2.3.1 SC9 – Réaliser une analyse acoustique opportuniste de la présence des mammifères marins par hydrophone

FICHE N°	SC9	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Mammifères marins
REALISER UNE ANALYSE ACOUSTIQUE OPPORTUNISTE DE LA PRESENCE DES MAMMIFERES MARINS PAR HYDROPHONE					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	Maitre d'ouvrage LEFGL	PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Bureau d'étude spécialisé		
PHASES D'INTERVENTION	Construction et exploitation				
SECTEURS CONCERNES	Ferme pilote	ESTIMATION DES COUTS (€ HT)	8 000 €		
OBJECTIF DE LA MESURE					
<p>Le suivi SC8 implique mise en place de deux hydrophones dans la ferme pilote. Il est proposé de valoriser les enregistrements des hydrophones pour effectuer des observations opportunistes de mammifères marins par acoustique sous-marine.</p> <p>Cette analyse opportuniste a pour objectif de caractériser la phénologie de la fréquentation de la ferme pilote par les mammifères marins et de documenter leurs comportements pendant l'exploitation du projet.</p>					
DESCRIPTION DE LA MESURE					
<p>Afin de valoriser les enregistrements effectués dans le cadre du suivi SC8 ci-dessus, il est proposé d'analyser l'enregistrement continu de l'année T1 pour tenter d'identifier la présence de mammifères marins. Le traitement de ces données sera effectué par des experts en acoustique permettant d'analyser les familles et/ou espèces de mammifères marins présentes sur la zone (diversité alpha), la fréquentation (à l'aide d'indicateur d'abondance tels que le nombre d'heures positives par jour) voire la densité des individus (si cela devenait techniquement possible au vu du nombre de contacts - méthode par « distance sampling ») ou encore leur comportement (chasse, transit, etc.). Ces résultats seront valorisés en lien avec le PNMGL.</p> <p>Ce suivi sera couplé aux observations opportunistes lors des phases de construction/exploitation objet de la mesure SC17 (Observer de manière opportuniste la présence de mammifères marins lors des travaux de la ferme pilote) et aux campagnes d'observation par bateau faisant l'objet du suivi SC11.</p> <p>Une fois les autorisations administratives obtenues, un contrat de partenariat sera signé avec la structure retenue pour réaliser ce suivi à l'issue d'une phase de consultation que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre.</p>					
INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION					
Les résultats du suivi seront présentés au comité de suivi					



6.3.2.3.2 SC10 – Réaliser un suivi vidéo de l'activité de l'avifaune et évaluer la mortalité

FICHE N°	SC10	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Avifaune
REALISER UN SUIVI VIDEO DE L'ACTIVITE DE L'AVIFAUNE ET EVALUER LA MORTALITE					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	Maitre d'ouvrage LEFGL	PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Bureau d'étude spécialisé		
PHASES D'INTERVENTION	Exploitation				
SECTEURS CONCERNES	Ferme pilote	ESTIMATION DES COUTS (€ HT)	300 000 €		
OBJECTIF DE LA MESURE					
<p>La présence des éoliennes modifiera très localement le comportement des oiseaux, leur distribution spatiale, et induira un risque de collision avec les pales en rotation.</p> <p>L'objectif de cette mesure est de documenter le comportement des oiseaux à proximité des couples flotteur-éolienne et notamment de quantifier la mortalité par espèce en cas de collision.</p> <p>Les impacts par collision ont été définis de négligeable à fort (pour le Puffin yelkouan) dans le présent document et ce suivi d'acquisition de connaissance permettra plus particulièrement de caractériser et de quantifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mortalité en cas 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). <p>Selon les capacités des caméras thermiques, les chauves-souris pourront être aussi suivies dans le cadre de cette mesure.</p>					
DESCRIPTION DE LA MESURE					
<p>Matériel</p> <p>Le suivi sera réalisé à l'aide de caméras diurnes et nocturnes (thermiques), qui permettront de suivre les mouvements d'oiseaux et si possible des chauves-souris :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au niveau du rotor (zone de collision) • Au niveau du flotteur (zone de reposoir) • Autour des éoliennes sur 360° <p>Chacune des éoliennes sera équipée de caméras dès la mise en service du parc. Un nombre suffisant de caméras seront installées pour couvrir l'ensemble de ces volumes. Si nécessaire, des caméras pourront être installées sur le mât de l'éolienne pour suivre les mouvements sur la partie inférieure du rotor, et sur la nacelle pour suivre la partie supérieure. 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>Les caméras fonctionneront en continu 7/7 et 24/24, et permettront la détection et l'identification d'espèces de tailles variables, allant des espèces de petite taille (passereaux et si possible chiroptères) aux espèces de grande taille (Goélands, rapaces, hérons). Elles couvriront à minima la zone balayée par le rotor, le flotteur et la périphérie des éoliennes.</p> <p>Le dispositif retenu sera capable de détecter et de suivre, de jour comme de nuit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les Puffins et l'Océanite tempête 					



FICHE N°	SC10	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Avifaune
<ul style="list-style-type: none"> • Les migrateurs terrestres • Les Sternes et les Mouettes <p>Il permettra d'identifier et de dénombrer les oiseaux terrestres, sternes, mouettes, goélands, cormorans, etc. posés sur les flotteurs.</p> <p>A ce jour, des fournisseurs proposent déjà des caméras permettant la détection et l'identification des espèces. A titre d'information, les distances de détection de jour indiquées sont d'environ 75 mètres pour les passereaux, 100 mètres pour les Sternes, et plus de 150 mètres pour les Goélands.</p> <p><u>Eoliennes équipées</u></p> <p>Les 4 éoliennes seront équipées de ce système de suivi vidéo du rotor, du flotteur, et de la périphérie des éoliennes dès la mise en service.</p> <p><u>Calibration</u></p> <p>Le système sera calibré et fournira 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 réalisés :</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 SC11, SC12, SC13, SC14); • Une calibration à partir de l'analyse des données enregistrées sur site par les caméras, en analysant la répartition des distances de détection par taille des cibles. <p>La calibration par croisement d'observations visuelles sera réalisée selon un protocole dédié, avec des observations obtenues par bateau. Des sorties en mer spécifiques seront dédiées à la calibration la première année de fonctionnement, avec des observations réalisées par points fixes autour des 4 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 et à couvrir les périodes de présence de l'ensemble des espèces. Le nombre de sorties sera défini de manière à recueillir suffisamment de données pour permettre la calibration. Chaque observation d'oiseau sera identifiée dans l'espace et précisément horodatée de manière à permettre le croisement des deux types de données. A ces sorties dédiées s'ajouteront les données obtenues dans le cadre du suivi par bateau défini dans la mesure SC11 ci-après (12 sorties / an), qui pourront alimenter aussi la calibration.</p> <p>Les trajets et positions des individus équipés de balise GPS (Sterne caugek, puffins) enregistrés à proximité des éoliennes serviront aussi de données d'entrée pour la calibration du système.</p> <p><u>Données</u></p> <p>Les données fournies par le système devront être de plusieurs types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brutes : fichiers vidéos continus bruts ; • Pré-traitées : données brutes traitées par un algorithme de détection des oiseaux, fournissant des séquences vidéo avec événements positifs (ie présence d'un oiseau) ; • Traitées : identification des cibles détectées, estimation de la distance, date/heure de détection, caractérisation du comportement, calcul du risque de collision par espèce, etc. <p><u>Evaluation de la mortalité par modélisation de la collision</u></p> <p>A partir de ces données traitées, une modélisation de la mortalité par collision sera réalisée, par espèce.</p> <p>Les données issues des caméras thermiques seront particulièrement utilisées pour les périodes de faible visibilité (nuit, brume...).</p> <p>Ce type de modélisation peut aussi se faire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à partir de données radar : aujourd'hui non envisageables sur le projet pilote car leur fiabilité technique reste à démontrer pour un projet flottant à 16 km des côtes, c'est la raison pour laquelle le maître d'ouvrage s'engage sur une étude de faisabilité en ce sens (voir mesure A13) - à partir d'observations visuelles : moins standardisées et limitées dans le temps, entraînant donc des écarts-types importants. 					



FICHE N°	SC10	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Avifaune
<p>Les suivis vidéo peuvent également enregistrer des collisions contre les structures, mais les tests réalisés à terre montrent qu'une proportion variable des collisions ne sont pas directement détectées.</p> <p>C'est donc parce que c'est la solution la plus fiable que le maître d'ouvrage retient l'évaluation de la mortalité en modélisant la collision à partir des données de fréquentation issues des suivis vidéo.</p> <p>Planning</p> <p>Le suivi sera réalisé sur les 2 premières années d'exploitation, de manière à quantifier rapidement les risques éventuels de collision, et à suivre ce risque sur ces premières années de fonctionnement afin de vérifier qu'il est non significatif.</p> <p>Suivi</p> <p>Les résultats seront partagés avec le Comité de suivi (SC1).</p> <p>Evolution</p> <p>Dans l'hypothèse où l'évaluation de la mortalité mettrait en évidence des mortalités importantes pour certaines espèces, le Maître d'Ouvrage mettrait en œuvre dans les meilleurs délais les mesures de réduction suivantes. Si d'autres mesures de réduction devaient faire preuve de leur efficacité d'ici à l'observation de tels constats, elles seraient discutées avec le Comité de suivi et si besoin, mises en œuvre.</p> <p>1.Neutralisation de secteurs favorables aux oiseaux sur les flotteurs</p> <p>Si le risque de collision est essentiellement lié à une utilisation des flotteurs comme reposoirs, les endroits où les oiseaux se posent, non connus à ce jour, seraient neutralisés à l'aide de pics ou de herses anti-perchoirs, ou de câbles horizontaux. L'identification des secteurs éventuellement favorables nécessite ainsi les premiers retours des suivis vidéo, d'où une action mise en œuvre après l'installation.</p> <p>Si les résultats n'étaient pas satisfaisants, cette mesure pourrait être complétée par l'installation de banderoles effarouchantes, comme utilisées sur les palangriers.</p> <p>Si cette mesure ne suffisait pas à diminuer le risque de collision à un niveau acceptable, alors la mesure suivante serait mise en œuvre (effarouchement sonore).</p> <p>2.Effarouchement sonore</p> <p>Si la première mesure n'était pas suffisamment efficace ou si le risque provenait d'individus s'approchant en vol des éoliennes (et non posés sur les flotteurs), alors un système d'effarouchement sonore automatisé (sirènes, cris de détresse) couplé à la détection vidéo en temps réel par caméras serait mis en œuvre sur l'ensemble des éoliennes pour empêcher que les oiseaux ne s'approchent des structures. L'effarouchement sonore ne doit pas provoquer d'envols massifs. Puisque le comportement réel des oiseaux à l'approche des éoliennes flottantes n'est pas connu, la mise en place de ce dispositif nécessite les résultats des suivis.</p> <p>A noter que le bridage des éoliennes, qui correspond à un arrêt forcé (c'est-à-dire alors que les conditions de vent sont telles qu'elles permettent la rotation du rotor), présente quant à lui des incidences techniques majeures expliquant pourquoi son application doit être limitée à des cas de maintenance impérative et d'urgence uniquement. L'arrêt d'une éolienne en production produit notamment des forces axiales importantes allant du rotor à l'axe principal puis aux paliers et engrenages de la boîte de vitesses. La durée de vie de ces éléments clés d'une éolienne s'en trouve affectée nécessitant des inspections approfondies. Et si une partie des efforts engendrés se répartissent également dans la tour, l'absence de structure fixe dans l'éolien flottant conduit à également solliciter le flotteur et ses ancrages quand bien même leur comportement combiné avec une éolienne en conditions dynamiques « extrêmes » doit encore faire l'objet d'une démonstration en conditions réelles, justifiant le passage par le stade pilote. De tels arrêts provoquent également des surcharges transitoires de courant qui impactent la qualité du courant électrique délivré sur le réseau. Enfin, en affectant directement la production électrique, l'arrêt des éoliennes en production présente des incidences économiques directes en privant la ferme des revenus prévus, susceptibles de remettre en cause la faisabilité et/ou la viabilité du projet. Le bridage des éoliennes n'est donc pas une mesure de réduction qu'envisage LEFGL.</p>					



FICHE N°	SC10	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Avifaune
<p>La mise en œuvre de ces mesures de réduction implique donc les conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1- De définir ce qu'on entend par « mortalité importante » pour les différentes espèces protégées ; - 2- De disposer de données permettant de conclure à l'observation de mortalités importantes d'une ou de plusieurs espèces ; <p>Pour ce qui concerne la première condition citée, dans un principe de précaution, les seuils déclenchant la qualification de mortalités importantes pour les différentes espèces protégées seront définis en amont de la phase d'exploitation du parc éolien par le Comité de suivi, qui aura un rôle de validateur pour leur définition. Ces seuils seront définis en fonction des hypothèses de populations prises en compte (locales, régionales, nationales...), de l'analyse de survie, des classes d'âges, du sexe, de l'analyse de fécondité et des simulations de viabilité de population.</p> <p>Pour ce qui concerne la deuxième condition, les suivis vidéo permettront d'estimer la mortalité par espèce comme détaillé précédemment.</p> <p>Une fois les autorisations administratives obtenues, un contrat de partenariat sera signé avec la structure retenue pour réaliser ce suivi à l'issue d'une phase de consultation que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre.</p>					
INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION					
Les résultats du suivi seront présentés au comité de suivi					

6.3.2.3 SC11 – Réaliser un suivi par bateau de l'avifaune, des mammifères marins et des tortues par des observateurs spécialisés

FICHE N°	SC11	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Avifaune, Mammifères marins, Tortues
REALISER UN SUIVI PAR BATEAU DE L'AVIFAUNE, DES MAMMIFERES MARINS ET DES TORTUES PAR DES OBSERVATEURS SPECIALISES					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	Maitre d'ouvrage LEFGL	PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Bureau d'étude spécialisé		
PHASES D'INTERVENTION	Avant travaux, Exploitation, Après démantèlement				
SECTEURS CONCERNES	Ferme pilote	ESTIMATION DES COUTS (€ HT)	385 000 €		
OBJECTIF DE LA MESURE					
<p>Les objectifs de cette mesure sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'étudier l'abondance, la répartition et le comportement des oiseaux et de la mégafaune (mammifères marins, tortues) face aux éoliennes, 					



FICHE N°	SC11	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Avifaune, Mammifères marins, Tortues				
<p>• d'évaluer les impacts par dérangement/perte d'habitat, et dans une moindre mesure les effets barrière et collision.</p> <p>Plus particulièrement, les objectifs de ce suivi sont d'étudier la distribution, les densités, les périodes de présence et le comportement de l'avifaune, des mammifères marins et des tortues 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).</p>									
DESCRIPTION DE LA MESURE									
<p>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.</p>									
<p>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 et al. (1984), Komdeur et al. (1992), Camphuysen et al. (2004) et Maclean et al. (2009).</p>									
<p><u>Définition des transects</u></p>									
<p>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.</p>									
<p>Les transects seront par exemple définis :</p>									
<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 au niveau de 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 									
<p>Les transects devront passer au moins une fois à moins de 300 mètres de chaque éolienne afin de respecter la bande optimale de détection des oiseaux posés en mer (standards internationaux), de pouvoir observer les oiseaux éventuellement posés sur les flotteurs et d'étudier le comportement des oiseaux à proximité des éoliennes. Les transects proposés seront validés par le Comité de suivi.</p>									
<p><u>Déroulement de l'inventaire</u></p>									
<p>L'inventaire sera réalisé par au moins deux observateurs possédant des compétences établies dans l'étude de la mégafaune marine.</p>									
<p>Chaque observation sera positionnée à l'aide d'un GPS, et consignera a 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.</p>									
<p>Les distances et hauteurs de vol (pour les oiseaux) devront être évaluées le plus finement possible, en utilisant notamment des outils adaptés qui devront être précisés par la structure en charge des suivis.</p>									
<p>Pour les mammifères marins, les données collectées usuellement sur ces espèces seront notées (position, taille du groupe, présence de jeunes, etc.)</p>									
<p><u>Fréquence des campagnes de suivi</u></p>									
<p>Lors de chaque année de suivi, 12 sessions d'inventaire en mer sont prévues. Elles seront réparties régulièrement au cours de l'année avec une sortie mensuelle.</p>									
<p>6 campagnes de suivi seront réalisées de la manière suivante:</p>									
<ul style="list-style-type: none"> • une première campagne lors de l'année précédant la mise en place de la ferme pilote (T-1, servant de point de référence), • 3 campagnes consécutives dès la mise en service de la ferme pilote (T1 à T3), • 1 campagne 5 ans après la mise en service (T5) • 1 campagne après le démantèlement (après T24) 									
Années	-1	0	1	2	3	4	5	...	24



FICHE N°		SC11		CATEGORIE DE MESURE		Suivi d'acquisition de connaissances		COMPOSANTE		Avifaune, Mammifères marins, Tortues	
Campagne	Campagne référence à T-1	Travaux, mise en service	Campagne à T1	Campagne à T2	Campagne à T3			Campagne à T5		Démantèlement Campagne à T>24	
<p>Dans le cas de l'avifaune, les observations d'oiseaux relevés sur les flotteurs et autour des éoliennes permettront de compléter la calibration des caméras installées sur les éoliennes.</p> <p>Une fois les autorisations administratives obtenues, un contrat de partenariat sera signé avec la structure retenue pour réaliser ce suivi à l'issue d'une phase de consultation que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre.</p>											
INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION											
Les résultats du suivi seront présentés au comité de suivi											

6.3.2.3.4 SC12 – Réaliser une étude de suivi télémétrique (GPS) sur la Sterne Caugek

FICHE N°		SC12		CATEGORIE DE MESURE		Suivi d'acquisition de connaissances		COMPOSANTE		Avifaune	
REALISER UNE ETUDE DE SUIVI TELEMETRIQUE (GPS) SUR LA STERNE CAUGEK											
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE		Maître d'ouvrage LEFGL			PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS			Association / gestionnaire (par exemple CEN-LR) Laboratoire de recherche (par exemple CEFE/CNRS)			
PHASES D'INTERVENTION		Avant travaux, Exploitation									
SECTEURS CONCERNES		Ferme pilote			ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)			55 750 € NB : 111 500 € au total (50% pris en charge par le projet EFGL et 50% par le projet EolMed)			
OBJECTIF DE LA MESURE											
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 DE LA MESURE											
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 concernées 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. Une											



FICHE N°	SC12	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Avifaune
<p>année test à n-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).</p> <p>Ensuite, l'étude à proprement parler sera réalisée en comparant une année avant-projet (n) avec deux années en phase exploitation (n+1 et n+2). Chaque année 20 oiseaux d'une colonie (ou de plusieurs colonies) seront équipés de balises GPS.</p> <p><u>Année n-1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capture et équipement de 5 individus (tests) ● Mise en place de récepteurs et récupération des données (tests) <p><u>Année n (avant-projet) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capture et équipement de 20 individus chaque année ● Mise en place de récepteurs et récupération des données <p><u>Année n+1 et n+2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capture et équipement de 20 individus chaque année ● Mise en place de récepteurs et récupération des données chaque année ● Analyse et rapport scientifique pour n+2 <p>Cette mesure participe par ailleurs en partie au suivi d'efficacité des mesures C2 et C3.</p> <p>Une fois les autorisations administratives obtenues, un contrat de partenariat sera signé avec la structure retenue pour réaliser ce suivi à l'issue d'une phase de consultation que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre.</p> <p><i>La mesure est proposée conjointement entre les 2 fermes pilotes éoliennes de la façade ouest du golfe du Lion afin d'avoir une synergie et de la cohérence dans le suivi mis en place</i></p>					
INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION					
Les résultats du suivi seront présentés au comité de suivi					

6.3.2.3.5 SC13 – Participer aux programmes scientifiques de suivi télémétrique (GPS) sur le puffin Yelkouan, le puffin des Baléares et le puffin de Scopoli

FICHE N°	SC13	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Avifaune
PARTICIPER AUX PROGRAMMES SCIENTIFIQUES DE SUIVI TELEMETRIQUE (GPS) SUR LE PUFFIN YELKOUAN, LE PUFFIN DES BALEARES ET LE PUFFIN DE SCOPOLI					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	Maitre d'ouvrage LEFGL	PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Laboratoire de recherche (par exemple CEFE/CNRS) Parcs / Réserves / association / gestionnaire		
PHASES D'INTERVENTION	Avant travaux, Exploitation				
SECTEURS CONCERNES	Ferme pilote	ESTIMATION DES COUTS (€ HT)	150 000 € (50 000 € / espèce)		
OBJECTIF DE LA MESURE					



FICHE N°	SC13	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Avifaune
<p>Etudier le comportement en mer des individus équipés et évaluer les effets de fermes éoliennes flottantes sur les 3 espèces (perte d'habitat d'alimentation, éventuels effets reposoir, dérangement, effet barrière, etc.).</p> <p>Participation aux programmes scientifiques de suivi télémétriques des populations des trois espèces de puffins concernées par le projet (trajectoires, hauteurs de vols)</p>					
DESCRIPTION DE LA MESURE					
<p>Chaque espèce fera l'objet d'un programme dédié de suivi par balises GPS.</p> <p>Un maximum d'oiseaux sera équipé sur la durée la plus longue possible selon le coût des balises et du budget disponible (notamment si cofinancement par les autres projets d'éoliennes en mer).</p> <p>D'après le CEFE, pour information, 20 individus d'une espèce peuvent être suivis au cours d'une année pour environ 100 000 €.</p> <p>Les balises devront donner des localisations suffisamment précises et à des intervalles de temps suffisants pour pouvoir étudier le comportement des oiseaux au niveau de chaque éolienne. Des altimètres seront intégrés aux balises pour suivre en parallèle les hauteurs de vol.</p> <p>NB : la mutualisation de cette mesure avec d'autres porteurs de projets permettrait également d'étendre la durée des suivis ou le nombre d'individus suivis.</p> <p>Les Puffin yelkouan et de Scopoli pourraient être suivis en parallèle au cours de la même année pour réaliser des économies d'échelle, et augmenter le nombre d'individus suivis, la qualité des balises ou la durée du suivi.</p> <p>Pour le Puffin des Baléares, le suivi télémétrique sera mis en œuvre en lien avec le futur Plan National d'Action (PNA) dédié à cette espèce et coordonné par la DREAL Bretagne, et en collaboration avec les équipes espagnoles travaillant sur l'espèce.</p> <p>Pour chaque espèce, l'analyse des données devra quantifier a minima :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'effet barrière - Le risque de collision - La perte d'habitat ou l'attraction par les structures <p>Les données serviront par ailleurs à la calibration des caméras (voir suivi SC10)</p> <p>L'équipement des oiseaux se fera la première année d'exploitation, pour étudier immédiatement l'impact des éoliennes sur ces espèces à partir de ces données.</p> <p>Une fois les autorisations administratives obtenues, un contrat de partenariat sera signé avec la structure retenue pour réaliser ce suivi à l'issue d'une phase de consultation que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre.</p>					
INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION					
Les résultats du suivi seront présentés au comité de suivi					



6.3.2.3.6 SC14 – Suivre des déplacements d'oiseaux depuis la côte

FIGHE N°	SC14	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Avifaune
SUIVRE DES DEPLACEMENTS D'OISEAUX DEPUIS LA COTE					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	Maitre d'ouvrage LEFGL	PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Association / Bureau d'étude spécialisé		
PHASES D'INTERVENTION	Exploitation				
SECTEURS CONCERNES	Ferme pilote	ESTIMATION DES COUTS (€ HT)	35 000 €		
OBJECTIF DE LA MESURE					
<p>Les objectifs de cette mesure sont :</p> <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 si il existe une corrélation entre les deux niveaux d'activité 					
DESCRIPTION DE LA MESURE					
<p>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 présentes à proximité et sera suivi à chaque session.</p> <p>Une session sera réalisée toutes les deux semaines par un observateur possédant des capacités reconnues d'identification des oiseaux marins et des migrateurs terrestres.</p> <p>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 minutes), en plus du suivi continu des mouvements migratoires.</p> <p>Les données suivantes seront a minima relevées : date, heure, créneau de comptage, météo, espèce, effectif, posé ou en vol, direction de vol, hauteur de vol estimée, comportement, classe de distance à la cote.</p> <p>Le suivi sera mené lors des deux premières années après la mise en service de la ferme éolienne.</p> <p>Une fois les autorisations administratives obtenues, un contrat de partenariat sera signé avec la structure retenue pour réaliser ce suivi à l'issue d'une phase de consultation que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre.</p>					
INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION					
Les résultats du suivi seront présentés au comité de suivi					



6.3.2.3.7 SC15 – Suivre l'activité des chiroptères au sein de la ferme pilote en phase d'exploitation

FICHE N°	SC15	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Chiroptères
SUIVRE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES AU SEIN DE LA FERME PILOTE EN PHASE D'EXPLOITATION					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	Maitre d'ouvrage LEFGL	PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Bureau d'étude spécialisé		
PHASES D'INTERVENTION	Exploitation				
SECTEURS CONCERNES	Ferme pilote	ESTIMATION DES COUTS (€ HT)	31 200 €		
OBJECTIF DE LA MESURE					
L'objet de cette mesure est d'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 DE LA MESURE					
<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. Une éolienne sera équipée de capteurs la première année.</p> <p>Il est proposé dans ce suivi de profiter à la fois de la technologie acoustique infrason pour détecter les chiroptères et de profiter de la présence de structures en mer pour permettre le déploiement de ces équipements en continu, pendant la période de mars à novembre, habituellement plus favorable à l'observation de chiroptères (à terre). La programmation permettra une mesure débutant 1 h avant le coucher du soleil et jusqu'à 1 h après le lever du soleil.</p> <p>L'acquisition des données sera réalisée à l'aide d'enregistreurs automatiques d'ultrasons du type SM2/SM3Bat (Wildlife acoustics) ou Batcorder (EcoObs).</p>					
 <p><i>Figure 202 : Enregistreur SM3Bat (à gauche - Wildlife acoustics) et Exemple de système de protection du microphone (potence acier – à droite)</i></p>					
La durée d'enregistrements sera optimisée.					



FICHE N°	SC15	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Chiroptères
<p>Les données d'enregistrement collectées par les enregistreurs seront traitées à l'aide de logiciels de prétraitement des données (Sonochiro®, Kaleidoscope®, autres). Un travail de vérification / contrôle manuel (par un expert chiroptérologue) sera également réalisé.</p> <p>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 d'une synthèse des nombres de contacts de chiroptères obtenus par mois et par espèce. Une analyse sera faite sur la fréquentation en fonction des horaires et des conditions météorologiques.</p> <p>Ce suivi est envisagé lors de la première année d'exploitation de la ferme pilote (T1).</p> <p>Une fois les autorisations administratives obtenues, un contrat de partenariat sera signé avec la structure retenue pour réaliser ce suivi à l'issue d'une phase de consultation que le Maître d'Ouvrage mettra en œuvre.</p>					
INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION					
Les résultats du suivi seront présentés au comité de suivi					

6.3.2.3.8 SC17 – Observer de manière opportuniste la présence de mammifères marins lors des travaux de la ferme pilote

FICHE N°	SC17	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Mammifères marins
OBSERVER DE MANIERE OPPORTUNISTE LA PRESENCE DE MAMMIFERES MARINS LORS DES TRAVAUX DE LA FERME PILOTE					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	Maître d'ouvrage LEFGL		PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Bureau d'étude spécialisé	
PHASES D'INTERVENTION	Construction				
SECTEURS CONCERNES	Ferme pilote		ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)	Intégré dans le coût du projet	
OBJECTIF DE LA MESURE					
<p>Le Maître d'ouvrage LEFGL a retenu dans la définition du projet de ferme pilote des méthodes d'installations peu bruyantes (ancres notamment). L'objectif de ce suivi est d'identifier de façon opportuniste la présence de mammifères marins dans la zone de travaux et le cas échéant de suivre leur comportement lors de la phase de construction.</p>					
DESCRIPTION DE LA MESURE					
<p>Grâce à la présence d'un ou plusieurs observateur(s) dédié(s) et/ou spécialisé(s) sur l'un des navires de construction, il sera possible de suivre pendant la journée la présence éventuelle de mammifères marins aux abords de la zone de chantier.</p> <p>Equipé(s) de jumelles, le ou les observateur(s) pourra(ont) également suivre le comportement des individus détectés et savoir si les activités provoquent une réaction spécifique chez ces individus (fuite, intérêt,</p>					



FICHE N°	SC17	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Mammifères marins
<p>aucune réaction). L'ensemble des données collectées usuellement sur ces espèces (position, taille du groupe, présence de jeunes, etc sera également notées.</p> <p>Le ou les observateur(s) écologue(s) qualifié(s) sera(ont) notamment présents sur les 2 mois les plus sensibles correspondant à la pré-installation des ancrages des lignes caténares de la ferme pilote (ateliers attendus comme les plus bruyants).</p> <p><i>NB : il n'est pas prévu de stopper les opérations si un individu est identifié dans la zone de travaux.</i></p> <p>Pour assurer la réalisation effective du suivi opportuniste de la présence de mammifères marins et d'avifaune par les techniciens de maintenance, les applications existantes développées pour tablettes et smartphones seront utilisées et les opérateurs seront formés à la reconnaissance des principales espèces susceptibles d'être observées.</p> <p>Par ailleurs, en phase d'exploitation de la ferme pilote, LEFGL mettra en place un suivi opportuniste de la présence de mammifères marins et d'avifaune par ses techniciens de maintenance. Un formulaire simplifié leur sera transmis.</p>					
INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION					
<p><i>Pas de suivi spécifique nécessaire, mais un rapport d'analyse sera remis au Comité de suivi par bureau d'étude mandaté (pour certifier de l'absence de collision et exposer les observations faites quant au comportement des mammifères marins).</i></p>					



FICHE N°	SC18	CATEGORIE DE MESURE	Suivi d'acquisition de connaissances	COMPOSANTE	Avifaune
SUIVI DES DEPLACEMENTS D'OISEAUX PAR RADAR					
RESPONSABLE DE LA MISE EN ŒUVRE	LEFGL	PARTENAIRES TECHNIQUES PRESENTIS	Bureau d'étude spécialisé		
PHASES D'INTERVENTION	Exploitation				
SECTEURS CONCERNES	Ferme pilote	ESTIMATION DES COÛTS (€ HT)	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.		
OBJECTIF DE LA MESURE					
<p>L'objectif du suivi par radar est d'apporter des compléments au suivi par caméra. Il permet :</p> <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 DE LA MESURE					
<p>Matériel</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>Ces radars sont capables de suivre des oiseaux de taille moyenne à grande ou des groupes d'oiseaux jusqu'à 5 ou 10km, et sur 360° à l'exclusion des zones de non-visibilité situées à l'arrière d'obstacles présents autour du radar (mat 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).</p>					



Etant donné le mouvement possible du flotteur sur 3 axes, 3 possibilités existent pour intégrer un radar sur la structure :

- 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 4 éoliennes.

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 3 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.

Eolienne équipée

Une éolienne sera équipée d'un radar (par exemple E02 ou E03). 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.

Calibration

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.

Données

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).

Evaluation de la mortalité par modélisation de la collision

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 effet barrière qui constituera un des effets majeurs des parcs industriels.

Planning

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 (SC1) qui jugera de la pertinence d'ajuster les mesures.

INDICATEURS DE MISE EN ŒUVRE / PRODUCTION

Les données et résultats d'analyse des enregistrements seront présentés et discutés dans un rapport remis au Comité scientifique.

Concernant le suivi zone sous-marine auquel fait référence le CNPN, des suivis sont bien prévus de la construction jusqu'au démantèlement de la ferme pilote au travers des mesures suivantes :

- SC2 : Réaliser un suivi de la turbidité en phase de construction et d'exploitation ;
- SC3 : Réaliser un suivi des peuplements et habitats benthiques au droit de la ferme pilote ;
- SC4 : Réaliser un suivi de la colonisation du flotteur par le benthos et des effets des flotteurs sur l'ichtyofaune ;
- SC5 : Réaliser un suivi des ressources halieutiques et des espèces ichtyques au droit de la ferme pilote.