

## CHAPITRE 7

# MESURES PREVUES PAR LE MAITRE D'OUVRAGE



# SOMMAIRE

<b>1. METHODOLOGIE .....</b>	<b>5</b>
<b>2. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. MESURES D'EVITEMENT .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1. Localisation du projet (ME1) .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.2. Ensouillage du câble d'export sous-marin (ME2) .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.3. Adaptation du tracé de la ligne et des annexes du chantier aux enjeux écologiques (ME3) ....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.4. Prévention et gestion des pollutions accidentelles (ME4) .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.5. Peintures antifouling (ME5) .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.6. Raccordement au poste de livraison RTE existant (ME6).....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.7. Intégration paysagère du bâtiment de contrôle-commande du parc (ME7) .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1. La réalisation d'une ligne électrique enterrée sur la partie terrestre (ME8) .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.2. Synthèse des mesures d'évitement .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2. MESURES DE REDUCTION .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1. Mesures relatives à la sécurité maritime .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.2. Mesures relatives à la préservation des habitats et espèces terrestres.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.3. Mesures de réduction des effets sur l'avifaune .....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.4. Risque inondation et submersion lors des travaux.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.5. Mesures relatives à la sécurité sur le chantier terrestre .....</b>	<b>30</b>
<b>3. EFFETS ET IMPACTS RESIDUELS DU PROJET .....</b>	<b>31</b>
<b>4. MESURES DE SUIVI.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1. OBJECTIFS DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2. PROGRAMME DE SUIVI .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.1. Création d'un comité de suivi.....</b>	<b>52</b>
<b>4.2.2. Synthèse des mesures et planning prévisionnel .....</b>	<b>52</b>
<b>5. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT .....</b>	<b>54</b>
<b>5.1. FAVORISER L'EMPLOI LOCAL .....</b>	<b>54</b>
<b>5.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT POUR LA PECHE PROFESSIONNELLE .....</b>	<b>55</b>
<b>5.2.1. Charte de collaboration.....</b>	<b>55</b>
<b>5.2.2. Evaluation des enjeux halieutiques .....</b>	<b>55</b>
<b>5.2.3. Suivi environnemental .....</b>	<b>55</b>
<b>5.3. INFORMATION DU PUBLIC .....</b>	<b>56</b>
<b>5.3.1. Centre d'information sur l'éolien en collaboration avec les professionnels de la pêche .....</b>	<b>56</b>
<b>5.3.2. Création d'un comité de liaison.....</b>	<b>56</b>
<b>5.4. PROGRAMMES DE SUIVI ET DE R&amp;D PERMETTANT D'AMELIORER LES CONNAISSANCES.....</b>	<b>56</b>
<b>5.4.1. Participation à un programme de suivi et de conservation de l'avifaune .....</b>	<b>56</b>
<b>5.4.2. Projets de R&amp;D pilotés par France Energies Marines .....</b>	<b>57</b>

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## Liste des figures

Figure 1 : Schéma de principe du forage dirigé ( <i>Source : RTE, 2016</i> ) .....	9
Figure 2 : Localisation des emprises sur la route Napoléon .....	10
Figure 3 : Limitation des emprises sur l'avenue de la mer .....	11
Figure 4 : Enveloppe de la zone pour la salle de contrôle sur la parcelle .....	14
Figure 5 : Etude préalable d'intégration du bâtiment de contrôle-commande du parc pilote .....	15
Figure 6 : Localisation de l'enjeu lié à l'avifaune terrestre et aux reptiles .....	24
Figure 7 : Balisage des enjeux écologiques - plage Napoléon ( <i>Google – Réalisation : Naturalia</i> ) .....	25

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Mesures d'évitement mises en place pour le projet Provence Grand Large .....	7
Tableau 2 : Synthèse des mesures d'évitement et de leur efficacité pour le projet .....	17
Tableau 3 : Mesures de réduction du projet Provence Grand Large .....	18
Tableau 4 : Recommandations pour l'atténuation des risques pyrotechniques ( <i>Elenkhos, 2013</i> ) .....	20
Tableau 5 : Effets résiduels du projet sur le milieu physique .....	33
Tableau 6 : Impacts résiduels du projet sur le milieu biologique .....	35
Tableau 7 : Impacts résiduels du projet sur le patrimoine écologique, paysager et culturel .....	35
Tableau 8 : Impacts résiduels du projet sur le milieu humain .....	37
Tableau 9 : Mesures préconisées pour la conservation des habitats et atteintes résiduelles .....	39
Tableau 10 : Mesures préconisées pour la conservation des espèces et atteintes résiduelles .....	42
Tableau 11 : Synthèse des suivis environnementaux proposés pour le projet Provence Grand large .....	53
Tableau 12 : Présentation du programme INDEXPUF .....	57
Tableau 13 : Principaux programmes de R&D liés à l'évaluation environnementale des projets EMR .....	58

## Liste des cartes

Carte 1 : Balisage du parc pilote .....	21
Carte 2 : Localisation de la zone d'évitement et des mesures de balisage .....	26



# 1. METHODOLOGIE

---

Le point 7° de l'article R.122-5 du code de l'environnement précise que l'étude d'impact doit présenter :

« Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour :

- Eviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

*La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3°.* »

Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation poursuivent les objectifs suivants et sont ainsi définies :

- Les mesures d'évitement sont des mesures qui adaptent un projet afin d'éviter un impact négatif notable identifié dès la conception du projet. L'intégration de ces mesures est alors prise en compte dans l'évaluation des effets et n'entraîne donc pas de réduction d'impacts. Elles reflètent les choix pris par le maître d'ouvrage dans la conception d'un projet de moindre impact environnemental.
- Les mesures de réduction sont des mesures qui sont définies après celles d'évitement, lorsque les impacts négatifs notables sur l'environnement, permanents ou temporaires, n'ont pu être pleinement évités. Après application des mesures de réduction, les niveaux des impacts résiduels sont évalués.
- Si des impacts négatifs résiduels notables demeurent, des mesures de compensation de ces impacts doivent être envisagées. Celles-ci doivent permettre de maintenir, voire d'améliorer l'état de conservation des habitats, des espèces, les services écosystémiques rendus et la fonctionnalité des continuités écologiques concernés par un impact négatif résiduel notable.  
En l'occurrence, le projet Provence Grand Large n'aura pas d'effets notables sur l'environnement après application des mesures d'évitement et de réduction.



## 2. MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

---

### 2.1. Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement sont définies lors de la phase de conception du projet, en tenant compte des contraintes technico-économiques, environnementales et d'usages préalablement identifiées. Elles sont ainsi liées aux choix de conception du projet, ainsi qu'à l'ensemble des éléments techniques qui concernent sa construction et sa mise en œuvre. Plusieurs considérations d'ordre technique ou environnemental, ont donc été intégrées au projet afin d'éviter ou de réduire en amont les impacts prévisibles sur l'environnement. Ces éléments ont notamment fait l'objet d'un grand nombre de réunions et d'ateliers sur les plans techniques et thématiques, organisés depuis 2011 dans le cadre de la concertation avec les acteurs du territoire. La prise de contact suffisamment tôt avec les publics concernés a permis de pouvoir prendre en compte certaines de leurs propositions, avant que les principaux choix ne soient figés.

L'évaluation des impacts, menée au chapitre 3 intègre ces mesures.

Mesure d'évitement	Thématiques concernées	Objectif(s) de la mesure	Coûts
ME1 Localisation de la zone d'implantation du projet	Pêche professionnelle Navigation maritime Paysage	Minimiser la gêne occasionnée par la présence du parc sur l'activité de pêche professionnelle et la navigation maritime aux abords du golfe de Fos ; Eviter tout impact majeur sur le paysage.	Intégré aux coûts d'investissement du projet
ME2 Ensouillage du câble d'export sous-marin	Activités de pêche Navigation (sécurité maritime) Habitants et vacanciers	Eviter les risques de croche Préserver l'attrait de la plage Napoléon, pour la période estivale notamment	
ME3 Adaptation du tracé de la ligne électrique terrestre et des annexes du chantier	Habitats terrestres, espèces et flore patrimoniales	Eviter la perturbation de secteurs sensibles écologiquement (zones humides, stations de flore patrimoniale et protégée, habitats terrestres à enjeu, etc.)	
ME4 Prévention des pollutions accidentelles	Habitats et espèces marines et terrestres Habitants et usagers	Eviter tout risque de pollution accidentelle lors des travaux d'installation et de démantèlement du parc	
ME5 Absence d'utilisation de peintures antifouling sur le flotteur	Habitats et espèces marines	Eviter les rejets de biocides	
ME6 Raccordement électrique à un poste de livraison électrique existant	Paysage	Eviter l'impact paysager de la création d'une nouvelle infrastructure électrique	
ME 7 Intégration paysagère du bâtiment de contrôle-commande du parc pilote	Paysage	Limiter l'impact paysager	~ 40 000 €
ME 8 Mise en souterrain de la ligne électrique terrestre de raccordement 63 000 Volts	Habitants, vacanciers et usagers Paysage Habitats terrestres	La réalisation de la partie terrestre de la liaison de raccordement en technique souterraine plutôt qu'en technique aérienne permet de préserver les sites traversés sur la totalité de la partie terrestre.	Intégré aux coûts d'investissement du projet

**Tableau 1 : Mesures d'évitement mises en place pour le projet Provence Grand Large**

### 2.1.1. Localisation du projet (ME1)

Les choix pour la localisation du parc pilote offshore, du site d'atterrissage ou encore du site de raccordement au poste de transformation ont été définis en concertation étroite avec les acteurs locaux, les services de l'Etat et institutions concernées. Ces choix ont été par ailleurs soumis à l'appréciation du grand public dans le cadre d'une concertation menée sous l'égide de la Commission Nationale du Débat Public (CNDP).

Cette démarche itérative a notamment permis de minimiser les différents conflits d'usage, en particulier ceux liés à la pêche professionnelle et à la navigation maritime aux abords du Golfe de Fos-sur-Mer (parc situé à plus de 14 km du littoral, positionnement le long de l'isobathe des 100 m, ensouillage du câble d'export,

disposition des éoliennes, évitement du chenal d'accès au port et des zones de servitudes des radars, choix du site d'atterrissage ...).

Le tracé du câble de raccordement, à terre comme en mer, a de la même façon été défini en concertation notamment avec la Mairie de Port-Saint-Louis-du-Rhône, le GPMM, le SAN Ouest Provence, le Conservatoire du littoral, la DDTM et Naturalia afin de limiter les impacts sur les milieux naturels et minimiser la gêne pour les usagers. Les modalités d'exécution des travaux ont été prévues afin de réduire au strict minimum l'emprise sur les milieux naturels et mettre en défens les stations d'espèces protégées.

Le fuseau contenant ce tracé a été de nouveau confirmé lors d'une réunion de concertation menée par l'Etat dans le cadre de la directive « Fontaine » en mars 2017.

### **2.1.2. Ensouillage du câble d'export sous-marin (ME2)**

Dans la pratique courante, les câbles électriques sous-marins sont simplement posés sur le fond ou ensouillés dans le substrat meuble.

Lors de la phase d'installation, la simple pose permet de s'exonérer de la présence d'outils d'ensouillage et de campagnes de vérification, et donc de limiter fortement le temps et le coût de la pose des câbles. Cependant, cette technique peut présenter plusieurs inconvénients pour les usagers de la mer, et plus particulièrement pour les marins pêcheurs. En effet, la présence de câbles crée un risque de croche des engins de pêche.

Le maître d'ouvrage RTE s'est donc engagé vers un choix technique différent de cette simple pose sur le fond. Ce choix consiste à ensouiller la section sous-marine du câble d'export à une profondeur suffisante, pour éviter tout risque de croches et pour permettre la poursuite de la totalité des activités de pêche au droit du câble.

En cas d'impossibilité technique de réaliser l'ensouillage, une protection mécanique du câble (voir types de protections envisageables dans le chapitre 1 « Description du projet ») complètera l'ensouillage superficiel et permettra également d'éviter tout risque de croche.

Conformément au souhait de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône et afin de préserver son attrait pour les habitants et les vacanciers, l'aspect de la plage Napoléon sera ainsi préservé au niveau de l'atterrissage du câble. Le câble et la chambre de jonction seront entièrement souterrains.

### **2.1.3. Adaptation du tracé de la ligne et des annexes du chantier aux enjeux écologiques (ME3)**

Dans un souci d'intégration optimale des enjeux écologiques en présence, les secteurs sensibles d'un point

Dans un souci d'intégration optimale des enjeux écologiques en présence, le tracé du câble de raccordement évite les secteurs sensibles écologiquement : zones humides, stations de flore patrimoniale et protégée, habitat remarquable, habitats pouvant accueillir des espèces faunistiques remarquables et/ou protégées, et ce aussi bien pour la ligne terrestre enterrée en elle-même que pour les annexes nécessaires au chantier.



En effet le tracé issu de la concertation est positionné sur des surfaces d'ores et déjà artificialisées.

IL prendra place au sein de la piste cyclable de la route Napoléon puis au sein du réseau viaire existant pour le secteur du Mazet et l'avenue de la mer.

Pour le secteur nord de l'aire d'étude entre le faubourg Hardon et l'avenue Dormoy une analyse environnementale a été réalisée afin de définir le choix du tracé permettant d'éviter les impacts sur la biodiversité.

Cette analyse a permis d'une part l'évitement des pelouses abritant des stations de Sérapias à petites fleurs au sein du délaissé urbain du faubourg Hardon (terrain Shell) et d'autre part un peu plus au nord, parmi les différents tracés étudiés au sein du fuseau d'étude, l'option technique retenue (franchissement en sous-œuvre du nord du terrain Shell au nord de la voie ferrée) permet d'éviter toute atteinte à un secteur sensible de sansouïres abritant de plus des taxons à enjeu réglementaire.

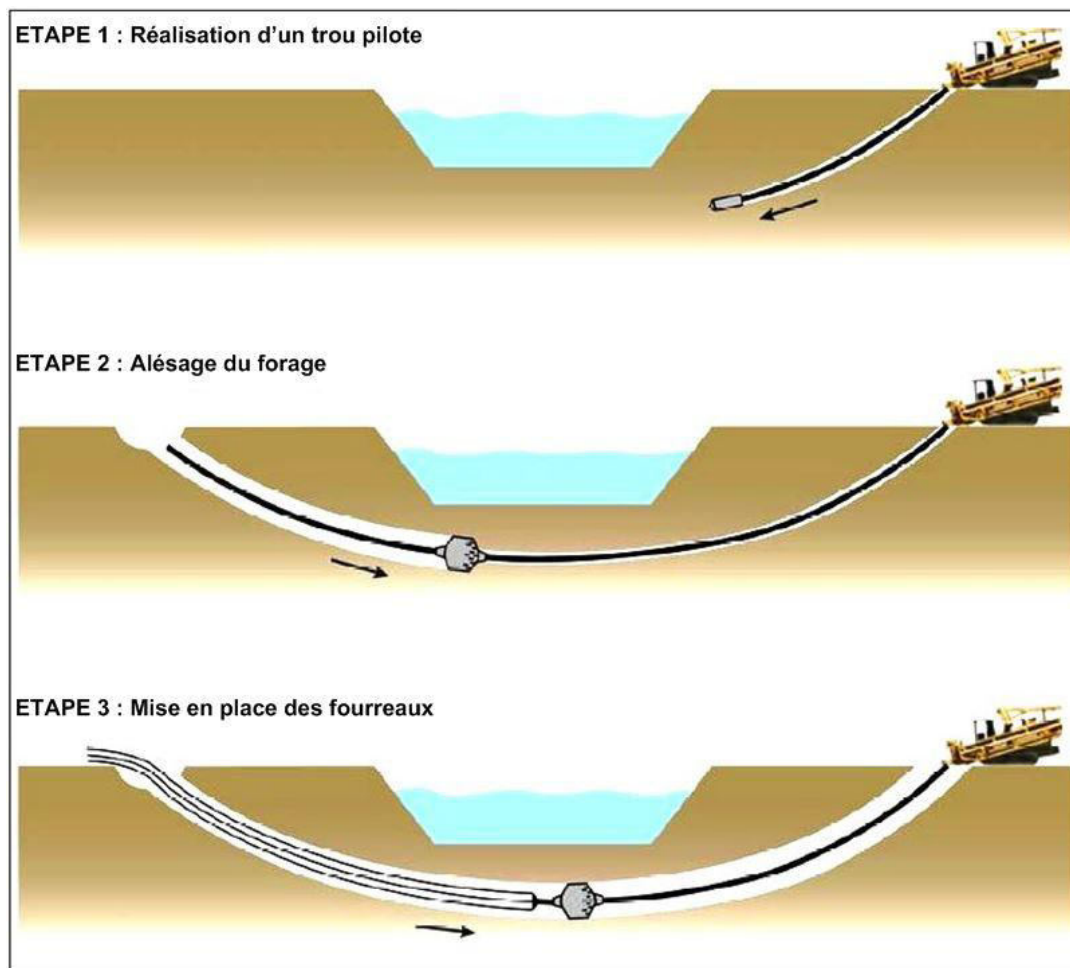


Figure 1 : Schéma de principe du forage dirigé (Source : RTE, 2016)

Par ailleurs, le projet intègre également, outre le câble de raccordement :

- une chambre de jonction enterrée au sein du « parking-plage ». cet ouvrage de 10m de long par 3 de large sera positionné dans un espace perturbé n'exprimant pas de végétation remarquable ;

- Les installations de chantier (base vie, zones de dépôts de matériaux / matériels) seront implantées sur des secteurs aménagés (routes et parking) et n'occasionneront pas non plus d'emprise sur les milieux naturels.

Cette mesure s'applique à l'ensemble du tracé retenu et particulièrement :

- route Napoléon
- presque ile du Mazet
- terrain Shell
- Zone naturelle entre le terrain Shell et l'avenue Dormoy



Figure 2 : Localisation des emprises sur la route Napoléon

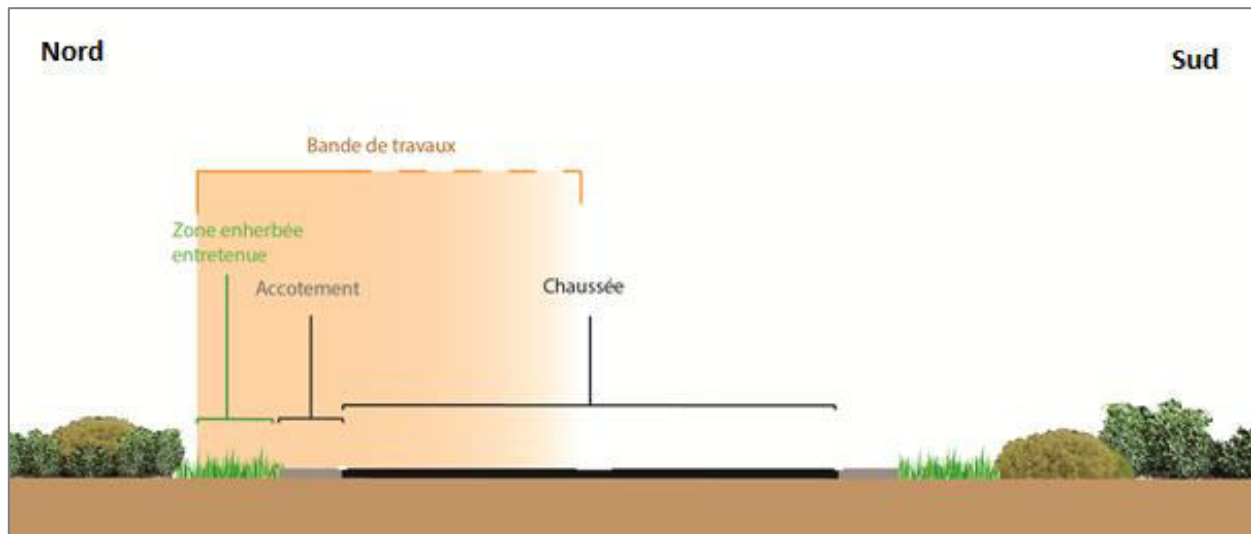


Figure 3 : Limitation des emprises sur l'avenue de la mer

## 2.1.4. Prévention et gestion des pollutions accidentelles (ME4)

### 2.1.4.1. Chantier maritime

Afin d'éviter tout risque de pollution de l'eau, des dispositions seront prises lors de travaux par la mise en place d'un plan de prévention des risques. Celui-ci s'appliquera à tous les engins de travaux et de maintenance (à terre ou en mer) et à toutes les entreprises intervenant sur le site. L'application et le contrôle des règles HSE strictes à toutes les phases du chantier permettront de maîtriser le risque de pollution accidentelle et d'accidents avec les engins de travaux.

Pour cela, les entreprises prestataires devront élaborer un Plan d'Assurance Environnement (PAE) qui détaillera notamment :

- les responsabilités du contrôle environnement (interne ou externe à l'entreprise mandataire) ;
- le choix des techniques et produits les moins à risque pour l'environnement ;
- les procédures en cas d'incident environnemental mineur ou majeur (procédures internes ou pouvant faire appel à des acteurs externes).

Un kit antipollution (normes HSE) sera notamment mis à disposition pendant les phases d'installation et de démantèlement afin de circonscrire une éventuelle pollution par des hydrocarbures en cas d'accident. Des dispositifs adéquats (barrage flottant type barrière, barrage boudins absorbants ou absorbant flottants<sup>1</sup>...) devront être disponibles à bord des engins nautiques pour que les équipes en place puissent effectuer une intervention rapide et adaptée à la nature et à l'étendue de la pollution.

<sup>1</sup> Produits hydrophobes destinés à absorber des liquides déversés sur un plan d'eau afin de faciliter leur récupération.

### *2.1.4.2.Chantier terrestre*

#### **Mesures préventives**

Du fait de la topographie de la zone de travaux et des variations du niveau des plans d'eau voisins, il est probable qu'une partie des travaux de réalisation des travaux terrestres se fassent dans l'eau.

Afin d'éviter tout risque de pollution accidentelle du milieu naturel (habitats naturels aux abords de la section de raccordement terrestre), des eaux superficielles et souterraines lors des travaux d'installation de la liaison terrestre et du poste de transformation (pollution par des huiles, graisses, hydrocarbures...), un certain nombre de mesures préventives seront mises en place :

- la préparation du chantier et la gestion des risques de pollution seront intégrées au Plan d'Assurance Qualité Environnement (PAQE) ;
- en dehors des périodes d'ouverture du chantier, les engins stationneront à l'écart des zones écologiquement sensibles ;
- les zones de stockage des lubrifiants et hydrocarbures seront étanches et confinées (bacs permettant de recueillir un volume équivalent à celui stocké) ;
- le stockage des matériaux se fera sur des aires spécifiques ;
- l'entreposage des déchets sera réalisé sur une zone dédiée au dépôt de chantier avec des moyens de stockage adaptés (bennes, bacs, etc.) ;
- les nettoyages, entretiens éventuels et ravitaillements des engins seront réalisés au dépôt de chantier à l'écart de la zone de travaux. ;
- les déchets de chantier seront collectés, gérés et traités par les entreprises attributaires des travaux dans le respect de la réglementation en vigueur. La gestion des déchets fera l'objet d'un plan de gestion et de suivi des déchets (PSGD), établi par l'entreprise lors de la préparation des travaux ;
- les eaux pompées dans la tranchée ou issues des travaux de forage seront dirigées vers des bassins provisoires aménagés « hors sol » via des systèmes de traitement des matières en suspension (M.E.S) avant leur rejet vers le milieu naturel (dans les canaux latéraux dans la mesure du possible). Les moyens de traitement mis en œuvre permettront d'avoir des rejets inférieurs au seuil R1 de la rubrique 2.2.3.0. de la nomenclature « loi sur l'eau » (ex : < 9 kg/jour pour les Matières En Suspension). Des contrôles seront menés par l'entreprise en charge des travaux selon une fréquence à adapter afin d'évaluer la qualité des rejets et vérifier les performances du process de traitement ;
- les terres souillées seront aussi évacuées/retraitées ;
- les déblais et les boues seront collectés et triés selon leur pollution avérée et évacués vers des filières autorisées par les entreprises attributaires des travaux ;
- des extincteurs seront placés près des engins thermiques et des stocks de produits chimiques afin de circonscrire tout départ de feu.

Le chantier sera suivi par un ingénieur écologue en charge de l'application des mesures précitées.

#### **Dépollution des sols**

Le terrain appartenant à la société Shell étant répertorié au titre de la pollution chimique des sols; des analyses physico-chimiques seront menées sur le tracé du câble terrestre.

Si les résultats de ces analyses confirment la présence de pollution alors des travaux de dépollution des sols seront réalisés au droit du tracé du câble.

Les terres polluées par des hydrocarbures, lorsqu'elles sont excavées, sont des déchets dangereux qui se doivent d'être traités.

Les modalités de dépollution seront étudiées ultérieurement par la personne en charge de l'opération au vu des résultats des analyses de sols.

La dépollution des terres contaminées par des hydrocarbures se fera préférentiellement sur site afin de permettre une réutilisation des matériaux pour le rebouchage de la tranchée : soit par traitement biologique (bioterre, biopile), par confinement, lavage de terres (hydrocarbures légers et lourds, métaux), ou encore désorption thermique ou ventilation forcée des sols en terre pour les hydrocarbures volatils. Si la réutilisation de ces matériaux n'est pas possible même après le traitement sur place, ils seront évacués vers un centre de traitement adapté.

### **Moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle**

Un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle des milieux sera défini par le conducteur d'opération avant le démarrage des travaux. Ce plan stipulera :

- les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes ainsi que le matériel nécessaire,
- le plan des accès permettant d'intervenir rapidement,
- la liste des personnes et organismes à prévenir en priorité (service de la Police de l'eau, ONEMA, maître d'ouvrage...),
- les données descriptives de l'accident (localisation, véhicules éventuellement impliqués, nature des matières concernées...).

Ce plan devra être validé par le coordonnateur environnement.

En cas de fuite accidentelle de produits polluants, identifiés précédemment, l'entreprise en charge des travaux devra avoir les moyens de circonscrire rapidement la pollution générée. Les mesures citées ci-dessous ne sont pas exhaustives et il reviendra à l'entreprise, assisté du coordonnateur SPS et Environnement, d'en arrêter les modalités :

- par épandage de produits absorbants (sable),
- et/ou raclage du sol en surface et transport des sols pollués vers des sites de traitement agréés,
- et/ou par utilisation de kits anti-pollution équipant tous les engins.

Le transport des produits souillés sera mené conformément aux procédures communiquées par le fournisseur.



### 2.1.5. Peintures antifouling (ME5)

Afin de limiter les rejets de biocide dans l'eau, le flotteur développé par SBM Offshore ne sera pas recouvert de peintures antifouling. La colonisation de la structure par les espèces marines a été intégrée au dimensionnement du flotteur. Un effet récifal et concentrateur (DCP) pourra ainsi être facilité, il sera suivi dans le cadre des suivis environnementaux proposés pour ce projet.

### 2.1.6. Raccordement au poste de livraison RTE existant (ME6)

Afin de limiter les effets sur le paysage, le raccordement du parc pilote a vocation à se faire sur un des postes électriques présents dans la zone du projet. Ainsi, deux postes de raccordement, identifiés dans un rayon de 20-30 km du site du parc pilote en mer, ont fait l'objet d'une analyse comparative détaillée qui a été présentée dans le chapitre 5 « Esquisse des solutions de substitution » de l'étude d'impact : le poste de Port-Saint-Louis-du-Rhône et le poste de Ponteau à côté de la centrale EDF. Le choix du raccordement au poste de Port Saint Louis a permis d'éviter la création d'un nouveau poste 63 000 Volts à Ponteau.

### 2.1.7. Intégration paysagère du bâtiment de contrôle-commande du parc (ME7)

Une salle de contrôle-commande, d'une superficie de quelques dizaines de mètres carrés du parc pilote sera installée à terre, afin de pouvoir assurer la supervision du parc (voir chapitre 3 « Description du projet »). Afin d'optimiser l'insertion paysagère de ce bâtiment dans l'environnement existant, celui-ci sera situé sur une parcelle appartenant à la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône, à proximité directe du poste de livraison électrique existant.



Figure 4 : Enveloppe de la zone pour la salle de contrôle sur la parcelle

Ce bâtiment fera l'objet d'une étude de traitement architectural spécifique, afin de s'intégrer à la végétation environnante). Ce traitement architectural sera réalisé préalablement à la demande de permis de construire,

qui sera déposée ultérieurement. Une étude préalable a été réalisée par le bureau d'études Composite, qui a réalisé l'expertise paysagère du projet (voir figure ci-après).

Le traitement architectural de la salle de contrôle-commande devrait représenter un coût supplémentaire de l'ordre de 40 000 € HT par rapport à un bâtiment classique.

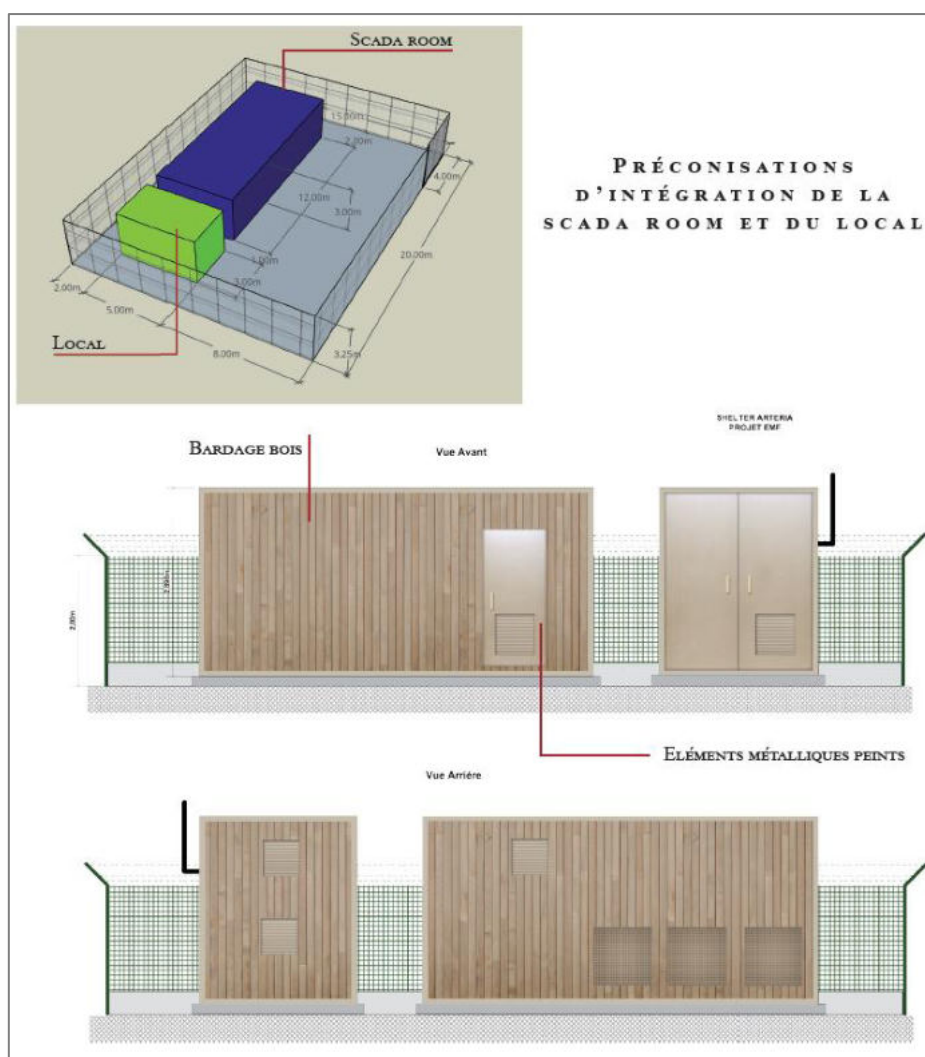


Figure 5 : Etude préalable d'intégration du bâtiment de contrôle-commande du parc pilote  
(Source : Composite, 2017)

### 2.1.1. La réalisation d'une ligne électrique enterrée sur la partie terrestre (ME8)

Une ligne électrique terrestre 63 000 volts peut-être réalisée en technique souterraine ou aérienne. Pour ce projet il a été décidé de recourir à la technique souterraine pour éviter l'ensemble des impacts qu'aurait pu avoir une ligne aérienne sur les milieux, les activités humaines et sur l'environnement malgré le surcoût de cette technique.

Ce choix de réaliser une ligne souterraine est conforme aux exigences de la Commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône qui souhaite préserver son attrait pour les habitants et les vacanciers. Il est également conforme aux nombreuses protections environnementales du secteur (faune, flore et paysages).

Même au niveau de l'atterrissage du câble situé sur la plage Napoléon, le câble et la chambre d'atterrissage seront entièrement souterrains afin d'éviter tout impact paysager dans le site inscrit.

### 2.1.2. Synthèse des mesures d'évitement

Une synthèse des mesures d'évitement et de leurs effets est présentée dans le tableau suivant.

Mesure d'évitement	Composantes concernées	Effets concernés	Efficacité de la mesure
ME1 Localisation de la zone d'implantation du projet	Pêche professionnelle	Gêne pour la pratique de la pêche professionnelle (chalutage)	Bonne Le positionnement le long de la ligne bathymétrique des 100 m limite les impacts sur les activités de chalutage.
	Activités nautiques littorales	Conflit d'usage avec les activités nautiques côtières	Bonne Localisation au-delà des zones de pratique des activités nautiques (3 milles), hors plaisance.
	Trafic maritime/sécurité	Gêne pour la navigation maritime - risque de collision	Très bonne Evitement des axes majeurs de trafic maritime/zones de servitudes Positionnement éloigné du chenal d'accès au port, zones de mouillages et principaux axes maritimes
	Paysage	Co visibilité	Très bonne la distance minimale du parc de 14 km à la côte la plus proche atténue fortement la visibilité depuis le littoral, notamment la perception des flashes lumineux, et évite donc ainsi tout impact significatif sur le paysage.
ME2 Ensouillage du câble d'export sous-marin	Pêche professionnelle et navigation (sécurité maritime)	Restriction d'usage (pêche) et risque de croche	Très bonne L'ensouillage évite toute restriction d'usage le long de la route maritime du câble. De plus, le risque de croche est ainsi évité.
	Paysage	Atterrissage : mise à nu du câble (érosion côtière)	Très bonne L'ensouillage est dimensionné au regard des caractéristiques d'érosion du littoral concerné pour éviter toute mise à nu du câble.
ME3 Adaptation du tracé de la liaison électrique terrestre et des annexes du chantier	Habitats terrestres, espèces et flore patrimoniales	Destruction des habitats et flore terrestres	Très bonne Evitement des impacts sur les habitats naturels et la flore
ME4 Prévention des pollutions accidentelles	Habitats et espèces marines et terrestres Habitants et vacanciers	Risque de pollution accidentelle des eaux	Très bonne Les plans de gestion des risques en phase chantier permettent d'éviter les risques de pollutions accidentelles et de prendre les mesures adéquates si jamais un accident survenait.



Mesure d'évitement	Composantes concernées	Effets concernés	Efficacité de la mesure
ME5 Absence de peinture antifouling sur le flotteur	Habitats et espèces marines	Altération de la qualité des eaux	Très bonne L'absence d'utilisation de peintures antifouling sur la structure acier du flotteur limite les rejets de biocides dans le milieu marin.
ME6 Choix du raccordement à un poste de transformation existant	Paysage et milieux naturels terrestres	Altération du paysage Destruction/perturbation des milieux naturels –	Très bonne Absence de nouvelle construction dédiée au raccordement électrique.
ME7 Intégration paysagère de la salle de contrôle-commande	Paysage	Altération du paysage	Bonne L'emplacement et le traitement architectural de ce bâtiment permettront de favoriser son intégration dans le paysage de la commune de Fos-sur-Mer.
ME 8 Mise en souterrain de la ligne électrique terrestre de raccordement 63 000 Volts	Habitants, vacanciers et usagers Paysage Habitats terrestres	Impact paysager Avifaune	Très bonne La technique en souterrain permet de rendre l'ouvrage invisible et évite tout impact sur l'avifaune.

**Tableau 2 : Synthèse des mesures d'évitement et de leur efficacité pour le projet**

## 2.2.Mesures de réduction

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

Dans le cadre de la présente étude d'impact, l'évaluation environnementale a montré que le projet Provence Grand Large a des impacts négligeables à moyens qui sont non significatifs sur l'ensemble des compartiments. L'ensemble de ces mesures est présenté dans les paragraphes qui suivent.

Mesure de réduction	Compartiments concernés	Phase(s) du projet	Responsable de la mesure	Coût
<b>Sécurité maritime</b> MR1, MR2, MR3, MR4, MR5, MR6, MR7, MR8	Navigation et sécurité maritime	Construction Exploitation Démantèlement	PGL SAS et RTE suivant concessions respectives	MR3 : 50 000 à 150 000 € HT MR6 : 30 000 € HT
<b>Préservation des habitats et espèces terrestres</b> MR9, MR10, MR11, MR12	Habitats et espèces terrestres	Construction	RTE	MR10, MR11 et MR12 : 25 000 € HT
<b>Réduction des effets sur l'avifaune</b> MR13 et MR14	Mégafaune marine	Construction	PGL SAS	MR14 : 5 000 € HT
<b>Prise en compte du risque inondation et submersion lors des travaux</b> MR15	Usagers de littoral	Construction Démantèlement	RTE	Intégré aux coûts de réalisation
<b>Sécurité sur le chantier terrestre</b> MR16 et MR17	Santé et sécurité	Construction Démantèlement	RTE	Intégré aux coûts de réalisation

<b>Réduction des perturbations sur le trafic routier</b> MR18	Habitants et touristes	Construction Démantèlement	RTE	30 000 € HT
--	---------------------------	-------------------------------	-----	-------------

Tableau 3 : Mesures de réduction du projet Provence Grand Large

**NOTA :**

Les travaux seront réalisés conformément aux arrêtés préfectoraux en vigueur dans les territoires concernés. Cette mesure ne rentre pas dans le processus ERC.

**2.2.1. Mesures relatives à la sécurité maritime*****2.2.1.1. En phase de travaux*****MR1 : Sécurité de la navigation lors des opérations d'installation**

Le remorquage et l'installation des éoliennes en mer seront en conformité avec les dispositions du décret n°2014-330 du 13 mars 2014 portant publication de la résolution A. 765 de l'Organisation Maritime Internationale relative aux directives sur la sécurité des navires et autres objets flottants remorqués, y compris les installations, ouvrages et plates-formes en mer, adoptée à Londres le 4 novembre 1993.

Pendant toute la phase des travaux, une zone de sécurité sera définie autour des opérations. Elle sera définie et arrêtée par le Préfet Maritime. Si les autorités maritimes l'estiment nécessaires, le maître d'ouvrage procédera au balisage des zones ainsi réglementées

**MR2 : Information des autorités maritimes et aériennes et des usagers**

Le calendrier des opérations d'installation du projet sera transmis au Centre des Opérations de la Marine (COM) et le Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage Méditerranée (CROSS MED) dans des délais compatibles avec l'émission d'avis urgent aux navigateurs pour l'installation des éoliennes

De plus, en amont des travaux, Provence Grand Large SAS transmettra au Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) les coordonnées des différents éléments du parc afin de les faire figurer sur les cartes marines et dans les instructions nautiques.

Afin d'éviter toute éventuelle interaction avec la navigation aérienne sur le secteur, une mise à jour des documents aéronautiques sera également réalisée. Pour ce faire, les dates de fin et de début de travaux, l'altitude au pied et au sommet de chaque obstacle ainsi que sa position géographique exacte seront communiquées à la délégation locale de la Direction Générale de l'Aviation Civile

De surcroît, une information ciblée sera effectuée vers les différents usagers de la mer (notamment les pêcheurs et plaisanciers) afin de les informer des travaux et des contraintes associées.

**MR3 : Mobilisation de navires de surveillance**

La surveillance du plan d'eau pendant la période de travaux sera assurée par les maîtres d'ouvrage grâce à la mobilisation de navires de surveillance dits « chiens de garde ». Cette mesure sera à confirmer en fonction des échanges avec les services de l'Etat en charge de la sécurité maritime. Les coûts associés sont

dépendants du nombre de jours de mise à disposition de ces unités et devraient se situer dans une fourchette allant de 50 000 € HT à 150 000 € HT.

#### **MR4 : Définition des procédures d'urgence en phase de travaux**

Elles concernent les modalités d'intervention en cas d'événements exceptionnels de type accident maritime (collision, panne et risque de dérive...) ou encore en cas de pollution accidentelle. Pour chacun de ces événements, des consignes opérationnelles seront définies dans un guide opérationnel, pour comprendre :

- les modalités pour l'intervention d'urgence sur le site par le personnel disponible,
- une liste de personnes et/ou services à informer d'urgence.

Ces consignes seront reportées dans un Plan d'Intervention Maritime, qui sera imposé aux entreprises attributaires. Il sera établi en collaboration avec les responsables chargés de traiter les accidents de navigation. Il sera composé notamment :

- d'une évaluation du risque initial fondée sur :
  - la prise en compte des recommandations liées à la sécurité de la navigation ;
  - la connaissance des enjeux environnementaux du site ;
- d'une réponse aux situations d'urgence

Ce plan ainsi que le plan de sécurité propre aux navires sélectionnés seront communiqués à la Préfecture Maritime avant intervention.

#### **MR5 : Gestion du risque pyrotechnique**

Le risque pyrotechnique est avant tout pris en compte au titre de sécurité et de la santé des personnes et secondairement au titre des biens et des milieux naturels. Au vu de la présence potentielle de mines sur la zone de travaux en mer, un certain nombre de mesures d'atténuation du risque seront mises en œuvre. Elles sont synthétisées dans le tableau ci-après.

MESURES POUR L'ATTENUATION DES RISQUES	
Activité	Mesures recommandées
Moyen de retenu de l'éolienne flottante	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Moyen de détection au travers des sédiments (Magnétomètre – Gradiomètre – Sub-Bottom) dans les zones à forte sédimentation sur une surface équivalente supérieure à 30% au posé et évitage du moyen de retenu, avec un recouvrement de 100%.</li> <li>2. Sonar latéral sur les zones de sédimentation inférieure à 20 cm sur une surface équivalente supérieure à 30% au posé et évitage du moyen de retenu, avec un recouvrement de 100%.</li> <li>3. Faire interpréter les résultats de détection par un spécialiste de la dépollution sous-marine pyrotechnique</li> <li>4. Avoir à disposition, un spécialiste du traitement de la dépollution sous-marine pyrotechnique pouvant à la demande être consulté en cas de détection d'un élément suspect.</li> </ol>
Souille pour câble électrique	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Moyen de détection au travers des sédiments (Magnétomètre – Gradiomètre – Sub-Bottom) dans les zones à forte sédimentation sur l'axe de posé du câble majoré de 1 m de part et d'autre, avec un recouvrement de 100%.</li> <li>2. Sonar latéral sur les zones de sédimentation inférieure à 20 cm sur l'axe de posé du câble majoré de 1 m de part et d'autre, avec un recouvrement de 100%.</li> <li>3. Faire interpréter les résultats de détection par un spécialiste de la dépollution sous-marine pyrotechnique</li> <li>4. Avoir à disposition, un spécialiste du traitement de la dépollution sous-marine pyrotechnique pouvant à la demande être consulté en cas de détection d'un élément suspect.</li> </ol>
Pose de câble électrique	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Des procédures doivent être mises en places dans le cas de suspicion sur la présence de munitions.</li> <li>2. Avoir à disposition, un spécialiste du traitement de la dépollution sous-marine pyrotechnique pouvant à la demande être consulté en cas de détection d'un élément suspect.</li> </ol>

Tableau 4 : Recommandations pour l'atténuation des risques pyrotechniques (Elenkhos, 2013)

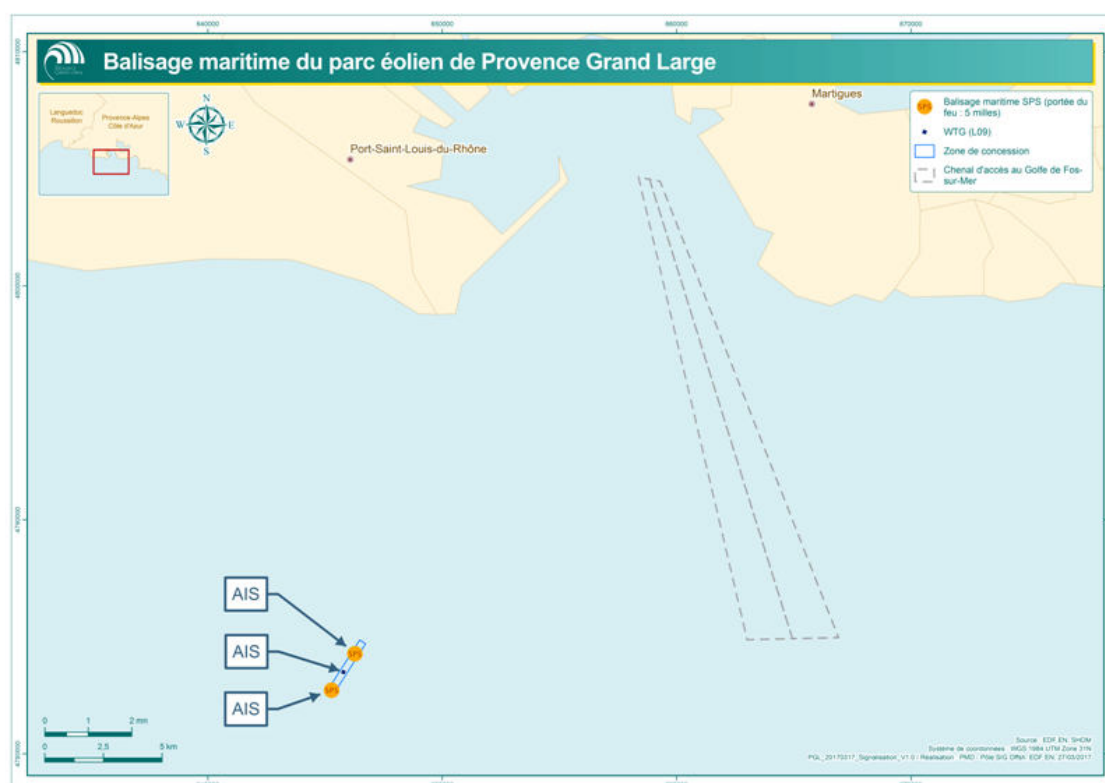
En phase de construction, le niveau de risque final associé à la présence de pollution pyrotechnique est jugé de faible selon le type d'opération. Avec la mise en œuvre des mesures préventives de détection et déminage présentées sur le tableau ci-dessus, le risque résiduel deviendra ainsi négligeable sur l'emprise des travaux.

Comme en phase d'exploitation, le démantèlement du parc éolien ne nécessitera pas d'intervenir en dehors des zones travaillées lors de la phase d'installation. Le risque pyrotechnique sera négligeable.

### 2.2.1.2. En phase exploitation

#### MR6 : Dispositif de balisage et de signalisation des éoliennes

En plus d'un balisage aérien adéquat (décrit dans le chapitre 1 « Description du projet »), le parc pilote sera signalisé par un balisage maritime conforme aux recommandations de l'Association Internationale de Signalisation Maritime (AISM) (recommandation AISM O-139 sur la signalisation des structures artificielles en mer et recommandation E-110 sur les caractères rythmiques des feux d'aide à la navigation). Le plan de signalisation maritime sera soumis à l'avis de la Grande Commission Nautique (GCN) avant approbation de la Commission des Phares. Les dispositifs de signalisation seront ensuite portés sur les documents nautiques et signalés par les moyens réglementaires de diffusion de l'information nautique. Le plan de signalisation maritime, défini en lien avec le service des Phares et Balises de la Direction Inter-Régionale de la Mer (DIRM) Méditerranée, et qui sera soumis à l'avis de la GCN consistera à signaler les éoliennes A01 et A03 avec un balisage maritime SPS (Structure Périphérique Significative – feux jaunes d'une portée d'au moins 5 milles marins, visibles de toutes les directions). De plus, conformément à la recommandation AISM O-139, les fondations seront peintes en jaune, jusqu'à 15 mètres au dessus du niveau des plus hautes marées astronomiques (HAT). Chaque éolienne sera en outre équipée d'une balise AIS (*Automatic Identification System*) afin que les navires dotés de récepteurs AIS puissent les voir et les localiser précisément. Cette mesure est estimée à 30 000 € HT pour les trois balises AIS (installation comprise).



Carte 1 : Balisage du parc pilote

### MR7 : Définition de règles de circulation et d'usages maritimes

Le Préfet Maritime réglementera la navigation et les usages au sein du projet et long du câble de raccordement.

Provence Grand Large SAS travaillera avec les autorités maritimes et les usagers de la mer (particulièrement les pêcheurs professionnels) sur la définition de propositions de règles de navigation et d'usages, qui permettront la sécurité de la navigation et celle des installations.

### MR8 : Définition des procédures d'urgence en phase d'exploitation

Un Plan d'Intervention Maritime (PIM) sera établi pour la phase d'exploitation et de maintenance sur le modèle de celui qui sera établi pour la phase d'installation (voir mesure MR4). Le PIM est un document au service de l'exploitant du parc éolien prévoyant l'organisation à mettre en œuvre par ce dernier pour faire face aux conséquences, en termes de sécurité des personnes et de protection de l'environnement et des biens, d'un événement se déroulant sur le site et/ou à ses abords lors de la phase d'exploitation et de maintenance.

Le PIM couvrira notamment les événements et situations suivants :

- accidents et incidents spécifiques à la maintenance du parc éolien,
- pollutions maritimes dans le parc, liées à un événement impliquant les moyens et les actions de l'exploitant ou de ses sous-traitants,
- conséquences, pour le parc et les moyens mis en œuvre pour son exploitation et sa maintenance, d'accidents et d'incidents maritimes (y compris pollution) à proximité du parc éolien et n'impliquant pas les moyens de l'exploitant ou de ses sous-traitants.

Il sera approuvé par le Préfet Maritime et régulièrement tenu à jour.

Des entraînements et des exercices de secours maritime avec les organismes impliqués dans l'Action de l'Etat en Mer (Marine Nationale, Sécurité Civile, Société Nationale de Sauvetage en Mer...) seront régulièrement organisés afin de maintenir en condition opérationnelle le PIM.

## 2.2.2. Mesures relatives à la préservation des habitats et espèces terrestres

Le site d'étude se situe à proximité de secteurs à haute valeur patrimoniale, comme en témoignent les nombreux zonages de protection et d'inventaires identifiés dans le périmètre de la zone d'étude ou dans sa proximité immédiate. Les premiers inventaires réalisés ont permis d'identifier plusieurs espèces animales ou végétales protégées (notamment des oiseaux et des amphibiens) au sein de la zone d'étude.

La protection des espèces animales et végétales relève d'une législation nationale (voire régionale ou départementale) qui prévoit :

- la protection des biotopes des espèces (comme dans le cas des habitats d'espèces cités plus haut),
- l'interdiction des atteintes aux individus :
  - de flore (plantes protégées) ;
  - de faune (animaux protégés).





Différentes mesures ont par conséquent été définies afin d'éviter ou réduire les incidences du projet en phase travaux sur les espèces et habitats remarquables localisés au sein de la zone de projet.

#### **MR9 : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces**

Cette mesure vise à définir un calendrier de préparation et de réalisation des travaux qui tienne compte de l'ensemble des enjeux locaux écologiques terrestres présents dans et aux abords immédiats de la zone d'emprise.

**Elle ne concerne pas les axes viaires car les espèces sont déjà en retrait du fait de la circulation routière.**

Les travaux s'étaleront sur environ 18 mois pour l'installation des 9,4 km de câble à terre dont 1 à 2 mois sur la plage Napoléon au niveau du site d'atterrage.

Pour la flore et les habitats : Sous climat méditerranéen, le développement et l'épanouissement des flores coïncident généralement avec les mois humides, du milieu de l'automne au printemps. Les déficits des précipitations estivales ont engendré de multiples adaptations chez les végétaux qui leurs permettent de passer la saison sèche sous forme de graines, bulbes ou rhizomes souterrains. Ces disparitions partielles des plantes au cours de l'été ne restent cependant valables que pour les espèces annuelles et les géophytes. Les autres types biologiques (hémicryptophytes, chaméphytes, phanérophytes) sont présents en permanence à la surface du sol. Toutefois, afin de limiter les dégâts sur les parties végétatives, ou encore la perturbation des phases de reproduction (dépôt de poussières sur les fleurs, gêne des pollinisateurs), lors des travaux, il est préférable d'intervenir entre août-septembre à mi-octobre, lorsque la majorité des végétaux sont entrés en phase de résistance. Cet enjeu est toutefois à relativiser car l'humidité des secteurs concernés est peu propice à la génération de poussières. En ce sens, il est possible, lors de la mobilisation des terres, de conserver la banque de graines du sol, qui pourra être effective dès les orages automnaux et ainsi rétablir, au moins en partie, un couvert végétal en assurant le renouvellement des communautés. Par ailleurs, les sols sont, à cette période, moins sensibles aux effets de tassement par les engins ou encore à la création d'ornières.

Pour l'entomofaune : les invertébrés sont présents tout au long de l'année, à différents stades de développement (œuf, larve, nymphe, adulte...). La période printanière correspond à la période d'apparition des adultes et à la reproduction. De fait, les individus en dispersion deviennent plus sensibles au piétinement et à l'écrasement (engins). Les individus sont ensuite au stade d'œuf puis de larve lors de la période estivale et automnale. En hiver, on retrouve les derniers stades larvaires puis, selon les groupes (Lépidoptères et Coléoptère notamment), un stade de nymphose. Lors de ces périodes, les individus sont sensibles au décaissement des terres, la destruction de la végétation voire même au piétinement et écrasement (engins) pour les espèces non enterrées.

Pour l'herpétofaune : le cycle biologique des Reptiles et des Amphibiens comprend plusieurs phases critiques qui correspondent aux périodes d'activités printanière et estivale (reproduction des espèces, phénomène de migration sur les lieux de pontes) et à la phase d'hibernation (individus en léthargie sous des abris naturels ou anthropiques). **Compte tenu des inventaires effectués cette contrainte s'applique au secteur qui va du terrain Shell à l'avenue de la Mer.**

Pour l'avifaune : La période sensible correspond à la nidification des premiers nicheurs sédentaires, des nicheurs estivaux et l'élevage des jeunes. En tenant compte des différentes espèces identifiées sur le site et de leur localisation, il apparaît nécessaire de privilégier les mois de septembre à mars pour la réalisation des différentes interventions. **Cet enjeu concerne de la même façon le secteur qui va du terrain Shell à l'avenue de la Mer. La plage Napoléon et les abords sud du canal Saint-Louis peuvent être concernés mais dans une moindre mesure car ces endroits sont régulièrement fréquentés.** Les abords des routes sont peu concernés par cet enjeu car l'avifaune s'en écarte du fait des dérangements liés au passage des véhicules.

Toutes les zones d'intervention et tous les types de travaux (notamment le déroulage des câbles et la confection des jonctions) ne sont pas concernées par ces enjeux ainsi les périodes de travaux seront adaptées en fonction du calendrier écologique et des enjeux précités sur le secteur d'intervention. La zone représentant le plus d'enjeux est donc **le secteur qui va du terrain Shell à l'avenue de la Mer**. Dans ce secteur, les travaux seront programmés pendant la période la plus favorable c'est-à-dire de mi-septembre à fin mars.

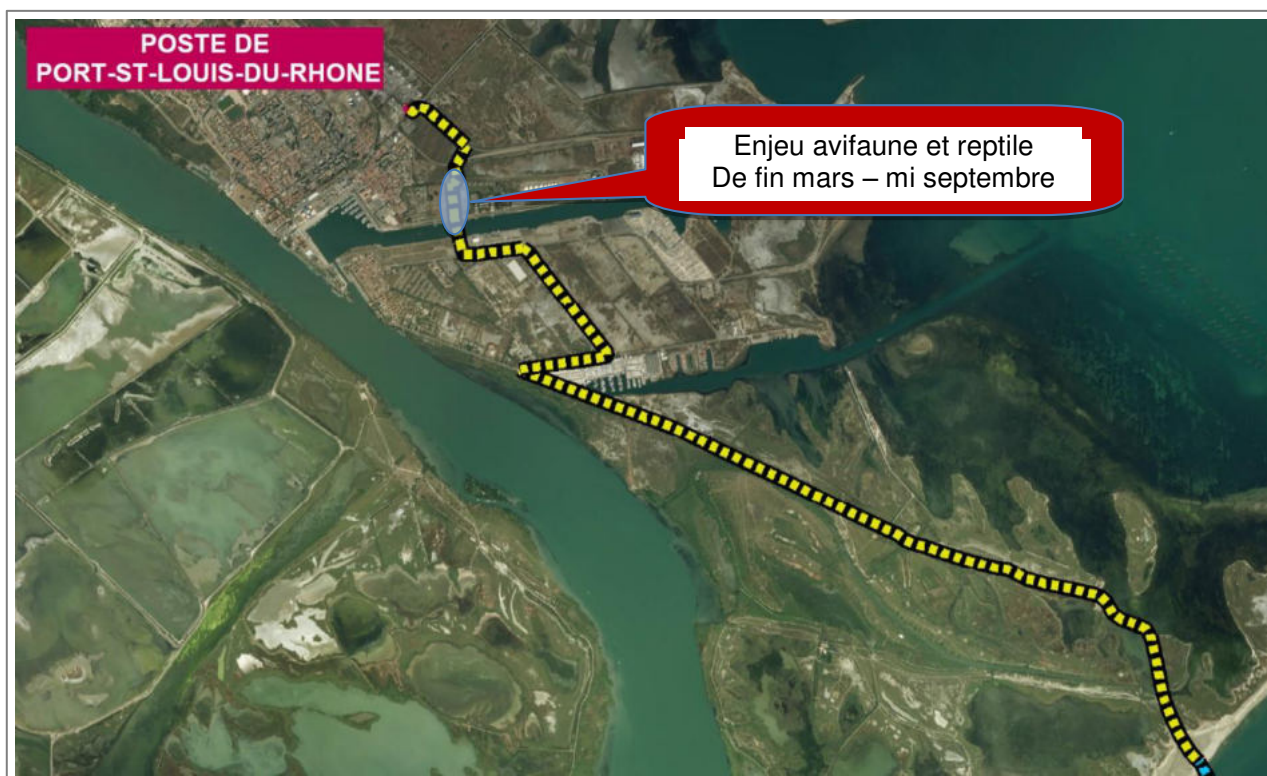


Figure 6 : Localisation de l'enjeu lié à l'avifaune terrestre et aux reptiles

#### MR10 : Balisage du chantier sur les secteurs à sensibilité écologique

Pour les secteurs sensibles du tracé ayant bénéficiés ou non d'une adaptation des emprises chantier et afin d'éviter les débordements d'engins, les dépôts inopportuns de matériaux, ou encore les aires inappropriées de repos du personnel de chantier, un balisage sera réalisé dans le cadre de l'assistance écologique avant le début des travaux. Le balisage devra être visible par les conducteurs d'engin et doit être fixe pour ne pas être déplacé pendant la période des travaux. L'implantation précise du balisage et la nature des dispositifs



de mise en défens (grillage orange de chantier, chaînette, rubalise, barrière Héras, panneauutage...) doit se faire avec l'aide d'un expert-écologue.

Ce balisage concerne prioritairement les habitats naturels remarquables sensibles aux perturbations à l'instar des sansouïres et dunes proches des emprises travaux ainsi qu'une partie des stations de flore patrimoniale identifiées (*Serapias parviflora*, *Limonium sp.*, etc).

Ce balisage bénéficiera également indirectement à l'herpétofaune, l'avifaune, et l'entomofaune, en limitant l'impact de l'emprise des travaux sur les zones identifiées comme faisant partie du domaine fonctionnel des espèces faunistiques à enjeu. Une matérialisation de ces éléments devra être réalisée en amont de la phase chantier, et de manière visible afin que les secteurs sensibles puissent être repérés facilement.

Nota : certaines de ces prescriptions recoupent les mêmes espaces à enjeu.

Un suivi de l'état du balisage et des espaces préservés devra être réalisé par une assistance écologique de chantier.



Figure 7 : Balisage des enjeux écologiques - plage Napoléon (Google – Réalisation : Naturalia)

Les cartes suivantes montrent où la zone d'évitement se situe et où le balisage spécifique du chantier sera mis en place.

**Provence Grand Large - Mesures**

**Source:** BD, Elite3Dite, GeoEye, Banques Géographiques, CNRS/IGN, US, USA, USA, ArcGIS, IGN, and the IGN.

**Source:** IGN/ESR

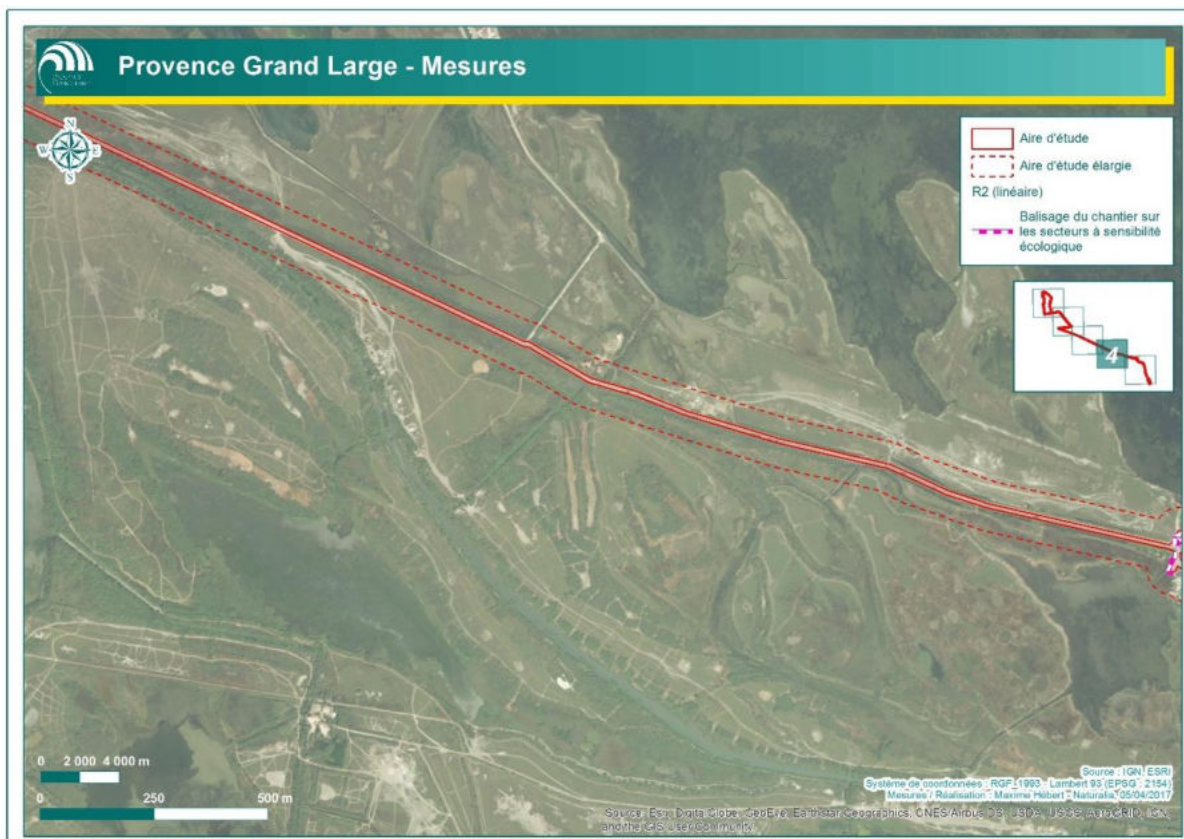
**Système de coordonnées:** RGF1993, Lambert 93 (EPSG: 2154)

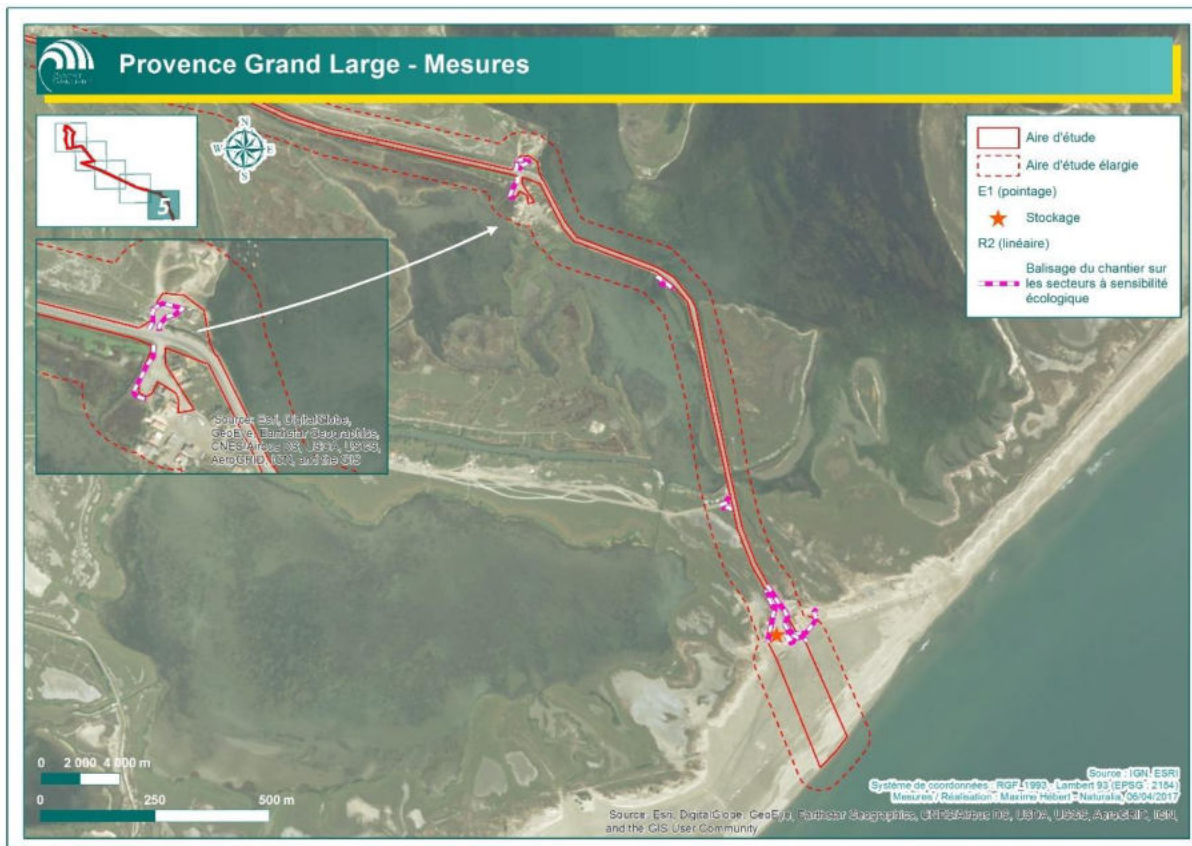
**Mesure:** Balisage: Maître Héliot 7 National/05/04/2017

**Source:** BD, Elite3Dite, GeoEye, Banques Géographiques, CNRS/IGN, US, USA, USA, ArcGIS, IGN, and the IGN.









### MR11 : Tri des terres

Lorsque la tranchée est réalisée en dehors des chaussées (quelques centaines de mètres sur les 9 km du tracé), l'objectif est de faciliter l'expression post-travaux de la banque de graine contenue dans les sols remaniés.

Le principe est le suivant : trier, conserver le temps des travaux et replacer les horizons des sols excavés lors du creusement de la tranchée en conservant au maximum la cohérence structurale des grands horizons.

La couche superficielle des sols, parfois désignée « terre végétale », contient un pool de semences de flores locales. Ces premiers horizons doivent faire l'objet d'un tri affiné et d'une conservation adaptée jusqu'à leur réaffectation sur l'axe de la tranchée. Les confusions sédimentaires entre sols profonds et horizons supérieurs doivent être évitées. Les horizons superficiels seront remplacés en dernier.

### MR12 : Suivi environnemental des travaux

Les travaux feront l'objet d'un plan de management environnemental :

- L'entreprise attributaire des travaux rédigera, sur la base de la notice environnementale du Dossier de consultation des entreprises et des études réglementaires :
  - un Plan d'Assurance Qualité Environnement (PAQE). Ce document, similaire au P.A.Q., permet de s'assurer de la bonne prise en compte des enjeux et des contraintes environnementales du

chantier, tout au long des travaux, ainsi que du bon respect des précautions en faveur de l'environnement. Le PAQE permet ainsi d'assurer la « traçabilité » du chantier, de constater la bonne exécution des mesures environnementales et le cas échéant, le traitement des dysfonctionnements ;

- Un Plan de Gestion et de Suivi des Déchets (P.G.S.D.), pour assurer la gestion optimale des déchets et leur traçabilité.

Un ingénieur-écologue sera par ailleurs missionné par RTE lors du chantier pour s'assurer de la mise en œuvre et de la bonne application des mesures d'évitement et de réduction d'impact listées ci-avant. Il interviendra en amont et pendant le chantier. Cette assistance technique comprendra :

- La présence lors de la réunion de lancement du chantier pour présenter *in situ* les sensibilités du site aux entreprises en charge des travaux et détailler les modalités relatives aux mesures d'évitement,
- Une analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et un appui pour la validation des plans,
- Le balisage et la mise en protection (clôtures) in-situ des stations d'espèces patrimoniales à mettre en défens (protection),
- La sensibilisation préventive et continue des entreprises au respect des milieux naturels ;
- La réalisation de visites de chantier pour contrôler la bonne exécution des mesures environnementales durant l'intégralité du chantier,
- Le respect des mesures préventives vis-à-vis des risques de pollution accidentelle,
- La présence et la disponibilité lors du chantier pour apporter des réponses pragmatiques aux impondérables rencontrés,
- La présence lors de la réception des travaux pour validation de la remise en état du site,
- La rédaction des comptes rendus de visite de chantier et de la mission d'assistance technique.

Le suivi de la bonne exécution des mesures par un écologue (câble terrestre) est estimé à 25 000 € HT.

### 2.2.3. Mesures de réduction des effets sur l'avifaune

#### MR13: Minimisation de l'éclairage

Cette mesure concerne essentiellement le Puffin yelkouan, le Puffin de Scopoli, le Puffin des Baléares, l'Océanite tempête et secondairement les migrateurs terrestres. Il s'agit de minimiser les sources lumineuses aux stricts besoins permettant d'assurer les contraintes de sécurité des personnels et les contraintes réglementaires liées à la sécurité aérienne et maritime.

Les objectifs sont :

- supprimer tous les éclairages continus non obligatoires (boat landing, bas du mât, porte, nacelle, etc.), qui attireraient les oiseaux à proximité des éoliennes et augmenteraient le risque de collision ;
- Etudier la possibilité de mettre en place de niveau d'intensité lumineuse réduit et des feux à éclats lorsque cela sera possible.

Les coûts de cette mesure sont intégrés aux coûts de conception du projet.

#### MR14 : Choix des moyens logistiques et sensibilisation des pilotes





Pour l'avifaune, il est envisagé de réduire l'impact lié au dérangement occasionné par les moyens d'accès aux éoliennes depuis la côte. La construction et la maintenance du parc se fera à l'aide de navires, aucun moyen aérien n'est prévu. Ce choix permet de réduire les risques de perturbation de l'avifaune sur la zone d'implantation. En effet, les hélicoptères sont des éléments qui peuvent être très perturbants pour les oiseaux, du fait de leur bruit, vitesse de déplacement, altitude de vol et déplacement dans l'espace de vol des oiseaux. Les patrons de navires de maintenance et les personnels embarqués seront sensibilisés sur les enjeux environnementaux et sur la conduite à adopter en cas de concentration d'oiseaux (et autres groupes) sur la route d'accès au parc.

Le coût de cette mesure est estimé à 5 000 € HT.

#### **2.2.4. Risque inondation et submersion lors des travaux**

##### **MR15 : Prise en compte du risque inondation et submersion lors des travaux**

Une grande partie du linéaire de la liaison terrestre est située en zone inondable. Par conception, la liaison souterraine est insensible au risque de submersion. Il est prévu de stocker les équipements sensibles et les matières potentiellement polluantes hors d'eau ou dans des conteneurs étanches pendant la phase travaux.

#### **2.2.5. Mesures relatives à la sécurité sur le chantier terrestre**

##### **MR16 : Balisage de la zone de chantier terrestre**

La zone de chantier terrestre sera de la même façon que la zone de chantier maritime, balisée et interdite d'accès aux usagers.

##### **MR17 : Information des autorités et des usagers**

Les usagers seront informés des opérations terrestres depuis la localisation des travaux jusqu'au calendrier d'intervention par la pose de panneaux aux abords du chantier et un affichage en mairie.

##### **MR18 : Mesures de réduction des perturbations sur le trafic routier**

Les travaux concernent en partie les espaces naturels touristiques de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône (plage Napoléon) et la route Napoléon, unique voie de desserte de la plage. Afin de réduire la perturbation pour les usagers, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- Maintien du trafic sur la route Napoléon durant les travaux. Le trafic sera dans la mesure du possible également maintenue sur les autres sites de chantier et les perturbations seront temporaires et localisées car la zone de chantier se déplacera au fur et à mesure du déroulement du câble ;
- Interruption des travaux sur la route Napoléon entre le 15 juin et le 15 septembre ce qui correspond à la période de forte affluence, cela s'avère nécessaire au vu de la fréquentation.

Afin de limiter les perturbations d'une coupure temporaire du trafic sur les secteurs identifiés comme plus « sensibles », il est proposé :

- de privilégier un franchissement en demi-chaussée de l'axe Av. Max Dormoy – Route du Mas de Ricca (qui supporte un trafic régulier) à proximité immédiate du giratoire de Garrouyas pour maintenir le trafic,
- de limiter les travaux en zone urbaine aux heures et jours ouvrables.

### 3. EFFETS ET IMPACTS RESIDUELS DU PROJET

---

Le tableau suivant présente les impacts résiduels du projet sur l'environnement après la mise en place de mesures d'évitement et de réduction des impacts. Il s'agit en particulier de mesures relatives à la protection des milieux naturels et espèces protégées, à la limitation des impacts sur l'avifaune, à l'amélioration de la sécurité maritime, à la gestion du risque pyrotechnique, à la prise en compte du risque inondation en phase chantier ou encore au confort de voisinage. Ces mesures de réduction sont présentées au paragraphe 2.2.

Pour rappel le code couleur du niveau d'impact est le suivant :

Niveaux d'effet :	Positif	Négligeable	Faible	Moyen	Fort
-------------------	---------	-------------	--------	-------	------

Nota : Les habitats et espèces terrestres sont traités dans le Tableau 9 et le Tableau 10.

	CONSTRUCTION	EXPLOITATION	DEMANTELEMENT
	MILIEU PHYSIQUE		
Géomorphologie et nature des fonds	Remaniement des fonds lors de la mise en place des ancrages; câbles électriques et chambre de jonction sous-marine et de l'ensouillage du câble d'export	Pas de remaniement des fonds attendu (ancrages tendus)	Remaniement des fonds lors de la dépose des câbles et ancres
Hydrodynamisme et dynamique hydro-sédimentaire	Aucun impact	Aucun impact	Aucun impact
Qualité des eaux marines et des sédiments	Augmentation temporaire de la turbidité (sédiments vaseux et sablo-vaseux) lors des opérations d'ensouillage du câble d'export et installation des ancrages	-	Augmentation temporaire de la turbidité (sédiments sablo-vaseux) lors des opérations de désensouillage du câble électrique d'export et enlèvement de ancres et lignes d'ancrage
	Risque maîtrisé de pollution accidentelle par les navires de chantier et lors des travaux à proximité du milieu marin	Risque de pollution accidentelle par les navires d'interventions sur site	Risque maîtrisé de pollution accidentelle par les navires de chantier et lors des travaux à proximité du milieu marin
	Remaniement des sédiments avec risque de mobilisation de polluants	-	Remaniement des sédiments avec risque de mobilisation de polluants
	-	Risque de pollution accidentelle par diffusion de substances polluantes (fluides) en mer (maintenance ou incident technique sur les éoliennes)	-
Bruit sous-marins	-	Diffusion de substances à long terme (protection cathodique, revêtements anticorrosion, antifouling, etc.)	-
	Emissions sonores liées à la présence des navires d'installation et à l'ensouillage du câble d'export	Emissions sonores et vibrations des éoliennes en fonctionnement Bruit généré par les navires de maintenance	Emissions sonores liées à la présence des navires et aux opérations de démantèlement
Bruit aérien	Augmentation du bruit liée aux opérations d'installation du parc pilote et de son raccordement	Augmentation du niveau sonore lié à la présence des éoliennes et à la circulation des navires de maintenance	Augmentation du bruit liée aux opérations de démantèlement
Champs électromagnétiques et température	-	Emission de champs électromagnétiques et augmentation de température liées à la présence des câbles électriques	-



	CONSTRUCTION	EXPLOITATION	DEMANTELEMENT
Milieux aquatiques terrestres	Risque de pollution accidentelle notamment au niveau de la traversée des canaux et route Napoléon (proximité de zones humides)	Pas d'impact car le câble de raccordement ne contient pas de polluant	Risque de pollution accidentelle notamment au niveau de la traversée des canaux et route Napoléon (proximité de zones humides)
	Risque de contamination de l'environnement par excavation de sols pollués (terrains Shell)	-	-
	Continuité hydraulique entre milieux	Continuité hydraulique entre milieux	Continuité hydraulique entre milieux
Risques inondation/submersion	Aucun impact	Aucun impact (ouvrages enterrés /ou dimensionnés au regard du risque inondation)	Aucun d'impact

Tableau 5 : Effets résiduels du projet sur le milieu physique

	CONSTRUCTION	MILIEU BIOLOGIQUE	EXPLOITATION	DEMANTELEMENT
Biocénoses/Peuplements benthiques	Destruction directe et perturbation des habitats et biocénoses liées à l'installation des ancrages, câbles et raccordements électriques	Pas de remaniement des fonds en phase d'exploitation	Destruction directe et perturbation des habitats et biocénoses lors de la dépose du réseau de câbles et des ancrages	
	-	Rayonnement de chaleur et champs électromagnétiques émis par les câbles	-	
	Risque de pollution accidentelle par les navires de chantier	Risque de pollution accidentelle par les navires de maintenance ou de suivi	Risque de pollution accidentelle par les navires de maintenance ou de suivi	Risque de pollution accidentelle par les navires de chantier
	Perturbations liées par remise en suspension de sédiments	Perturbation liée aux émissions sonores des éoliennes en fonctionnement et à la circulation des navires de maintenance ou de suivi	Perturbations liées par remise en suspension de sédiments	
Espèces pélagiques	Perturbation par émissions sonores du chantier	Effet récif / DCP lié à la présence de structures immergées	Perturbation par émissions sonores du chantier	
	Pertes d'habitats liées à l'installation des ouvrages sur le fond marin	Perturbation liée aux champs électromagnétiques et à la température des câbles	-	
	Risque de collision avec les navires de chantier	Risque de collision avec les navires de maintenance et de suivi du site	Risque de collision avec les navires de chantier	
	Perturbation par émissions sonores du chantier	Perturbation liée aux émissions sonores des éoliennes en fonctionnement et à la circulation des navires de maintenance ou de suivi	Perturbation par émissions sonores lors des travaux de démantèlement	
Tortues Marines	Risque de collision avec les navires d'installation	Perturbation liée aux champs électromagnétiques	Perturbation par émissions sonores lors des travaux de démantèlement	
		Perte ou modification d'habitat liée à la présence des ancrages, l'emprise des structures flottantes et l'effet DCP		
		Risque de collision avec les navires de maintenance et de suivi du site	Risque de collision avec les navires d'installation	
		Perte ou modification d'habitat permanent	Dérangement sonore	Dérangement
		Perturbation liée aux champs électromagnétiques et perte d'habitat associé		

	CONSTRUCTION	EXPLOITATION	DEMANTELEMENT
Avifaune	Dérangement temporaire d'espèces par les opérations du chantier à terre (notamment pour les espèces ayant des zones de nidification et d'alimentation à proximité (chevalier gambette, échasse blanche, fauvette à lunettes, flamant rose)		Dérangement temporaire d'espèces par les opérations du chantier à terre
	Dérangement d'espèces et perte d'habitat associée aux opérations du chantier maritime	Dérangement d'espèces par le trafic maritime des navires de maintenance et de suivi	Dérangement d'espèces et perte d'habitat associée aux opérations du chantier maritime
		Risque de collision avec les éoliennes (risque atténué après application de la mesure relative aux éclairages)  Dérangement et perte d'habitat de repos ou d'alimentation associée à la présence des éoliennes - Effet barrière.	-

Tableau 6 : Impacts résiduels du projet sur le milieu biologique

	CONSTRUCTION	EXPLOITATION	DEMANTELEMENT
PAYSAGE ET PATRIMOINE			
Sites Natura 2000	Aucun impact significatif sur les ZSC et ZPS voisins	Aucun impact significatif sur les ZSC et ZPS voisins	Aucun impact significatif sur les ZSC et ZPS voisins
Paysage	Impact visuel temporaire du chantier maritime et terrestre (notamment sur le paysage naturel de la plage Napoléon pendant les travaux d'atterrage)	Absence d'impact visuel significatif (en perception diurne et nocturne) des éoliennes depuis la côte et notamment depuis les secteurs les plus sensibles (plage Napoléon, côte de Carro, front de mer de Port-de-Bouc et plage de Piémanson)	Impact visuel temporaire du chantier maritime et terrestre (notamment sur le paysage naturel de la plage Napoléon pendant les travaux de désensouillage du câble)
		Perception des éoliennes en mer (curiosité plus qu'artificialisation de l'espace maritime)	
Patrimoine terrestre et maritime	Aucun impact	Aucun impact	Aucun impact

Tableau 7 : Impacts résiduels du projet sur le patrimoine écologique, paysager et culturel

	CONSTRUCTION	EXPLOITATION	DEMANTELEMENT
MILIEU HUMAIN			
Pêche professionnelle	Perturbation des activités de pêche professionnelle sur la zone de chantier maritime au large	Perte de zone de pêche liée à l'emprise du parc pilote sur le DPM (0,78 km <sup>2</sup> ) (essentiellement pour les chalutiers)	Perturbation des activités de pêche professionnelle sur zone de chantier maritime
	Perturbation des activités de pêche professionnelle lors des travaux d'ensouillage du câble entre le site d'atterrissage et la zone du parc	Aucun impact le long de la route du câble	Perturbation des activités de pêche professionnelle lors des travaux d'ensouillage du câble entre le site d'atterrissage et la zone du parc
	Perturbations des ressources halieutiques lors du chantier (fuite...)	Augmentation potentielle de la disponibilité de la ressource halieutique pélagique au voisinage du site (effet réserve)	Perturbations des ressources halieutiques lors du chantier (fuite...)
Conchyliculture	Aucun impact	Aucun impact	Aucun impact
Navigation et sécurité maritime	Augmentation temporaire du trafic maritime	Augmentation temporaire du trafic maritime lié à la maintenance	Augmentation temporaire du trafic maritime
	Gêne temporaire de la navigation sur et au voisinage du chantier – Contournement du chantier	Instauration de nouvelles règles de navigation	Gêne temporaire de la navigation sur et au voisinage du chantier - Contournement du chantier
	-	Risque de collisions frontales ou par dérive accidentelle des navires avec les éoliennes	-
Activités de tourisme et loisirs	-	Perturbation des radars embarqués	-
	Perturbations temporaires des activités de loisirs sur la plage Napoléon et au droit du site de chantier offshore (emprise du chantier et perturbation de l'accès)	Nouvelles règles de navigation sur et à proximité du parc pilote et du câble de raccordement	Perturbations temporaires des activités de loisirs sur la plage Napoléon et au droit du site de chantier offshore (emprise du chantier et perturbation de l'accès)
		Développement d'activités d'éco-tourisme	
Economie	Création d'emplois et retombées économiques indirectes	Augmentation de la fréquentation locale (attractivité du site)	Création d'emplois et retombées économiques indirectes
		d'emplois (maintenance, suivi et création d'une nouvelle filière industrielle)	
		Retombées financières (taxes)	
Servitudes	Interaction avec les servitudes maritimes (zone d'attente) et terrestres (canalisation...)	Contribution à la création d'une nouvelle filière industrielle	Interaction avec les servitudes maritimes (zone d'attente) et terrestres
		Aide au développement des projets de recherche et de R&D (récifs, aquaculture offshore...)	
		Interaction avec les servitudes maritimes (uniquement zone d'attente du port) et	

	CONSTRUCTION	EXPLOITATION	DEMANTELEMENT
		terrestres (canalisations souterraines ...) Interaction avec la zone militaire d'essai en vol de la base aérienne Création de nouvelles servitudes (parc pilote et le long du câble d'export)	

Tableau 8 : Impacts résiduels du projet sur le milieu humain

Les deux tableaux ci-après présentent les mesures préconisées et les atteintes résiduelles après mesures pour chaque habitat et espèce d'intérêt patrimonial et réglementaire en milieu naturel terrestre identifié.

Secteur considéré	Habitats	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Plage Napoléon	Bancs de sables fins infralittoraux à faible couverture permanente d'eau marine	Destruction/altération des habitats (qualité, structure, organisation) par terrassement, roulement, dépôts de matériaux, confusion sédimentaire, tassement, érosion...	Faible à modéré	MR10 MR12	Négligeable	L'ensemble des systèmes dunaires seront balisés et prémunit des débordements, l'emprise travaux se maintenant sous route
	Replats boueux ou sableux supra- et médiolittoraux exondés à marée basse					
	Végétations annuelles des laisses de mer					
	Dunes embryonnaires et dunes blanches					
Route Napoléon	Lagunes côtières méditerranéennes	Chantier sous route, ne devrait théoriquement pas porter atteinte aux habitats et végétations connexes.	Faible	ME3  MR9 MR10 MR12		Le maintien de l'axe des travaux sous route prémunit les habitats qui se situent en retrait d'une barrière barbelée
	Baies peu profondes					
	Dunes embryonnaires et dunes blanches					
	Végétations annuelles des vases salées					
	Prés salés méditerranéens					
	Fourrés halophiles méditerranéens	Risque de débordement accidentel (engins, matériaux)				
	Roselières					
	Fourrés méditerranéens à Tamarix					
	Boisements d'Orme riverain					
Presqu'île du Mazet	Végétations annuelles des vases salées	Destruction/altération des habitats (qualité, structure, organisation) par terrassement, roulement, dépôts de matériaux et matériel, confusion sédimentaire, tassement, érosion, drainage...	Faible	ME3  MR9 MR10 MR12r	Négligeable	Le tracé emprunte l'axe viaire existant permettant d'éviter l'ensemble de ces habitats
	Prés salés méditerranéens		Faible			
	Fourrés halophiles méditerranéens		Faible			
	Steppes salées méditerranéennes		Modéré			
	Fourrés méditerranéens à Tamarix		Faible			
	Gazons amphibies halo-nitrophiles		Faible			
Milieux naturels aux abords de l'avenue de la	Végétations annuelles des vases salées	Destruction/altération des habitats (qualité, structure, organisation) par terrassement, roulement, dépôts de matériaux et matériel, confusion sédimentaire,	Faible			Le passage en sous-œuvre permet d'éviter la majorité des habitats sensibles. Le balisage de la zone d'emprise permettra
	Prés salés méditerranéens		Modéré			
	Fourrés halophiles méditerranéens		Assez fort			
	Steppes salées méditerranéennes		Assez fort			
	Fourrés méditerranéens à		Faible			

Secteur considéré	Habitats	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
	Tamarix	tassement, érosion...				d'éviter tout débordement
	Bois de Peupliers noirs et blancs		Faible			

Tableau 9 : Mesures préconisées pour la conservation des habitats et atteintes résiduelles

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
Flore					
<b>Crypside piquant</b> <i>Crypsis aculeata</i>	Destruction/altération de population et d'habitat par terrassement, roulement, dépôts de matériaux, confusion sédimentaire, érosion, tassement, drainage...	Faible	ME3 MR9 MR10 MR11 MR12r	Négligeable	Le maintien de l'axe des travaux sous route prémuni les stations de cette espèce qui se situent en retrait d'une barrière barbelée
<b>Chiendent allongé</b> <i>Elytrigia elongata</i>	Destruction/altération de population et d'habitat par terrassement, roulement, dépôts de matériaux, confusion sédimentaire, érosion, tassement...	Modéré			Situées localement à proximité de l'axe travaux ces populations et habitats associés seront balisés et évités
<b>Panicaut de mer</b> <i>Eryngium maritimum</i>	Destruction/altération de population et d'habitat par terrassement, roulement, dépôts de matériaux, confusion sédimentaire, érosion, tassement...	Faible à modéré			L'ensemble des systèmes dunaires seront balisés et prémunit des débordements, l'emprise travaux se maintenant sous route
Cortège sabulicole <i>Ammophila arenaria</i> , <i>Euphorbia paralias</i> , <i>Cakile maritima</i> , <i>Anthemis maritima</i> , <i>Polygonum maritimum</i>					
<b>Limonium à feuilles de pâquerette</b> <i>Limonium bellidifolium</i>	Destruction/altération de population et d'habitat par terrassement, roulement, dépôts de matériaux, confusion sédimentaire, érosion, tassement, drainage...	Modéré			Ses habitats et ses populations sont légèrement en retrait de la route et seront préservés par balisage et condamnation d'entrée menant des terrains dénudés où l'espèce s'exprime
<b>Limonium de Provence</b> <i>Limonium cuspidatum</i>	La portion sous la route ne devrait théoriquement pas porter atteinte aux	Faible à Assez fort			Bien qu'assez régulièrement représentée sur le tracé cette espèce devrait être prémunie d'atteinte. Absente sous emprise



Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
	habitats et végétations connexes. Risque de débordement accidentel (engins, matériaux) Destruction/altération de population et d'habitat par terrassement, roulement, dépôts de matériaux, confusion sédimentaire, érosion, tassement...				mais ponctuelle en marge, les stations seront mis en défend.
<b>Limonium de Girard</b> <i>Limonium girardianum</i>	Destruction/altération de population et d'habitat par terrassement, roulement, dépôts de matériaux, confusion sédimentaire, érosion, tassement...	<b>Assez fort</b>			Les steppes salées situées au nord de l'axe routier seront préservées, un talus les séparant de la zone travaux de bord de route
<b>Orchis à odeur de vanille</b> <i>Orchis coriophora</i> subsp. <i>fragans</i>	Destruction/altération de population et d'habitat par terrassement, roulement, dépôts de matériaux, confusion sédimentaire, érosion, tassement, drainage...	<b>Faible</b>			Le balisage et l'évitement de cette petite station située en bordure de route devrait permettre son maintien
<b>Lis de mer</b> <i>Pancratium maritimum</i>	Chantier sous route, ne devrait théoriquement pas porter atteinte aux habitats et végétations connexes.	<b>Faible</b>			Présence non confirmée en 2017, initialement situé en bordure de route mais à l'opposé de la zone travaux
<i>Zostera noltei/marina</i>	Risque de débordement accidentel (engins, matériaux)	<b>Faible</b>			Aucune emprise chantier n'affectera directement les eaux de la baie, l'érosion et l'éolisation de sédiment vers la baie ne devrait pas avoir lieu
<b>Sérapias à petites fleurs</b> <i>Serapias parviflora</i> Parl.	Destruction d'individus Altération voire destruction de l'habitat de la phase chantier	<b>Modéré</b>			Le tracé retenu évite les stations identifiées, le balisage en phase chantier permettra de garantir sa préservation.
<b>Faune</b>					
<b>Cicindèle bordée de blanc</b> <i>Cephalota circumdata</i> <i>leonschaeferi</i>	Destruction d'individus (œufs, larves, nymphes, adultes) lors des travaux d'enfouissement	<b>Modéré</b>	ME3 MR9 MR10 MR11 MR12r	Négligeable	L'ensemble des habitats favorables sont évités.
<b>Cicindèle des marais</b> <i>Cylindera paludosa</i>	Destruction temporaire d'habitats lors des travaux d'enfouissement				
<b>Cicindèle à trois dessins</b> <i>Cylindera trisignata</i>		<b>Faible</b>			L'habitat de l'espèce ne peut être évité totalement. Quelques individus principalement non mobiles (œufs,



Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
					larves, nymphe) pourront être détruits. Toutefois, compte-tenu de la bonne représentativité de l'espèce et de la surface d'habitats disponibles à proximité de l'aire d'étude, ces destructions ne sont pas de nature à remettre en question la pérennité de l'espèce localement.
<b>Rainette méridionale</b> <i>Hyla meridionalis</i>	Destruction d'individus en phase terrestre, altération d'habitats de gîte, dérangement.	<b>Faible</b>		<b>Négligeable</b>	Le respect du calendrier écologique assure la non destruction d'individus en période de reproduction. De plus compte tenu du balisage et des emprises chantier retenues, seul un dérangement éventuel d'individus sous abri en phase terrestre est envisagé.
<b>Pélodyte ponctué</b> <i>Pelodytes punctatus</i>					Grâce au passage en sous-œuvre et au tracé retenu, la mare sera totalement évitée. De plus compte tenu du balisage et des emprises chantier projeté, seul un dérangement éventuel d'individus sous abri en phase terrestre est envisagé.
<b>Couleuvre de Montpellier</b> <i>Malpolon monspessulanus</i>	Dérangement d'individus, perte d'habitats fonctionnels, risque de destruction d'individus (nichées au sol).	<b>Faible</b>		<b>Négligeable</b>	Le respect du calendrier écologique assure la non destruction d'individus en période de reproduction. De plus compte tenu du balisage et des emprises chantier retenues, seul un dérangement éventuel d'individus sous abri en phase terrestre est envisagé.
<b>Couleuvre à échelons</b> <i>Rinechis scalaris</i>					
<b>Reptiles communs et à statut de protection</b>	Destruction d'individus Altération d'habitats Dérangement	<b>Faible</b>		<b>Négligeable</b>	
<b>Avifaune commune et à statut de protection</b>	Destruction d'individus Destruction d'habitats (de reproduction et fonctionnel) Dérangement	<b>Faible</b>		<b>Négligeable</b>	Le respect du calendrier écologique assure la non destruction d'individus en période de reproduction. De plus compte tenu du balisage et des emprises chantier retenues, seul un dérangement des individus est possible.
<b>Cochevis huppé</b> <i>Galerida cristata</i>	Dérangement d'individus, perte d'habitats fonctionnels, risque de destruction d'individus (nichées au sol).	Faible à modéré			
<b>Gravelot à collier interrompu</b> <i>Charadrius alexandrinus</i>	Dérangement d'individus, perte d'habitats fonctionnels, risque de destruction	Faible à modéré			
<b>Bruant proyer</b> <i>Emberiza calandra</i>					

Espèces	Nature de ou des atteintes	Niveau global d'atteinte avant mesure	Mesures préconisées	Atteintes résiduelles après mesures	Commentaires
	d'individus (nichées au sol).				

**Tableau 10 : Mesures préconisées pour la conservation des espèces et atteintes résiduelles**  
(Source : Naturalia, 2017)

## 4. MESURES DE SUIVI

---

### 4.1.Objectifs du suivi environnemental

Le suivi environnemental constitue une étape clé dans l'accompagnement des projets d'aménagement d'énergies renouvelables en mer, *a fortiori* dans le cas de projets expérimentaux. Il doit répondre aux objectifs suivants :

- Observer et consolider les connaissances sur les différents compartiments du milieu naturel évalués, à toutes les phases de la vie du projet ;
- Vérifier l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction voire de compensation mises en œuvre ;
- Améliorer les connaissances sur les interactions existant entre ce type de projet et le milieu marin.

Les retours d'expérience techniques et environnementaux sur la technologie de l'éolien flottant sont peu nombreux puisqu'il s'agit d'une technologie innovante et en cours de développement.

Dans ce contexte et dans la perspective d'un déploiement de la technologie à plus grande échelle, la création du parc pilote va permettre d'acquérir des retours d'expérience, en particulier grâce à des suivis environnementaux complémentaires de ceux déjà obtenus dans le cadre de l'éolien en mer posé.

La plupart des suivis environnementaux proposés par le maître d'ouvrage s'appuie sur le principe BACI (*Before After Control Impact*), protocole d'échantillonnage préconisé au niveau mondial et adapté à l'étude des effets d'une perturbation : dans le cadre de ce protocole, le contrôle des éventuels impacts est réalisé par comparaison avec l'état initial, en tenant compte de l'évolution naturelle du milieu, indépendante de la présence du parc éolien flottant. Pour cela, les observations sont réalisées :

- Avant la construction du parc (état de référence «  $E_0$  »), en phase de construction et après mise en service. Les suivis relatifs au démantèlement seront confirmés dans le cadre du dossier d'autorisation qui sera soumis lors du démantèlement ;
- Au niveau de la zone de projet potentiellement impactée et de stations témoins (ou stations de référence) situées en dehors de toute influence du parc.

Les suivis proposés et leur mise en œuvre répondent également au principe de proportionnalité : ils sont définis en fonction des sensibilités spécifiques du site et des caractéristiques du projet et ont fait l'objet d'échanges approfondis avec le comité scientifique du projet.

### 4.2.Programme de suivi

Au vu des enjeux identifiés sur le site au large du golfe de Fos et des caractéristiques du projet pilote, les maîtres d'ouvrage proposent, en concertation avec le comité scientifique précité, de mettre en place un suivi spécifique pour les thématiques et compartiments suivants :

- Suivi de la morphologie des fonds
- Peuplements et habitats benthiques ;
- Ressource halieutique ;

- Mammifères marins et bruit sous-marin ambiant ;
- Avifaune.

Chaque suivi est présenté ci-après *via* des fiches spécifiques données par thématique.

La définition précise (modalités, protocoles d'études) et la mise en œuvre de ces suivis feront l'objet d'une réflexion *ad hoc* associant les services de l'Etat et le comité scientifique, dans le cadre d'un comité de suivi du projet (voir partie 4.2.1).

### Suivi de la morphologie des fonds

#### Objectifs :

**Evaluer l'évolution de la morphologie des fonds au sein du parc éolien pilote et sur le parcours du câble**

**Vérifier la profondeur d'ensouillage du câble d'export le long du tracé et à l'atterrage**

#### Responsable de la mise en œuvre de ce suivi

Société de projet Provence Grand Large SAS pour la partie parc pilote  
RTE pour la partie raccordement maritime

#### Descriptif du projet de mesure

##### Partie maritime

Réalisation de campagnes géophysiques embarquées à l'aide de sonar latéral, sondeur multifaisceaux et magnétomètre.

##### Zone d'atterrage (estran et supra-littoral)

Un suivi de la profondeur d'ensouillage du câble de la zone d'atterrage jusqu'à 800 m des côtes sera mené par RTE (modalités de mise en œuvre à confirmer et à adapter des conditions littorales) Si un écart trop important est observé par rapport aux objectifs d'ensouillage visés, l'opérateur pourra décider d'effectuer des mesures correctives (ré-ensouillage par *jetting* par exemple).

#### Plan d'échantillonnage

- ✓ Le suivi sera réalisé au niveau du parc pilote et le long du tracé du câble d'export sous-marin.

#### Périodicité

- ✓ Un premier suivi sera réalisé lors de la 1<sup>ère</sup> année d'exploitation afin d'évaluer les conséquences à court terme des ouvrages sur les fonds marins. Il permettra également de vérifier la profondeur d'ensouillage du câble.
- ✓ Contrôle à 5 ans après la mise en service, la fréquence sera alors à adapter en fonction des résultats à 5 ans.
- ✓ Au moment de la réalisation des éventuels dossiers d'autorisation pour les opérations de démantèlement du site, des recommandations pour un suivi post-démantèlement pourront être proposées

##### Partie Atterrage

Cette surveillance se fera 1 an après la mise en service du parc pilote et pourra être conduite en période hivernale, lorsque le niveau de la plage est au plus bas. Un contrôle pourra être ensuite conduit à 5 ans, la fréquence sera à adapter selon les résultats des premiers suivis.

#### Partenaires pressentis

Bureaux d'études spécialisés dans les campagnes physiques en mer

#### Estimation des coûts

Environ 50 000 € HT par campagne soit environ 150 000 € HT (3 campagnes)



**Suivi biosédimentaire****Objectifs :**

**Apprécier l'évolution des communautés benthiques suite à l'installation du parc pilote et du câble d'export sous-marin**

**Responsable de la mise en œuvre de ce suivi**

Société de projet Provence Grand Large SAS pour la partie parc pilote  
RTE pour la partie raccordement maritime

**Descriptif du projet de mesure**

Apprécier l'évolution des communautés benthiques suite à l'installation du parc au niveau du câble d'export et du parc pilote: détermination des biocénoses benthiques après travaux et comparaison avec les communautés benthiques de référence de la zone (caractérisation des variations de la colonisation/abondance/diversité du benthos en fonction de la distance au câble).



*NOTA : La prise en compte des champs électromagnétiques et de la température sur les communautés benthiques pourra être faite a posteriori à l'aide des résultats des programmes de recherche dédiés, pour lesquels EDF Energies Nouvelles et RTE sont partenaires (projet SPECIES coordonné par France Energies Marines, voir partie 5.4.2).*

**Paramètres suivis**

- ✓ Suivi des différents faciès biosédimentaires traversés par le câble (et comparaison à des stations témoins) par prélèvements à la benne et comptages;

**Plan d'échantillonnage**

Le suivi sera réalisé :

- ✓ Le long de transects perpendiculaires à la route du câble, à différentes profondeurs (5, 10, 30, 60, et 95 m) et à différentes distances du câble (sur le câble, à 10 m et 30 m de part et d'autre du câble). La nature des fonds est homogène et ne nécessite pas de multiplier davantage les échantillonnages depuis la côte vers la zone du parc au large. Les deux types de biocénoses présentes seront ainsi échantillonnées (changement vers une dizaine de mètres de profondeur) ;
- ✓ Une station témoin sera considérée hors zone d'influence du câble.

**Périodicité**

Le protocole de cette mesure de suivi s'appuie sur le principe BACI :

- ✓ 1 campagne de mesures un an avant le début des travaux pour établir un état de référence ;
- ✓ 1 campagne 1 an après la l'installation du parc pour évaluer les conséquences à court terme en phase d'exploitation de la présence du projet sur les communautés benthiques ;
- ✓ Contrôle à 5 ans après la mise en service.

**Partenaires pressentis**

Bureaux d'études spécialisés et laboratoires agréés

**Estimation des coûts**

Environ 40 000 € HT/campagne, soit un total d'environ 120 000 € HT

**Suivi de la ressource halieutique****Objectifs :**

**Suivre l'évolution de la ressource halieutique au niveau du parc pilote**  
**Evaluer les effets récif (ou DCP) et réserve potentiels liés à la présence des flotteurs et ancrages**

**Responsable de la mise en œuvre de ce suivi**

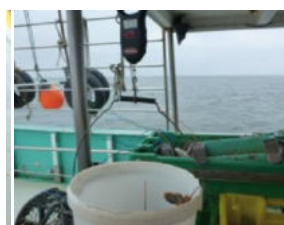
Société de projet Provence Grand Large SAS

**Descriptif du projet de mesure**

Le suivi de la ressource halieutique par des pêches scientifiques, dont le protocole définitif sera établi en concertation avec les professionnels de la mer et en tenant compte des critères en matière de sécurité, concernera tous les métiers exerçant leurs activités sur le périmètre d'étude et fera intervenir les moyens nautiques des pêcheurs professionnels du quartier maritime de Martigues identifiés moyennant indemnisation.

En complément de ces observations, l'effet Dispositif de concentration de

poissons (DCP) ainsi que l'évaluation du biofouling pourront être réalisés par implantation de caméras fixes sous structures et/ ou plongées scientifiques (conditionnées par les conditions de sécurité requises par l'exploitant et les autorités en charge. Ces effets sont par ailleurs suivis dans le cadre de projets de recherche pour lesquels EDF Energies Nouvelles est partenaire (programme TROPHIK et projets associés, coordonnés par France Energies Marines ; voir partie 5.4.2).



(@ Creoccean)

**Paramètres suivis**

Espèces ciblées par les métiers exerçant leur activité dans le périmètre d'étude (secteur concerné : MD21a - Martigues de 0 à 12 miles et sites témoins)

**Plan d'échantillonnage**

Le suivi sera réalisé à proximité directe de la zone d'implantation du parc éolien pilote.

Le périmètre d'étude pourra s'étendre à l'extérieur de la zone d'influence directe du parc éolien (emprise du parc). Ceci permettra de tenir compte du report potentiel de l'effort de pêche ainsi que des impacts indirects potentiels pour les flottilles travaillant hors de la zone d'influence directe du parc mais dont les espèces cibles pourraient être perturbées par l'implantation du parc

**Périodicité**

Le suivi halieutique comprendra :

- ✓ 1 an de suivi (2 sorties/an) avant la phase de construction pour établir un état de référence ( $E_0$ ) ;
- ✓ 1 an de suivi (2 sorties/an) post-construction (à  $n+1$  ou  $n+2$ ) afin d'évaluer précisément les effets de la construction et de l'exploitation ;
- ✓ Contrôle à 5 ans après la mise en service.

**Partenaires pressentis**

CRPMEM PACA et Languedoc Roussillon, Prud'homie de Martigues, IFREMER, Parc Marin de la Côte Bleue

**Estimation des coûts**

65 000 € HT/an pour le suivi halieutique soit environ 200 000 € HT

## Suivi du bruit sous-marin

### Objectifs :

Réaliser un état de référence du bruit sous-marin  
Caractériser l'émergence acoustique liée aux travaux et au parc pilote en fonctionnement

### Responsable de la mise en œuvre de ce suivi

Société de projet Provence Grand Large SAS

### Descriptif du projet de mesure

Réalisation d'un suivi du bruit sous-marin ambiant dans le secteur du parc éolien pilote et sa périphérie, par acoustique passive (état de référence et phase d'exploitation) et par mesures ponctuelles (phase travaux).

Les mesures de bruit seront effectuées afin de caractériser l'environnement sonore avant et pendant les travaux. Ces mesures seront reproduites en phase d'exploitation du parc pilote.



### Paramètres suivis

- ✓ Bruit ambiant sous-marin à l'aide de dispositifs d'enregistrement automatique des sons (hydrophones à large spectre de gamme de fréquences)

### Plan d'échantillonnage

- 1- **Réalisation d'un état de référence** du bruit sous-marin ambiant avant le début des travaux ;
- 2- **Suivi du bruit en phase de travaux**, par enregistrements acoustiques ponctuels ;
- 3- **Suivi du bruit en phase d'exploitation**, en continu, soit depuis un navire, soit par hydrophone fixe sous structure .

### Périodicité

Le protocole de cette mesure de suivi s'appuie sur le principe BACI :

- ✓ 1 campagne de mesures avant le début des travaux, pour avoir un état initial de référence du bruit sous-marin ambiant ;
- ✓ 1 campagne durant les travaux d'installation ;
- ✓ Suivi durant les deux premières années d'exploitation du parc (une campagne par an), puis contrôle à 5 ans après la mise en service du parc pilote

### Partenaires pressentis

Laboratoires de recherche, bureaux d'études et associations locales spécialisés (GIS3M, CRMM, AMP (Parcs et AFB,...)) Laboratoires de recherche, bureaux d'études et associations locales spécialisés (GIS3M, CRMM, AMP (Parcs et AFB,...))

### Estimation des coûts

Suivi hydroacoustique : 50 000 €/campagne, soit un total d'environ 250 000 € HT

**Suivi des mammifères marins****Objectifs :****Suivre la fréquentation du site par les mammifères marins****Responsable de la mise en œuvre de ce suivi**

Société de projet Provence Grand Large SAS

**Descriptif du projet de mesure**

Dans le cadre du suivi du bruit ambiant sous-marin décrit précédemment, l'analyse du signal permettra de distinguer les sources de bruit biogènes, en particulier celles des mammifères marins à proximité du parc.

Ces campagnes pourront être complétées par le déploiement spécifique d'enregistreurs de type C-Pod, lors de déploiements longs sous station.

**Paramètres suivis**

- ✓ Présence de mammifères marins à partir d'appareils d'écoute acoustiques capables de discriminer les bruits biologiques.

**NOTA** : La fréquentation du site par les mammifères marins sera également suivie par observations visuelles en mer, par bateau. Ces observations seront réalisées de manière conjointe avec le suivi de l'avifaune (décrit dans la fiche mesure Su5).

**Plan d'échantillonnage**

- ✓ Pour le suivi par hydrophones, voir fiche précédente
- ✓ Mise en place de C-pods déployées sous structures

**Périodicité**

- ✓ Pour le suivi par hydrophones, voir fiche précédente
- ✓ Mise en place de C-pods une fois le parc pilote installé (2 premières années d'exploitation et contrôle à 5 ans après la mise en service du parc pilote)

**Partenaires pressentis**

Laboratoires de recherche, bureaux d'études et associations locales spécialisés (GIS3M, CRMM, AMP (Parcs et AFB,...)) Laboratoires de recherche, bureaux d'études et associations locales spécialisés (GIS3M, CRMM, AMP (Parcs et AFB,...))

**Estimation des coûts**

Suivi par hydrophones : coûts intégrés au suivi du bruit ambiant sous-marin (voir fiche précédente)  
C-pods : environ 30 000 € HT au total

## Suivi de l'avifaune

### Objectifs :

- Identifier les espèces et dénombrer les effectifs, étudier l'évolution de l'abondance des espèces et la répartition au niveau du parc et aux alentours (le long des transects)
- Etudier le comportement des oiseaux à proximité des éoliennes et aux alentours (réactions, hauteurs de vol)
- Evaluer les impacts réels et leurs corrélations avec les impacts attendus tels que décrits dans l'étude d'impact environnemental ;
- Evaluer l'efficacité des mesures envisagées

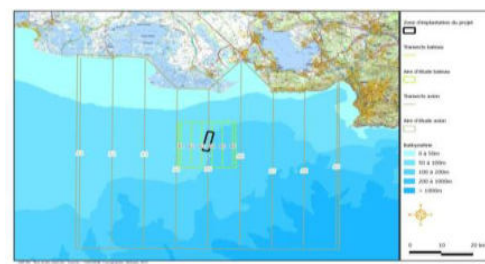
### Responsable de la mise en œuvre de ce suivi

Société de projet Provence Grand Large SAS

### Descriptif du projet de mesure

Deux types de suivi sont envisagés afin de caractériser les effets directs et indirects éventuels du projet :

- ✓ La réalisation d'un suivi par bateau (12 sorties par an) en reprenant la même méthode d'échantillonnage (transects) que celle utilisée lors de l'état initial ;
- ✓ La réalisation de sessions d'observations au niveau des structures durant les deux premières années d'exploitation du parc pilote.



En fonction de la faisabilité technique et opérationnelle, un suivi par caméra (de jour et de nuit) sera testé lors de la première année d'exploitation.

### Paramètres suivis

La mesure s'intéressera à toutes les espèces d'oiseaux mais sera centrée sur les espèces patrimoniales et sensibles (puffins, laridés, migrateurs terrestres,...).

**NOTA** : La fréquentation du site par les mammifères marins sera également suivie lors des campagnes d'observations de l'avifaune.

### Plan d'échantillonnage

Le suivi par bateau sera réalisé suivant la même méthode que celle utilisée pour l'établissement de l'état initial (transects).

### Périodicité

Le protocole de cette mesure de suivi s'appuie sur le principe BACI :

- ✓ Avant le début des travaux, pour avoir un état de référence (1 an) ;
- ✓ Pendant la phase de travaux avec un ou passage à minima pendant des activités de travaux (1 an);
- ✓ Durant les trois premières années d'exploitation du parc (3 ans);
- ✓ Contrôle la 5<sup>ème</sup> année d'exploitation (1 an)

La réalisation de sessions d'observations au niveau des structures durant les deux premières années d'exploitation du parc.

Un suivi test par caméra (de jour et de nuit) sera testé lors de la première année d'exploitation.



Suivi de l'avifaune	
Partenaires pressentis	
Bureaux d'études spécialisés, GISOM, CEFÉ-CNRS, AMP (Parcs et AFB, etc.)	
Estimation des coûts	
Suivi par bateau : 60 000 € (1 an, 12 sorties), soit environ 360 000 € HT	
Session d'observations : 20 000 € (1 an, 6 sorties), soit environ 40 000 € HT	
Suivi par caméras : 30 000 € HT	

#### 4.2.1. Création d'un comité de suivi

Dans le cadre de la présentation et de la validation du programme de suivi environnemental du projet, il est prévu de créer un comité de suivi. Celui-ci pourra rassembler, sous l'autorité du préfet, les services de l'Etat, les professionnels de la pêche, les organismes scientifiques référent, les usagers et les membres du comité scientifique d'origine, entre autres.

Ce comité de suivi permettra notamment de valider les protocoles d'études, d'examiner les résultats des suivis environnementaux et d'établir des recommandations. La composition, l'organisation et la fréquence des réunions de ce comité seront définies ultérieurement, en concertation avec les services de l'Etat et les acteurs concernés sur le territoire.

#### 4.2.2. Synthèse des mesures et planning prévisionnel

Le coût total prévisionnel des suivis est à environ 1,23 millions d'euros HT, répartis entre les maîtres d'ouvrage Provence Grand Large SAS et RTE.

Un calendrier prévisionnel des suivis environnementaux, associé aux coûts engagés, est donné dans le tableau qui suit.

Les modalités de suivi seront réévaluées et adaptées au bout de cinq ans de mise en service en fonction des résultats obtenus et en proportion des enjeux.

Thématique	Nature du suivi	Coût global des mesures de suivi (en k€)	Etat de référence (E0)	Construction (coût en k€)	Exploitation (coût k€)					Démantèlement (coût en k€)
					1	2	3	4	5 .....	
<b>Morphologie des fonds</b>	Cam pagnes géophysiques à l'aide de sonar latéral, sondeur multifaisceaux et magnétométrie	150			30				30 .....	30
<b>Biosédimentaire</b>	Prélèvements à la benne et comptage sur 5 stations le long du tracé du câble, 5 stations à l'intérieur du parc (au niveau des aires de frottement des chaînes d'ancrages) et 5 stations témoins en périphérie du parc	120	40		40				.....	40
<b>Ressource halieutique</b>	Réalisation de pêches scientifiques par des pêcheurs professionnels en présence de scientifiques embarqués	250	65		65				65 .....	
	Suivi de l'effet DCP et du fouling des structures : protocole à définir									
<b>Bruit sous-marin</b>	Suivi par acoustique passive (hydrophones) lors de la phase d'exploitation	250	50	50	50	50			50 .....	
	Suivi ponctuel en phase de travaux de construction									
<b>Mammifères marins</b>	Suivi par hydrophones (réalisé conjointement avec le suivi du bruit sous-marin)	/	X	X	X	X			X .....	
	Mise en place de C-pods après installation du parc pilote	30			10	10			10 .....	
	Observations en mer par bateau des espèces au sein du parc et en dehors (Réalisé conjointement avec les suivis oiseaux)	/	X	X	X	X	X		....	
<b>Avifaune</b>	Suivi par bateau (12 sorties/an) avant, pendant et après la construction	360	60	60	60	60	60		60 .....	
	Observations visuelles depuis les éoliennes (6 sorties/an)	40			20	20			.....	
	Observations par caméra et suivi visuel (6 sorties/an) depuis les éoliennes	30			30				.....	

Tableau 11 : Synthèse des suivis environnementaux proposés pour le projet Provence Grand large

## 5. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

---

Les mesures d'accompagnement sont proposées de manière volontaire par le maître d'ouvrage. Elles sont données à titre indicatif et sont susceptibles d'être évoluer dans le cadre des échanges avec les parties prenantes.

### 5.1.Favoriser l'emploi local

La réalisation du projet Provence Grand Large sera à l'origine de création d'emplois directs et indirects en lien avec :

- La fabrication et l'assemblage des différents éléments constitutifs du parc, en particulier des flotteurs, et de leur assemblage et des éléments électriques,
- Les travaux d'installation du parc éolien en mer et de son raccordement,
- La maintenance du parc et de son raccordement en phase d'exploitation,
- La mise en œuvre et le suivi des mesures de suivi environnemental du parc et de son raccordement...

La réflexion sur l'emploi devra être menée dans le cadre plus global de la création à plus long terme d'une filière de l'éolien flottant sur le territoire, en liaison avec les acteurs économiques locaux, l'Etat et le Conseil Régional.

Dans le cadre de la concertation sur le parc pilote et de son raccordement, le porteur de projet a notamment initié un groupe de travail spécifique à la mobilisation des entreprises autour du projet Provence Grand Large, avec pour objectifs principaux :

- D'identifier les entreprises du territoire et sous-traitants du projet pouvant répondre aux besoins du projets et s'inscrire dans la chaîne de sous-traitance pour connaître leurs besoins,
- D'accompagner ces entreprises vers les opportunités de marchés liées au projet,

Les travaux de ce groupe de travail permettront également :

- De cartographier les compétences nécessaires pour le projet ainsi que les profils disponibles sur le territoire ;
- De mettre en regard les besoins du projet avec les compétences disponibles sur le territoire ;
- D'adapter les formations existantes pour développer les compétences nécessaires au projet.

Les maîtres d'ouvrage Provence Grand Large SAS et RTE ainsi que les partenaires industriels du projet se sont engagés à coopérer dans le cadre de cette initiative et promouvoir, sous réserve notamment des règles de la commande publique, tant pour les travaux d'installation, que pour les suivis et les activités induites durant la période d'exploitation et de maintenance du parc pilote.

## 5.2. Mesures d'accompagnement pour la pêche professionnelle

### 5.2.1. Charte de collaboration

Outre les aspects environnementaux, une attention particulière sera portée sur la gêne pour les usagers de la mer pendant les phases de travaux et d'exploitation. Compte tenu de l'interdiction de pêche sur le parc pilote, différentes modalités de compensation sont envisagées, dans le cadre d'une charte de collaboration établie avec la prud'homie de Martigues et le Comité Régional des Pêches, dans la continuité de la concertation initiée depuis 2011.

L'objet de cette charte est de poursuivre cette démarche collaborative pour permettre le développement, la réalisation, l'exploitation et le démantèlement du site d'essai et du parc pilote dans le respect des activités de pêche tout en préservant la viabilité des projets précités. Cette charte précise ainsi différentes conditions et mesures à mettre en œuvre, telles qu'anticipées aujourd'hui, afin d'assurer la meilleure cohabitation possible entre les projets et les activités de pêche professionnelle, et ceci à tous les stades du projet.

Dans le cadre de la poursuite du développement du projet Provence Grand Large, le maître d'ouvrage Provence Grand Large SAS s'engage ainsi à associer les pêcheurs professionnels au processus de concertation, prendre en compte leurs remarques formulées et leur formuler des réponses argumentées. Le maître d'ouvrage s'engage par ailleurs à indemniser la prud'homie pour la mise à disposition de ses locaux et la fourniture de services destinés aux activités de concertation.

### 5.2.2. Evaluation des enjeux halieutiques

Dans le cadre des études d'impact, deux études spécifiques au site d'essai et au parc pilote ont été confiées au Comité Régional des Pêches, incluant un état des lieux des ressources halieutiques et des pratiques de pêche au niveau du site d'essai, du parc pilote et des câbles sous-marin.

Le maître d'ouvrage s'engage à poursuivre la collaboration initiée avec le Comité Régional des pêches dans le cadre des études halieutiques initiales, afin de finaliser et éventuellement compléter lesdites études du point de vue des enjeux du projet de parc pilote en matière de ressource et d'activités. En complément des études précitées, la réalisation de pêches d'échantillonnage pourrait être envisagée afin de disposer d'un état initial plus précis des ressources halieutiques et d'en assurer un suivi lors de la phase d'exploitation du projet.

### 5.2.3. Suivi environnemental

Le maître d'ouvrage s'est engagé à associer les représentants de la pêche à la définition et à la mise en œuvre des mesures de suivi environnemental, en collaboration avec des experts du domaine.



## 5.3. Information du public

### 5.3.1. Centre d'information sur l'éolien en collaboration avec les professionnels de la pêche

La charte de collaboration établie avec la prud'homie de Martigues et le Comité Régional des Pêches prévoit de favoriser l'information du public en mettant à disposition un centre d'information dédié à l'éolien flottant, localisé à l'adresse de la Prud'homie, et mettant en avant la collaboration avec la Pêche. La Prud'homie mettra également à disposition une salle équipée de moyens de vidéo-projection pour y tenir l'ensemble des réunions d'information et de concertation.

### 5.3.2. Création d'un comité de liaison

Le maître d'ouvrage Provence Grand Large SAS s'est engagé à pérenniser le dispositif de concertation initiée autour du programme de développement d'une filière de l'éolien flottant au large de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône, par la création d'un comité de liaison du projet. Son rôle sera d'organiser l'information de la population sur les avancées du projet (transmission des retours d'expérience des mesures de suivis des impacts environnementaux du projet et des divers acquis du projet Provence Grand Large) et de recueillir les idées et initiatives locales au fur et à mesure de sa mise en œuvre. Le maître d'ouvrage Provence Grand Large SAS sera responsable de l'animation de ce comité de liaison.

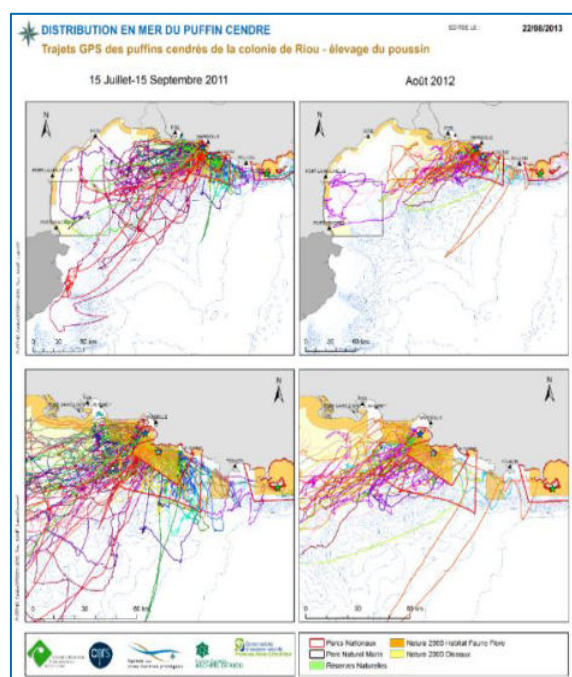
## 5.4. Programmes de suivi et de R&D permettant d'améliorer les connaissances

### 5.4.1. Participation à un programme de suivi et de conservation de l'avifaune

Afin de consolider nos connaissances sur l'écologie spatiale et populationnelle des puffins Yelkouan et puffins de Scopoli en Méditerranée française, EDF énergies Nouvelles participe financièrement aux programmes de suivi et de conservation des colonies de puffins et laro-limicoles sur les îles d'Hyères et de Marseille.

Les objectifs sont les suivants :

- Suivre les mouvements en mer des puffins afin de consolider les connaissances sur leurs déplacements, leur comportement et leurs aires de répartition dans l'ouest de la Méditerranée
- Effectuer des enregistrements de hauteur de vol afin d'évaluer le risque d'interaction des puffins avec les éoliennes



Les retours issus de ce suivi de l'avifaune contribueront à l'amélioration des connaissances des programmes de protection des colonies de ces espèces.

Synthèse du programme INDEXPUF	
Espèces visées	Puffin yelkouan, Puffin cendré, Océanite tempête, Sterne caugek, Sterne pierregarin, Mouette mélanocéphale
Principes de la mesure	Evaluer les effectifs reproducteurs et le succès de reproduction pour vérifier qu'il n'y ait pas d'effet du projet sur les colonies proches
Modalités techniques	Comptage des nids occupés et des jeunes à l'envol, télémétrie, lutte contre les menaces (prédateurs terrestres, fréquentation, gestion des sites de nidification)
Partenaires pressentis	CEFE CNRS, GISOM, LPO, Parc National de Port-Cros et des Calanques
Coût indicatif	Colonies de puffins : 20 000 € HT Colonies de laro-limicoles : 20 000 € HT
Indicateurs de mise en œuvre	Données recueillies, analyse et rapport

**Tableau 12 : Présentation du programme INDEXPUF**



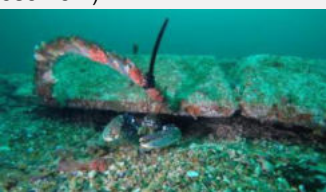

#### 5.4.2. Projets de R&D pilotés par France Energies Marines

Dans le cadre des projets offshore qu'il développe avec ses partenaires (éolien en mer posé et flottant, hydrolien), EDF Energies Nouvelles participe à de nombreux projets de R&D, développés sous la coordination de France Energies Marines.

France Energies Marines a pour mission de réaliser de la recherche et du développement très appliqués afin de contribuer à la diminution du coût des technologies EMR et à la réduction des risques des projets EMR. France Energies Marines concrétise son soutien à la filière EMR par la mutualisation des études, des protocoles, des outils logiciels, des bases de données, l'élaboration de standards, des démarches prospectives pour identifier l'évolution du marché, les verrous technologiques, les critères d'insertion environnementale et de compatibilité des usages.

Ces programmes doivent permettre de lever les verrous techniques liés au développement de ces nouvelles technologies industrielles. Plusieurs d'entre eux participent également à l'amélioration des connaissances relatives aux problématiques environnementales.

Dans ce contexte, EDF Energies Nouvelles est partenaire de programmes de recherche suivants relatifs à l'amélioration des connaissances sur les interactions des projets d'énergies marines renouvelables avec l'environnement. RTE est également partenaire du projet SPECIES présenté ci-après.

Programme de R&D 	Thématiques environnementales	Descriptif succinct
<b>GEOBIRD</b>	Avifaune	<p>Développement d'une balise de géolocalisation pour les oiseaux marins</p> <p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception et réalisation d'une balise miniature de géolocalisation pour le suivi de l'avifaune de taille moyenne (puffins, petits laridés, espèces plongeuses, etc.) ;</li> <li>- Développer la connaissance sur l'avifaune pour sécuriser les études et la filière EMR.</li> </ul>  <p>(© IPHC (CNRS/Unistra))</p>
<b>SPECIES</b>	Peuplements et habitats benthiques	<p>Améliorer les connaissances sur les interactions potentielles entre les câbles de raccordement électriques des projets EMR et les organismes benthiques des écosystèmes marins côtiers (champs électromagnétiques, température, effet « réserve »)</p>  <p>(© Ifremer – O. Dugornay, 2013)</p>
<b>TROPHIK</b>	Faune Marine et interrelation de la chaîne alimentaire	<p>Modélisation des effets directs et indirects des énergies marines renouvelables sur le réseau trophique (à travers l'exemple du projet éolien en mer du Calvados)</p> <p>(co-financement de la thèse dirigée par les laboratoires BOREA et M2C de l'université de Caen Basse-Normandie)</p> 

**Tableau 13 : Principaux programmes de R&D liés à l'évaluation environnementale des projets EMR**

EDF Energies Nouvelles est également partenaire d'un projet en cours de montage et proposé dans le cadre du 3<sup>ème</sup> appel à projets Energies marines renouvelables 2017 lancé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) en association avec France Energies Marines. Ce futur programme de recherche sera dédié à l'évaluation de l'effet DCP sur la ressource halieutique des futurs projets éoliens flottants, dont celui de Provence Grand Large.

Dans le cadre d'une gestion adaptative du projet, les résultats de ces programmes de R&D pourront être mis à profit dans la définition détaillée des suivis environnementaux. Le développement d'autres programmes de recherche pourra être envisagé avec les partenaires locaux du comité scientifique du projet pour poursuivre cette démarche d'amélioration de la connaissance sur le milieu marin.