



## **Autorité environnementale**

conseil général de l'Environnement et du Développement durable

[www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr)

# **Avis délibéré de l'Autorité environnementale sur le parc éolien flottant Provence Grand Large (13)**

**n°Ae : 2018-27**

# Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Autorité environnementale<sup>1</sup> du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD), s'est réunie le 16 mai 2018, à La Défense. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le parc éolien flottant Provence Grand Large (13).

Étaient présents et ont délibéré : Fabienne Allag-Dhuisme, Marie-Hélène Aubert, Pascal Douard, Louis Hubert, Christine Jean, Philippe Ledenic, Serge Muller, Thérèse Perrin, Annie Viu, Michel Vuillot, Véronique Wormser.

En application de l'article 9 du règlement intérieur du CGEDD, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Étaient absents : Barbara Bour-Desprez, Marc Clément, François Duval, Sophie Fonquernie, François Letourneux, Eric Vindimian

\* \*

Le ministre de l'environnement ayant décidé, en application de l'article L.122-6 I du code de l'environnement, de se saisir de l'étude d'impact de ce projet et de déléguer à l'Ae la compétence d'émettre l'avis de l'autorité environnementale, l'Ae a été saisie par avis par le préfet des Bouches-du-Rhône, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 22 mars 2018.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-7 du même code, l'avis doit être fourni dans un délai de 2 mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 26 mars 2018 le préfet de département des Bouches-du-Rhône, le préfet maritime et le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS).

L'Ae a pris en compte les contributions suivantes à l'avis d'autorité environnementale initialement rendu par le préfet de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur :

- le directeur général de l'aviation civile le 15 juin 2017 ;
- le préfet des Bouches-du-Rhône le 24 août 2017 ;
- le directeur général de l'agence française de la biodiversité le 2 août 2017 ;
- le directeur général de l'agence régionale de santé le 6 juillet 2018 ;
- la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement le 9 août 2017 ;
- le directeur interrégional de la mer Méditerranée le 8 juin 2017 ;
- la directrice générale du grand port maritime de Marseille le 27 juin 2017 ;
- le président du parc marin de la Côte bleue le 4 juillet 2017 ;
- le directeur du parc national de Port-Cros le 27 juillet 2017 ;
- le directeur du parc national des Calanques le 20 juillet 2017 ;
- le directeur du parc naturel régional de Camargue le 20 juillet 2017 ;
- le directeur de rivage Provence-Alpes-Côte d'Azur du conservatoire des espaces littoraux, des rivages et de lacs le 20 juillet 2017.

Sur le rapport de Gurvan Alligand, Sébastien Fournié et Éric Vindimian, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit, dans lequel les recommandations sont portées en italique gras pour en faciliter la lecture.

**Il est rappelé ici que pour chaque projet soumis à évaluation environnementale, une « autorité environnementale » désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.**

**Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage, et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.**

**La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis (cf. article L. 122-1-1 du code de l'environnement). Une synthèse des consultations opérées est rendue publique avec la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet. En cas d'octroi, l'autorité décisionnaire communique à l'autorité environnementale le ou les bilans des suivis, lui permettant de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques (R. 122-13).**

<sup>1</sup> Désignée ci-après par Ae.

Conformément aux articles L. 122-1 V et VI du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

# Synthèse de l'avis

Le projet de parc éolien flottant pilote « Provence grand large » est porté par EDF Énergies Nouvelles (sa filiale « Parc éolien offshore de Provence grand large ») et par Réseau de transport d'électricité (RTE), maître d'ouvrage de la liaison électrique depuis un connecteur sous-marin jusqu'au poste de livraison électrique. Il fait partie, avec trois autres projets, des lauréats de l'appel à projets « fermes pilotes éoliennes flottantes » lancé par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) le 5 août 2015.

Le projet vise la réalisation d'un parc éolien pilote composé de trois éoliennes flottantes tri-pales de puissance unitaire de 8 MW au large de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône dans le département des Bouches-du-Rhône (13).

L'étude d'impact du projet, produite par les deux maîtres d'ouvrages, s'appuie sur la littérature scientifique et les retours d'expériences d'autres parcs éoliens réalisés.

Les principaux enjeux environnementaux du dossier relevés par l'Ae portent sur :

- le bénéfice environnemental d'une production d'électricité dont les émissions de gaz à effet de serre sont limitées,
- la préservation des milieux naturels et des espèces associées (habitats naturels terrestres et marins, avifaune, mammifères marins, espèces protégées terrestres),
- les effets sur le paysage par la modification des perceptions depuis la terre et la mer,
- les effets sur les sédiments et le benthos associé et sur la qualité des eaux marines.

S'y ajoute l'enjeu important qu'est la capacité de ce projet pilote à permettre d'évaluer et de maîtriser l'impact de cette technologie sur l'environnement marin, dans la perspective du développement à venir de parcs industriels notamment sur la façade méditerranéenne.

L'Ae recommande principalement :

- de compléter les études sur l'avifaune par une analyse des comportements migratoires des oiseaux marins et terrestres susceptibles de circuler sur le site, d'en déduire les impacts potentiels, de proposer des mesures d'évitement, de réduction ou le cas échéant de compensation conservatoires,
- de reprendre l'évaluation des incidences Natura 2000 en tenant compte des derniers résultats scientifiques disponibles et de proposer des mesures d'évitement et de réduction ainsi que des mesures de suivi permettant de les ajuster en tant que de besoin ;
- de s'engager à mettre en place des mesures d'évitement et de réduction qui seront révisées en fonction des résultats du suivi et de proposer le cas échéant des mesures de compensation,
- de développer un programme de recherches pour combler les lacunes de la connaissance qui sera nécessaire aux études d'impacts des parcs éoliens opérationnels et de placer ce programme sous la responsabilité de l'État.

L'Ae fait par ailleurs d'autres recommandations précisées dans l'avis détaillé.

# Avis détaillé

## 1 Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

### 1.1 Contexte du projet

La directive 2009/28/CE relative à la promotion des énergies renouvelables fixe à la France un objectif de 23 % d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation d'énergie finale à l'horizon 2020, objectif repris dans la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte le 17 août 2015, qui relève cet objectif à 32 % pour 2030. L'article L. 100-41 du code de l'énergie et la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité précisent les objectifs de la politique nationale en matière d'énergie.

S'agissant des énergies dites « marines » (éolien flottant, hydrolien, etc.), l'arrêté du 24 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables en France métropolitaine continentale, fixe les objectifs suivants :

- 100 MW de puissance totale installée au 31 décembre 2023 ;
- entre 200 et 2 000 MW de plus de projets attribués à cette même date, en fonction du retour d'expérience des « fermes pilotes » et sous condition de prix.

La filière éolienne flottante fait l'objet de plusieurs projets de démonstrations suite à un appel à projets pour le déploiement de fermes pilotes lancé en août 2015<sup>2</sup>. Cet appel à projets fixe les objectifs pour ces projets qui doivent ainsi notamment permettre « *d'apporter un retour d'expérience sur les impacts sur les autres activités et sur l'environnement* ».

Les quatre lauréats de l'appel à projets « fermes pilotes pour l'éolien flottant » sont :

- le projet "Provence Grand Large" porté par EDF EN sur la zone de Faraman en Méditerranée, avec des turbines Siemens et des flotteurs SBM/IFPEN, qui se compose de 3 éoliennes de 8 MW;
- le projet "les éoliennes flottantes Golfe du Lion" porté par Engie/EDPR/CDC sur la zone de Leucate en Méditerranée, avec des turbines GE et des flotteurs Eiffage/PPI, qui se compose de 4 éoliennes de 6 MW;
- le projet "Eolmed" porté par Quadran à Gruissan en Méditerranée qui se compose de 4 éoliennes Senvion de 6 MW et de flotteurs Bouygues Travaux Publics et Ideol ;
- le projet "les éoliennes flottantes de Groix" porté par Eolfi/CGN à Groix en Bretagne qui se compose de 4 éoliennes General Electric de 6 MW et de flotteurs de conception DNCS fabriqués en collaboration avec Vinci.

C'est le premier projet de cette liste qui fait l'objet du présent avis.

Ces quatre projets de démonstration de fermes pilotes d'une puissance totale de 24 MW chacun sont soutenus d'une part par le programme des investissements d'avenir à hauteur d'environ 330 millions d'euros, et d'autre part via un tarif d'achat préférentiel de l'énergie produite. Ils représentent un total de près de 880 millions d'euros d'investissements.

L'éolien flottant est une technologie adaptée aux caractéristiques de la bathymétrie en Méditerranée-est qui ne permet pas d'accueillir des éoliennes fixées dans les fonds sous-marins du fait de la profondeur du plateau continental. L'éolien flottant utilise, à une bien moindre échelle, des technologies d'ancrages similaires à celles développées pour les plates-formes pétrolières en mer. Ces technologies réadaptées doivent nécessairement passer par une phase d'expérimentation avant d'être déployées à une échelle industrielle.

---

<sup>2</sup> Voir [https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/AAP\\_EolFlo2015-98](https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/AAP_EolFlo2015-98)

## 1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

Le projet de parc pilote d'éoliennes flottantes et de raccordement électrique est situé au large de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône dans le département des Bouches-du-Rhône (13). La zone d'implantation est située sur le site de Faraman à 17 km de la plage Napoléon et à proximité de l'isobathe des 100 m (voir Figure 1). Le choix de cette zone est issu d'études préalables d'identification de zones de moindre impact pour le développement de l'éolien en Méditerranée, réalisées en partenariat avec les parties prenantes (notamment les usagers de la mer) et les services de l'État.



Figure 1 : Localisation du projet (tracé bleu sur la carte) et trajet de la ligne électrique de raccordement (tracé rouge pointillé sur la carte) au réseau de transport d'électricité au large de la ville de Port-Saint-Louis-du-Rhône (Source Géoportail)

Les maîtres d'ouvrage du projet sont :

- Parc Éolien Offshore de Provence Grand Large (nommé Provence Grand Large ou PGL) pour les éoliennes, les flotteurs, les systèmes d'ancrage et les câbles électriques inter-éoliennes, PGL est une filiale d'EDF Énergies Nouvelles, elle-même filiale du groupe EDF,
- Réseau de Transport d'Électricité (RTE) pour les infrastructures de raccordement électrique entre le connecteur sous-marin du parc en mer et le réseau public d'électricité à terre.

Il est attendu que ce projet assure une production annuelle nette équivalente à la consommation annuelle en électricité d'environ 40 000 habitants. La mise en service prévisionnelle est prévue fin 2020 et la phase de test durera pendant 20 ans. Le coût prévisionnel du projet est estimé à environ 200 millions d'euros.

Le projet prévoit l'installation de trois éoliennes flottantes tri-pales, à axe horizontal de 8 MW. Elles seront positionnées sur une rangée suivant la diagonale nord-est/sud-ouest (la plus favorable au vent) et espacées d'environ 920 m. L'emprise sur le domaine public maritime est de l'ordre de 0,5 km<sup>2</sup>, la concession couvrant environ 0,78 km<sup>2</sup>.

Chaque éolienne est composée de trois sous-ensembles : une turbine portée par un mat, un flotteur (composé de trois corps de bouées) et un système d'ancrage par trois câbles tendus (Figure 2). Ce dispositif permet à l'éolienne d'être peu sensible aux vagues et de limiter sa mobilité latérale qui est d'environ 15 m autour de sa position nominale. Les câbles tendus ne sont pas amenés à reposer sur le fond de la mer, ce qui limite les impacts liés au ragage sur le fond marin.

La hauteur des éoliennes est d'environ 180 m au-dessus du niveau de la mer. La nacelle est située à 105 m, le diamètre du rotor est de 154 m, la hauteur minimale des pales est de 20 m par rapport au niveau de la mer. Le rotor aura une vitesse maximale de 13 tours par minute, ce qui correspond à une vitesse en bout de pale de 380 km/h. Les éoliennes pourront fonctionner pour des vitesses de vent comprises entre environ 10 km/h et 90 km/h.

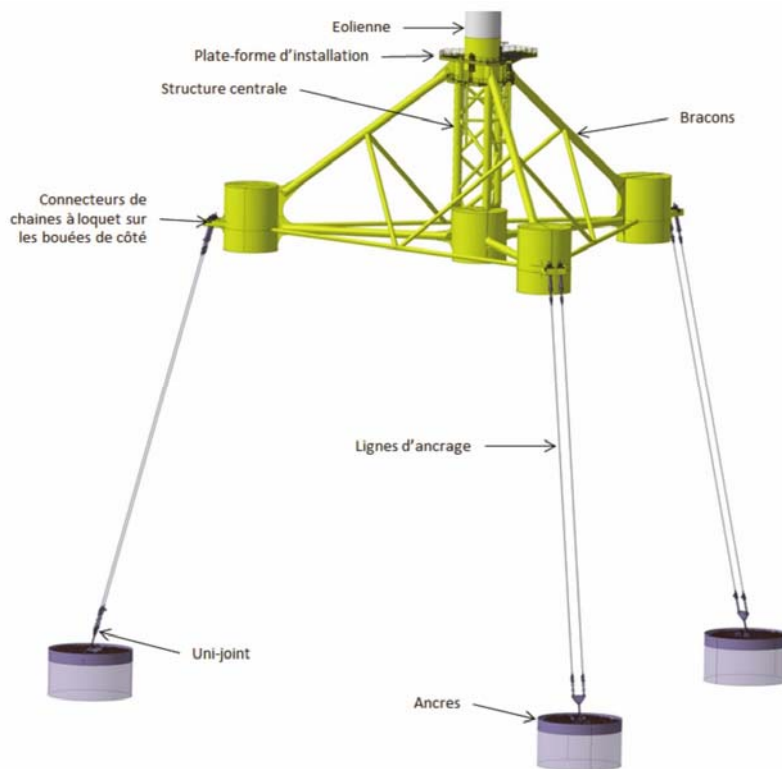


Figure 2 : Schéma d'une éolienne flottante ancrée à 100 m de profondeur. Le niveau de la mer est situé à environ 11 m sous la plateforme. (Source dossier)

La structure flottante sera protégée contre la corrosion à l'aide d'anodes sacrificielles<sup>3</sup>. Chaque flotteur en comportera 15 tonnes pour une durée de vie de 20 ans environ. Ces anodes sont composées de 95 % d'aluminium et 5 % de zinc, la présence d'autres métaux est mentionnée notamment l'indium et le silicium. Cette structure ne sera pas revêtue de peinture contre la colonisation biologique<sup>4</sup>, la masse et les effets hydrodynamiques de cette colonisation sont pris en compte dans la conception des éoliennes.

Cette structure est ancrée au fond de la mer en trois points. La liaison à chaque ancre est composée essentiellement de deux câbles parallèles en acier gainé reliés au flotteur et à leur ancre par des chaînes en acier. Les trois ancrures sont de type hybride gravitaire-suction, il s'agit d'un système breveté qui n'est présenté que de façon très succincte et reste susceptible d'évolutions en fonction des résultats de l'étude détaillée. Les ancrures sont des cylindres d'un diamètre de 10 à 15 m enfoncées dans le fond marin de 5 à 15 m. Le dossier n'indique pas la masse des ancrures, la protection contre la corrosion sera assurée par une surépaisseur d'acier.

Le dossier indique que le balisage des éoliennes sera assuré :

- pour la navigation aérienne sur 360° au sommet du mat par des feux blancs à éclats de 20 000 cd<sup>5</sup> (portée de 16 milles<sup>6</sup>) le jour et des feux rouges à éclats de 2 000 cd (portée 11 milles) la nuit, et feux rouges fixes de 32 cd (portée 4 milles) sur 360° placés à 45 m du niveau des plus basses mers ;
- pour la navigation maritime par un feu visible sur 360° de portée 5 milles et de couleur jaune et d'un signal radio de type SIA<sup>7</sup>.

<sup>3</sup> Il s'agit d'alliages métalliques qui s'oxydent plus facilement que l'acier et le protègent en s'oxydant à sa place dès lors qu'ils sont en contact électrique avec la structure à protéger.

<sup>4</sup> De telles peintures dites anti-salissures contiennent des substances biocides et donc présentent une toxicité pour les organismes du milieu marin.

<sup>5</sup> Intensité lumineuse exprimée en candela (cd).

<sup>6</sup> Les distances dans le monde nautique et aéronautique sont exprimées en milles marins qui correspondent à un angle au centre de la Terre d'une minute en latitude, soit 1 852 m.

<sup>7</sup> Le système d'identification automatique (SIA) ou *Automatic Identification System* (AIS) en anglais est un système d'échanges automatisés de messages entre navires par radio VHF qui permet aux navires et aux systèmes de surveillance de trafic (CROSS en France) de connaître l'identité, le statut, la position et la route des navires se situant dans la zone de navigation. (Source Wikipedia)

Toutefois il est indiqué que des discussions sont en cours avec les directions des affaires maritimes, du transport aérien et de la circulation aérienne militaire pour limiter les interférences entre le balisage aérien et le balisage maritime, ces pourparlers pouvant conduire à diminuer les intensités lumineuses.

La liaison électrique entre les éoliennes et le continent est assurée par plusieurs câbles électriques sous-marins (Figure 3). Les câbles entre les éoliennes qui touchent le fond marin, d'une longueur de 1 300 à 1 500 m, auront une forme en « S » qui leur permettra de suivre les mouvements du flotteur et de diminuer l'emprise sur le fond marin. Ils auront un diamètre de 15 à 20 cm.

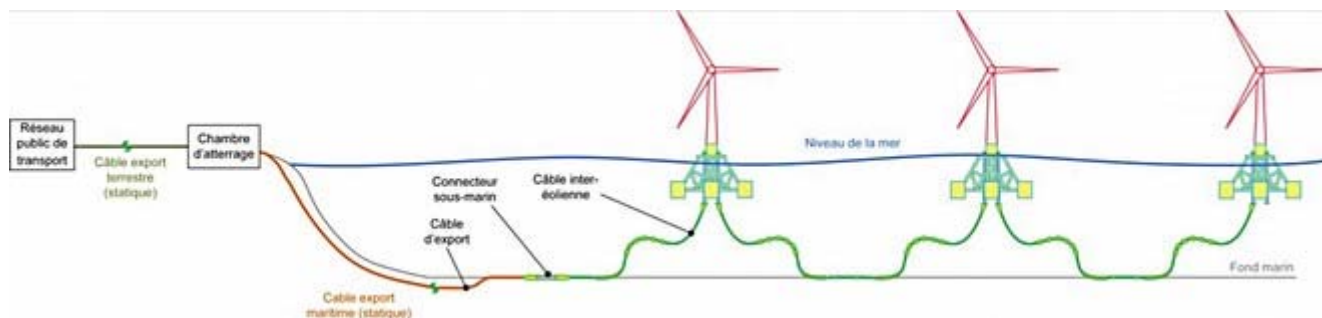


Figure 3 : Schéma de raccordement des éoliennes au réseau électrique (Source dossier)

Le câble le plus proche de la côte sera connecté à un câble d'export, d'une longueur totale d'environ 28 km (partie marine et terrestre) qui sera parcouru par un courant alternatif et une tension de 66 kilovolts. La partie marine du câble, d'une longueur de 19 km, sera vraisemblablement enfouie sur la totalité du linéaire en mer (la pose d'enrochement pour couvrir une petite partie du câble n'est cependant pas écartée) et raccordera le connecteur sous-marin d'interface au nord du parc au point d'atterrage. Le raccordement se poursuivra dans sa partie terrestre jusqu'au poste de raccordement existant de Port-Saint-Louis-du-Rhône par une liaison en très grande majorité souterraine, le long d'infrastructures existantes.

La phase de démantèlement et de remise en état n'a pas été omise et a fait l'objet d'une analyse des impacts sur l'environnement. Le dossier précise que cette phase fera l'objet d'une nouvelle étude d'impact spécifique<sup>8</sup> lors de la fin de la période d'exploitation du projet et indique les différentes options de déconstruction et de recyclage envisageables. L'assemblage et la déconstruction devraient être réalisés sur le quai Gloria en darse 3 des bassins Ouest du Grand Port Maritime de Marseille (GPM)<sup>9</sup>. La provenance des matériaux et leur acheminement ne sont pas précisés dans le dossier.

### 1.3 Procédures relatives au projet

Le projet de parc pilote d'éoliennes flottantes et de son raccordement électrique est soumis à étude d'impact conformément aux articles L. 122-1 et R. 122-2 du code de l'environnement. Il entre dans le champ de l'étude d'impact au titre de la rubrique 27 du tableau annexe de l'article R. 122-2<sup>10</sup>, qui soumet à étude d'impact toutes les installations en mer de production d'énergie.

Le dossier avait été instruit par la préfecture de région Provence-Alpes-Côte d'Azur qui avait publié un premier avis d'autorité environnementale. Suite à l'arrêt du Conseil d'État du 6 décembre 2017, qui juge non conforme au droit de l'Union européenne la désignation du préfet de région comme autorité environnementale sur les projets, le préfet a décidé de reprendre la procédure au stade de l'avis de l'autorité environnementale et a saisi le ministre chargé de l'environnement, par courrier du 2 février 2018, en vue d'une évocation, telle que le prévoit l'article R. 122-6 I 2 du code de l'environnement.

Les procédures d'autorisation du dossier sont indiquées dans le tableau 1.

<sup>8</sup> En toute rigueur, il s'agit d'une actualisation de l'étude d'impact.

<sup>9</sup> Les rapporteurs ont été informés oralement que ce choix, qui a la préférence du maître d'ouvrage, ne peut être arrêté définitivement, une solution de substitution est possible.

<sup>10</sup> Au vu de la date du dépôt de la première demande d'autorisation (avant le 16 mai 2017), le contenu de l'étude d'impact relève des articles L. 122-1 et R. 122-5 du code de l'environnement selon les dispositions d'entrée en vigueur fixées à l'article 6 de l'ordonnance n° 2016-1058 du 3 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes.



Composante du projet	Maîtrise d'ouvrage	Procédure d'autorisation
Parc pilote d'éoliennes flottantes	Parc Éolien Offshore de Provence Grand Large	Demande de concession d'utilisation du domaine public maritime
		Demande d'autorisation « loi sur l'eau » L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement
Raccordement électrique	RTE	Déclaration d'utilité publique
		Demande de concession d'utilisation du domaine public maritime
		Demande d'autorisation « loi sur l'eau » L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement

Tableau 1: Récapitulatif des procédures liées au projet

Les maîtres d'ouvrage ont déposé plusieurs demandes d'autorisation de manière concomitante pour ce même projet soumis à étude d'impact. L'Ae, conformément aux dispositions prévues par l'article R. 122-8 du code de l'environnement, se prononce par un avis unique.

Le présent projet a fait l'objet d'une évocation par le ministre chargé de l'environnement, le 12 janvier 2018, conformément à l'article R.122-6 ; le ministre a délégué à la formation d'autorité environnementale du CGEDD sa compétence pour rendre un avis sur ce projet, comme le permet le dernier alinéa du 3° du I de l'article précité.

Conformément à l'article L. 122-1 du code de l'environnement, les deux maîtres d'ouvrage (PGL et RTE) ont convenu de produire une étude d'impact unique portant sur l'ensemble du programme, depuis la zone d'implantation en mer du parc pilote d'éoliennes flottantes jusqu'au poste de livraison électrique. L'étude d'impact soumise à avis de l'autorité environnementale porte donc à la fois sur la composante maritime (parc éolien et liaison électrique sous-marine) et la composante terrestre (liaison électrique terrestre, depuis le site d'atterrissage jusqu'au poste de livraison électrique) du projet.

L'Ae a été saisie à l'occasion du dépôt de demande des différentes autorisations sur la base des dossiers correspondants qui comportent notamment :

- une étude d'impact commune pour les éoliennes et le raccordement électrique valant document d'incidences Loi sur l'eau, ainsi qu'un résumé non technique ;
- deux évaluations des incidences Natura 2000 (une pour les éoliennes et une pour le raccordement électrique).

Le maître d'ouvrage n'envisage pas de déposer de demande de dérogation au régime de protection strict des espèces. Ce point a fait l'objet de plusieurs échanges avec les services de l'État qui ont confirmé qu'il s'agissait d'une prérogative du maître d'ouvrage mais que sa décision impliquait la démonstration de l'absence d'impact sur les espèces protégées. Au vu des éléments d'analyse concernant les espèces protégées présents dans l'étude d'impact, l'Ae rappelle au maître d'ouvrage qu'un risque juridique existe sur cette question. Néanmoins, cette démonstration est actuellement impossible du fait des lacunes de la connaissance sur de nombreux impacts, notamment sur les oiseaux. Pour les mêmes raisons il est également impossible de démontrer qu'il existe un impact négatif ou positif<sup>11</sup>. Ce point est discuté plus loin.

Selon les informations du dossier, de nombreuses concertations ont eu lieu en amont du projet avec notamment les autorités de l'État, les acteurs de la mer, les élus, les collectivités et les associations de protection de l'environnement. Un comité scientifique a également été créé en 2014 pour limiter les effets du projet sur l'environnement marin et l'avifaune. Ce comité réunit des associations environnementales reconnues et des experts scientifiques du milieu marin et de l'avifaune<sup>12</sup>.

L'ordonnance n°2016-1060 du 3 août 2016 portant réforme des procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement a instauré une nouvelle procédure de concertation préalable. Son but est de rendre le processus d'élaboration des projets, plans et programmes plus

<sup>11</sup> Un impact positif peut être dû à l'interdiction de pêche qui protège les ressources alimentaires des espèces marines.

<sup>12</sup> Selon les informations recueillies par les rapporteurs un membre du conseil scientifique, directeur de recherche au CNRS, spécialiste des oiseaux marins a démissionné du conseil scientifique en arguant de l'insuffisante prise en compte des impacts sur les oiseaux, notamment le Puffin de Scopoli et le Puffin Yelkouan qui sont deux espèces endémiques de la Méditerranée. Le maître d'ouvrage a indiqué regretter ce départ et ne pas comprendre les motivations du chercheur.

transparent, et de garantir l'effectivité de la participation du public au sens large. Conformément à la possibilité ouverte par l'article L. 121-8 II du code de l'environnement, les maîtres d'ouvrage ont décidé de saisir la commission nationale du débat public (CNDP).

### **1.4 Principaux enjeux environnementaux relevés par l'Ae**

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'autorité environnementale et susceptibles de présenter des sensibilités vis-à-vis du projet sont les suivants :

- le bénéfice environnemental d'une production d'électricité dont les émissions de gaz à effet de serre sont limitées,
- la préservation des milieux naturels et des espèces associées (habitats naturels terrestres et marins, avifaune, mammifères marins, espèces protégées terrestres),
- les effets sur le paysage par la modification des perceptions depuis la terre et la mer,
- les effets sur les sédiments et le benthos associé et sur la qualité des eaux marines.

S'y ajoute l'enjeu important qu'est la capacité de ce projet pilote à permettre d'évaluer et de maîtriser l'impact de cette technologie sur l'environnement marin méditerranéen, dans la perspective du développement à venir de parcs industriels notamment sur la façade méditerranéenne. Cela passe par une acquisition de connaissances des impacts du projet sur l'environnement et la présentation des programmes de suivis précis dont les résultats devront être rendus publics. L'enjeu de ce parc pilote est ainsi de fournir des connaissances nécessaires aux futures études d'impact de parcs industriels flottants et à leur écoconception, en permettant notamment de concevoir des mesures d'évitements, de réduction, voire de compensation des impacts des futurs parcs éoliens flottants.

Compte tenu du manque de retours d'expérience pour ce type de projet expérimental, au-delà des mesures d'évitement, de réduction et de compensation du parc lui-même qui doivent être conformes à la réglementation, l'Ae est particulièrement vigilante sur la mise en place de mesures de suivi, exigées également au titre de l'article R.122-5 du code de l'environnement, permettant effectivement de tirer de cette expérimentation tous les enseignements utiles à l'évaluation des incidences environnementales des futurs parcs éoliens flottants.

L'Ae s'interroge sur la portée des enseignements environnementaux de cette ferme pilote pour les développements futurs compte tenu du rythme de déploiement annoncé et des difficultés d'extrapolation à une échelle plus large. EDF EN a précisé oralement que ni le dimensionnement, ni le calendrier des parcs industriels flottants n'étaient fixés à ce stade. L'Ae souligne que la capacité du projet de ferme pilote à remplir la fonction qui lui est attribuée « *d'apporter un retour d'expérience sur les impacts sur les autres activités et sur l'environnement* », que ce soit pour le dimensionnement de l'effort de recherche que pour la détermination des mesures les mieux à même de réduire ou d'éviter les impacts à grande échelle, prend tout son sens dès lors que les calendriers de ces fermes pilotes et des développements futurs permettent effectivement d'apporter ce retour d'expérience nécessaire aux futurs parcs industriels.

## **2 Analyse de l'étude d'impact**

L'étude d'impact comporte, sur la forme, les différents éléments de la démarche d'évaluation environnementale exigés par l'article R. 122-5 alinéa II du code de l'environnement. Elle aborde l'ensemble des thématiques requises, à l'exception des émissions de gaz à effet de serre. L'évaluation environnementale est fondée sur des méthodes qui sont correctement exposées dans l'étude d'impact et dont les limites sont analysées.

Les illustrations sont adaptées et de qualité, dans leur ensemble. La cartographie ainsi que les autres illustrations (photographies, schémas, coupes...) permettent de faciliter la compréhension de la nature du projet et des enjeux environnementaux du site par le grand public.

L'Ae apprécie que l'évaluation des impacts s'appuie le plus souvent sur des études scientifiques publiées dans la littérature internationale ou sur les retours d'expérience des parcs éoliens des pays du nord de l'Europe qui disposent de plusieurs années de fonctionnement et d'observation des effets sur le milieu marin.

## 1.5 Analyse de l'état initial

L'analyse de l'état initial de la zone d'étude est présentée dans le chapitre 2 de l'étude d'impact. En complément de la bibliographie, des études spécifiques ont été réalisées pour préciser certaines caractéristiques de l'environnement et identifier les enjeux, notamment :

- une analyse paysagère,
- une analyse des sédiments et du benthos,
- un état des lieux halieutique,
- une étude sur l'avifaune en mer,
- des inventaires floristiques et faunistiques à terre,
- une étude des conditions hydrodynamiques et météorologiques.

### 1.5.1.1 Les sédiments et le benthos marins

Les analyses physico-chimiques produites dans l'état initial permettent de comprendre les caractéristiques des fonds marins qui sont de nature homogène et sablo-vaseuse en grande majorité et constitués de dépôts sédimentaires successifs. Le gradient observé du littoral au large va de sableux vers argileux. Les mouvements sédimentaires au sein du golfe de Fos sont induits par la circulation littorale et influencés par les apports du Rhône et de l'étang de Berre via le chenal de Caronte.

Ces fonds comportent des peuplements benthiques caractéristiques des milieux faiblement perturbés, avec toutefois une limitation de la richesse spécifique et de la diversité par les conditions estuariennes du site. On note la présence de nombreuses traces de passages de chalut.

La contamination métallique des sédiments est significative avec des concentrations multipliées par plus de deux par rapport au fond géochimique<sup>13</sup> pour le cuivre, le phosphore, le cadmium, le zinc et le plomb et persistant au large pour ces deux derniers éléments. Les prélèvements réalisés en 2013 sur les points d'observation du réseau national d'observation piloté par Ifremer confirment ces valeurs élevées, voire très élevées pour le mercure et l'arsenic.

Le Rhône apporte environ huit millions de mètres cubes de sédiments chaque année, lesquels se déposent au droit de l'embouchure et sont emportés à l'est et à l'ouest par les courants. Ces apports constituent 80 % des apports en matières en suspension du golfe du Lion. On assiste à une stabilisation récente des sédiments au droit de l'atterrage, probablement liée aux aménagements destinés à protéger les dunes contre l'érosion.

### 1.5.1.2 La colonne d'eau littorale

Le marnage est faible, au droit de la future implantation des éoliennes la variation astronomique est de 31 cm, elle est amplifiée par la météorologie jusqu'à 91 cm (effets de la pression atmosphérique et des vents). Au niveau de l'atterrage, la surcote du niveau de la mer peut atteindre 2 m en cas de forte tempête de vent de sud-est. Les vagues ont en moyenne une hauteur de 95 cm, la hauteur de la houle cinquantennale<sup>14</sup> est estimée à 9 m.

Les courants sont faibles (0,45 m/s au niveau de la bouée de mesures au droit du futur parc) et majoritairement influencés par les vents, le courant liguro-provençal d'est en ouest et l'arrivée des eaux du Rhône déviées vers l'ouest en surface.

Les suivis de qualité des eaux du golfe de Fos réalisés dans le cadre de la directive cadre sur l'eau (DCE) mettent également en évidence des concentrations importantes en cadmium, plomb, mercure et zinc qui, mesurées dans les tissus de bivalves filtreurs sont supérieures d'un facteur deux aux médianes nationales. Cette contamination semble s'accroître dans la période récente. Le potentiel chimique des eaux du golfe de Fos est considéré comme mauvais au sens de la directive cadre sur l'eau<sup>15</sup> alors qu'il doit être bon en 2021. L'anse de Carteau, qui est un lieu de production mytilicole, présente des dépassements de normes en matière de contamination aux algues toxiques tout au long de l'été.

<sup>13</sup> Le fond géochimique naturel correspond aux teneurs couramment rencontrées sans influence anthropique des éléments analysés dans le milieu considéré.

<sup>14</sup> Événement dont la probabilité de se produire est de 1/50 en un an.

<sup>15</sup> Le golfe de Fos étant une masse d'eau fortement modifiée la directive cadre considère un potentiel chimique et écologique et non pas un état. Cette masse d'eau a pour objectif d'atteindre le bon potentiel en 2021.

### 1.5.1.3 Les milieux aquatiques terrestres

L'atterrage et la liaison avec le poste de transformation électrique traversent un paysage de très faible altitude protégé par des digues où les milieux humides prédominent. Le milieu est traversé par le Grand Rhône et de nombreux canaux et fossés de drainage. Les marais sont en relation avec la nappe de la Crau dans un équilibre fragile. Les eaux souterraines littorales sont salées, la localisation du biseau salé<sup>16</sup> étant étroitement dépendante de l'usage des eaux de nappe. Le captage dans la nappe de la Crau utilisé pour l'alimentation en eau potable de Port-Saint-Louis-du-Rhône est situé à distance de la liaison électrique.

### 1.5.1.4 Milieux naturels, faune et flore

Le projet est concerné par plusieurs zones d'inventaire au titre de la biodiversité zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique marines et terrestres et zones protégées (Natura 2000, Parc Naturel Régional de Camargue, réserve de biosphère « Camargue », zone humide d'importance internationale référencée dans le cadre de la convention de Ramsar<sup>17</sup> notamment pour l'avifaune.). Les campagnes d'investigation de terrain (terrestre et marine) viennent confirmer la richesse en biodiversité de la zone d'étude et identifient des enjeux de conservation qualifiés de forts, notamment pour l'avifaune.

Neuf Znieff<sup>18</sup> sont limitrophes du site : They de la Gracieuse-They de Roustan, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Znieff marine du They de la Gracieuse, They de la Palissade, Étangs des salins - Pointe de Beauduc, Camargue fluvio-lacustre et laguno-marine, Le Rhône, Salin du caban et du relais-Étang de l'oiseau, De Beauduc au Grand Rhône, Anse de Carteau. La Znieff de type I They de la Gracieuse-They de Roustan et la Znieff de type II They de la Gracieuse sont directement interceptées par la ligne souterraine terrestre.

L'habitat, au droit de l'implantation des éoliennes, est de type « Biocénoses méditerranéennes des vases terrigènes côtières » (Eunis<sup>19</sup> [A5.39](#)), le milieu aquatique marin est en bon état écologique au sens de la directive cadre sur l'eau. À l'approche de la plage Napoléon, l'habitat est de type « Biocénoses méditerranéennes des sables fins bien calibrés » (Eunis [A5.236](#)). L'habitat continental le long du tracé de la ligne électrique est assez banal et très anthropisé à l'exception de quelques fourrés, steppes, roselières, pré salés, herbiers des eaux saumâtres et dunes décrits en détail dans le dossier. On note la présence sur certains habitats de plantes exotiques envahissantes (Herbe de la pampa et Séneçon en arbre). Une trentaine d'espèces végétales protégées sont recensées sur la partie continentale et littorale du site, dont huit ont été observées lors des inventaires de terrain spécifiques.

Les principaux enjeux écologiques relevés par l'état initial sont ~~notamment~~ les suivants :

- les habitats du type lagunes côtières méditerranéennes, baies peu profondes, fourrés salés et steppes salées méditerranéennes ;
- l'avifaune terrestre et marine (notamment par la proximité de la Camargue qui est une zone d'importance écologique internationale pour les oiseaux), et plus particulièrement le Puffin yelkouan (espèce inscrite sur la liste rouge nationale et observée de nombreuses fois lors des campagnes de terrain), qui est considéré comme présentant de forts enjeux. 41 espèces d'oiseaux sont protégées parmi les 44 recensées<sup>20</sup>. D'autres espèces patrimoniales sont présentes (Océanite tempête, Fou de Bassan, sternes, laridés, puffins, migrants terrestres...);

<sup>16</sup> Un biseau salé (ou une intrusion salée) est une intrusion d'eau saumâtre ou salée dans une masse d'eau (Wikipedia)

<sup>17</sup> La Convention sur les zones humides d'importance internationale, appelée Convention de Ramsar, est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. Le traité a été adopté dans la ville iranienne de Ramsar, le 2 février 1971, et est entré en vigueur le 21 décembre 1975. La France l'a ratifié et en est devenue partie contractante le 1<sup>er</sup> décembre 1986.

<sup>18</sup> Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique, outil de connaissance et d'aide à la décision. On distingue deux types de Znieff : les Znieff de type I, secteurs de grand intérêt biologique ou écologique et les Znieff de type II, grands ensembles naturels riches et peu modifiés offrant des potentialités biologiques importantes.

<sup>19</sup> La typologie Eunis constitue la référence européenne en matière de classification des habitats marins reprise au niveau national par le [référentiel habitats de l'inventaire national du patrimoine naturel](#).

<sup>20</sup> Parmi ces espèces, les plus forts enjeux de protection concernent les puffins (yelkouan, des Baléares et cendré) et l'Océanite tempête.

- le Grand dauphin et la Tortue caouanne : la zone du projet est traversée par ces deux espèces (le Grand dauphin a été identifié dans le secteur au cours des campagnes de prospection) ;
- deux espèces végétales terrestres protégées à enjeu local fort : la Saladelle de Girard et le Cypripedium ;
- trois espèces de Cicindèle, invertébrés protégés.

La qualité des inventaires terrestres ainsi que les efforts d'analyse biosédimentaire et avifaunistique en mer (bien que ce milieu ait été globalement moins étudié) sont à souligner. La richesse ornithologique de la zone d'étude est confirmée (oiseaux marins et oiseaux terrestres migrants).

La zone du projet s'avère importante pour sa forte productivité biologique via le nourrissage des juvéniles de poissons, 352 espèces de poissons sont recensés dans le golfe du Lion.

On assiste néanmoins à un effondrement des populations d'anchois et de sardines ces trois dernières années. L'Ae souligne néanmoins le manque de précision de l'état initial concernant les ressources halieutiques dans la zone du projet, pour lesquelles le niveau d'enjeu n'est de ce fait pas déterminé.

L'attribution de « niveaux d'enjeux » (code couleur) dans la partie marine du projet mériterait d'être davantage argumentée, notamment en précisant les critères qui les justifient (patrimonial, intensité de présence, caractérisation de la zone, hivernage, alimentation, stationnement pélagique, migration, etc.). De plus, l'Ae observe que s'il est bien mentionné, à propos des mouvements de l'avifaune marine « *quelques éléments rares où des mouvements importants peuvent être observés* » (page 182, chapitre 2), cette observation importante n'est pas associée à un enjeu fort<sup>21</sup>.

Si le niveau d'enjeu hiérarchisé par un code couleur est bien présent concernant l'avifaune marine et la partie terrestre, cela n'est pas le cas concernant la ressource halieutique, les mammifères marins et les tortues marines. Dans ce cas, les enjeux sont évoqués dans le texte de façon succincte ce qui nuit à la bonne compréhension des conclusions de l'état initial. Dans le cas où les inventaires réalisés ne permettraient pas de qualifier le niveau d'enjeu, il conviendrait dès lors de maximiser cet enjeu, ou du moins, de présenter les incertitudes dans la justification du niveau d'enjeu.

***L'Ae recommande de présenter tous les enjeux, y compris ceux concernant la ressource halieutique, les mammifères marins et les tortues marines sous la forme de tableaux didactiques, à l'instar de la partie terrestre, en s'attachant à argumenter avec précision les niveaux d'enjeux proposés.***

L'Ae souligne une tendance à minorer ces niveaux d'enjeux, en particulier pour les oiseaux, le Grand dauphin et la Tortue caouanne au regard :

- de la forte potentialité d'interaction entre certaines de ces espèces (présentes en grand nombre, et de manière régulière sur ce secteur) et les éoliennes (qui à l'avenir se multiplieront si la phase d'expérimentation s'avère probante),
- des niveaux d'incertitudes liés au manque de connaissance en haute mer et de retour d'expérience sur les comportements de ces espèces confrontées à de telles structures en mer.

Le conseil scientifique et d'éthique du parc naturel régional et de la réserve de biosphère de Camargue a souligné l'importance de ces enjeux, notamment pour les oiseaux migrants : « *Avec 2 à 4 milliards d'oiseaux migrants traversant à l'automne la Méditerranée, selon des estimations de données radar, ce sont entre 1500 et 2000 oiseaux qui s'engagent en mer chaque jour entre la fin-août et la fin-octobre par kilomètre de côte.* »

***L'Ae recommande de requalifier le niveau d'enjeu concernant les oiseaux, le Grand dauphin et la Tortue caouanne au niveau fort.***

<sup>21</sup> Les impacts liés à cet enjeu permettraient de définir des mesures ERC, (par exemple de programmer des systèmes d'arrêt temporaire des éoliennes basés sur un suivi en temps réel de mesure de suivi de ces événements rares).

### 1.5.1.5 Paysages

L'étude du paysage a fait l'objet d'une expertise spécifique reprise partiellement dans l'étude d'impact. Le projet est concerné, pour sa partie terrestre, par le site inscrit de la Camargue correspondant au périmètre du parc naturel régional de Camargue. L'aire d'étude se caractérise, selon l'atlas des paysages des Bouches-du-Rhône, par deux unités paysagères, la Camargue et le golfe de Fos et se situe à l'interface entre espaces naturels et espaces industrialisés. Le câble d'export traverse un « espace remarquable du littoral » qu'il s'agit de préserver et de réhabiliter.

### 1.5.1.6 Les risques

L'aire d'étude est soumise à plusieurs types de risque qui sont bien analysés dans le dossier. Ces risques sont les tempêtes, la foudre, la submersion marine et l'érosion côtière. Un risque d'explosion de mines datant de la deuxième guerre mondiale est également identifié et analysé.

### 1.5.1.7 Activités, usages et ressources

La zone du projet est concernée par les activités de pêches professionnelles (majoritairement le chalutage) et un trafic maritime dense toute l'année notamment les gros transporteurs. Les enjeux principaux relevés correctement dans l'état initial sont le conflit d'usages et la sécurité maritime.

## ***1.6 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu***

Les solutions de substitution et la justification des choix sont traitées dans le chapitre 5 de l'étude d'impact.

Le choix du site découle d'études diligentées par l'État et de nombreuses concertations réunissant notamment les usagers, les professionnels de la mer, les acteurs de la protection de l'environnement et les services de l'État. Ainsi, le choix de cette zone, basé sur des critères environnementaux, techniques et de faisabilité, correspond en partie à l'étape « évitement » de la séquence « éviter, réduire, compenser ». Le choix de la zone d'implantation, sélectionnée pour l'appel à projet de l'Ademe auquel a répondu Provence Grand Large est de la responsabilité de l'État.

Le projet a connu des évolutions en amont conduisant à la réduction de la surface de la zone d'implantation et du nombre d'éoliennes (13 initialement), ainsi que des évolutions de la localisation précise de leur implantation.

Plusieurs fuseaux de raccordement électrique ont été examinés au regard des enjeux environnementaux, hiérarchisés à l'issue de l'analyse de l'état initial. L'analyse comparative est correctement argumentée et le tracé retenu semble pertinent au regard des enjeux environnementaux marins et terrestres.

Ce chapitre présente de manière satisfaisante les avantages environnementaux de la technologie employée. En effet, l'utilisation d'un flotteur à câbles tendus permet de réduire l'emprise des éoliennes, de supprimer presque en totalité le ragage<sup>22</sup> sur les fonds et de réduire la mobilité du flotteur. Le dossier ne présente cependant pas d'alternative à l'utilisation d'anodes sacrificielles. La technique de courants imposés, parfois retenue par les concepteurs d'ouvrages de production d'énergie, consiste à imposer un courant électrique faible qui répond à la demande d'électrons de l'oxygène de l'eau de mer ce qui évite l'oxydation de l'acier<sup>23</sup>. Cette technique, qui a l'intérêt de ne pas rejeter de métaux toxiques en mer, mériterait d'être évaluée comme variante de l'utilisation d'anodes sacrificielles.

## ***1.7 Analyse des impacts du projet***

### **1.7.1 Sédiments et benthos**

Les impacts concernant les sédiments et le benthos associé ainsi que la qualité des eaux marines sont correctement identifiés dans l'étude et sont attendus principalement lors de la phase chantier et de la phase de démantèlement. Ils concernent :

<sup>22</sup> Usure liée au frottement d'un corps sur un autre, ici usure du fond marin par le frottement des câbles.

<sup>23</sup> L'oxydation étant une perte d'électrons

- la modification de la nature des fonds et la dégradation de la qualité des eaux au niveau de la pose des ancrs et de l'ensouillage du câble par l'augmentation locale de la turbidité, la remise en suspension de polluant et l'apport de matériaux extérieurs (phase chantier),
- la destruction directe du benthos par la mise en place des installations (phase chantier),
- le risque de pollution (en phase chantier et exploitation).

Le dossier conclut, à juste titre, à l'absence d'effet sur le dynamisme hydrosédimentaire. Au vu de la technologie employée (fixation des éoliennes par câbles tendus, conception « *lazy wave* »<sup>24</sup> des câbles inter-éoliens qui seront stabilisés sur le fond par leur propre poids), il n'est pas attendu d'impact significatif de ragage des fonds. De plus, aucun revêtement anti-salissures ne sera appliqué sur les flotteurs et les peintures anti-corrosion respecteront la réglementation en vigueur limitant ainsi la dispersion de biocides ou d'autres éléments chimiques dans l'eau.

En fin d'exploitation, les éoliennes et leurs équipements annexes seront enlevés. Les modalités d'enlèvement pour le câble ensouillé ne sont pas détaillées. Leur impact est considéré comme similaire à celui de la pose. Il conviendra de procéder à une actualisation de l'étude d'impact de l'enlèvement des câbles sous marins le moment venu.

***L'Ae rappelle qu'en application du code de l'environnement, une étude actualisation de l'étude d'impact devra être produite sur l'enlèvement du câble sous-marin.***

## 1.7.2 Impacts des polluants et gaz à effet de serre

### *Pollutions accidentelles*

En milieu terrestre outre les risques de déversement accidentel de polluants des impacts spécifiques peuvent apparaître lors des travaux de franchissement des canaux et roubines<sup>25</sup> qui utilisent des techniques de tranchée ouverte. Ces impacts sont temporaires. Dès lors que ces travaux auraient lieu sur des sols pollués les terres excavées seront traitées dans des filières spécialisées.

Au sein du milieu marin, les impacts sont liés à la remise en suspension de sédiments, le relargage de polluants ou les déversements accidentels pendant les travaux. Les effets de perte d'habitat sont relativement peu importants, étant donné la très faible emprise des éoliennes, dont seuls trois ancrs de 15 m de diamètre affecteront le fond marin. Les impacts en phase travaux sont jugés faibles du fait notamment des mesures de prévention mises en place par le maître d'ouvrage et de la courte durée du chantier<sup>26</sup>. Les impacts sonores en phase travaux sont du même ordre de grandeur que les impacts de la circulation des navires à moteur.

Le dossier analyse les risques d'accident liés à d'éventuelles collisions qui ne peuvent concerner que des navires à la dérive. L'analyse conclut à l'improbabilité d'un choc suffisamment important pour provoquer le rejet d'hydrocarbures.

<sup>24</sup> Raccordement des éoliennes entre elles par des câbles en forme de « S ».

<sup>25</sup> Une roubine est petit canal d'irrigation ou d'assainissement, terme employé dans le Sud-Est de la France, en Camargue notamment. (Source Wikipédia)

<sup>26</sup> Durée prévue de trois semaines pour l'ancrage des éoliennes et six semaines pour la pose des câbles sous marins.

## Pollutions chroniques

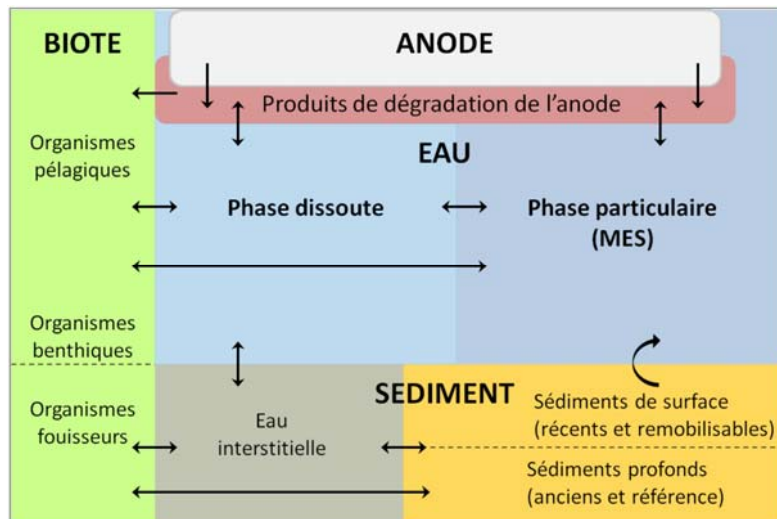


Figure 4: schéma du devenir des métaux des anodes sacrificielles dans le milieu marin. (Source dossier)

Le dossier présente de façon documentée la problématique du devenir des métaux dans l'environnement (Figure 4). Les effets de la dissolution des oxydes métalliques des anodes sacrificielles sont présentés succinctement en précisant que l'aluminium est majoritairement relargué sous forme particulaire et que, s'agissant d'un composant abondant de l'environnement, il ne provoquera pas d'impact. Il n'est pas tenu compte des autres métaux présents dans les anodes ni de la forme sous laquelle ils peuvent être relargués dans l'environnement. En plus du zinc, dont le dossier mentionne la présence à hauteur de 5 %, et de l'indium présent à l'état de traces, certaines anodes comportent des traces de cadmium qui est un métal très toxique pour l'environnement. Le dossier ne précise pas la teneur en cadmium des anodes. Ce point nécessite d'être approfondi car si des métaux toxiques comme le zinc et le cadmium rejoignent les sédiments à proximité des éoliennes, ils sont susceptibles d'entrer dans la chaîne alimentaire et *in fine* de se retrouver bioconcentrés dans les tissus des poissons, des mammifères marins et de l'homme via la consommation de poissons.

***L'Ae recommande de procéder à une évaluation des risques écotoxicologiques liés à l'ensemble des métaux présents dans les anodes sacrificielles en tenant compte de leur forme chimique et de leur potentielle bioconcentration dans la chaîne alimentaire.***

### 1.7.3 Émissions de gaz à effet de serre

Le dossier n'aborde pas les impacts, qui pourraient être positifs en comparaison d'autres sources de production d'énergie, du projet sur les émissions de gaz à effet de serre. Il s'agit pourtant d'un objectif majeur du projet dans le cadre de la transition énergétique. Il importe, notamment pour la complète information du public, que les émissions de gaz à effet de serre correspondant à l'ensemble du cycle de vie du projet soient évaluées et comparées avec celui d'autres sources de production électrique. Cette analyse, du fait du caractère expérimental du projet devrait être conduite à l'échelle du projet lui-même et à l'échelle du potentiel de production de la façade méditerranéenne.

***L'Ae recommande, pour la complète information du public, de produire un bilan des émissions de gaz à effet de serre du projet incluant l'ensemble de son cycle de vie et de fournir les éléments qui permettent d'extrapoler ces émissions à l'échelle du potentiel de production de la façade méditerranéenne.***

### 1.7.4 Paysages

L'approche paysagère, dont rendent compte le texte ainsi que les prises de vue photographiques réunies dans un cahier spécifique, selon les différentes perceptions depuis la terre, est satisfaisante et permet de comprendre les enjeux paysagers de la zone d'étude. Le dossier précise que le caractère cinétique des éoliennes sera susceptible de capter le regard. Le câble de



raccordement terrestre et la chambre de jonction sont enfouis et n'affecteront pas le site inscrit et l'espace remarquable du littoral.

Concernant les éoliennes en mer, l'analyse qui a ciblé uniquement les perceptions depuis la terre, conclut à l'absence d'incidences significatives compte tenu de l'éloignement et du positionnement des éoliennes. L'Ae prend note que la peinture jaune à la base des éoliennes est une exigence de la réglementation maritime internationale.

Par ailleurs, les conclusions sont à nuancer au regard du manque d'analyse sur les perspectives d'extension du site à une échelle industrielle. Il est précisé (dans le tableau de synthèse en p.189 du chapitre 3) que « *la perception des éoliennes en mer relève plus de la curiosité que d'une artificialisation de l'espace maritime* ». Cette conclusion apparaît minimiser l'importance du paysage sans argumentation rigoureuse. Enfin l'étude précise (p.145 du chapitre 3) que « *le parc éolien flottant pilote [...] s'inscrit dans un paysage déjà très industrialisé* ». L'Ae considère au contraire qu'il constituera un élément s'inscrivant dans l'horizon qui, par définition, est un espace usuellement (ou culturellement) perçu comme inoccupé.

La Dreal PACA a réalisé un « porter à connaissance » pour un développement des projets éoliens respectueux du paysage<sup>27</sup>. Le dossier ne permet pas de vérifier si l'expertise paysagère a pris en compte ce document qui qualifie la zone du golfe de Fos de « *sensibilité paysagère forte* » sur la majeure partie du golfe et de « *sensibilité majeure* » au-delà du They de la Gracieuse et de la plage Napoléon.

***L'Ae recommande d'explicitier dans l'étude d'impact comment le « porter à connaissance » de la Dreal Provence-Alpes-Côte-d'azur sur les paysages a été pris en compte et de joindre au dossier l'étude paysagère complète.***

### 1.7.5 Milieux naturels

L'étude d'impact présente, au chapitre 3, une analyse des impacts du projet sur les différentes composantes environnementales (marine et terrestre). L'étude prend bien en compte les impacts du projet liés à la phase de construction, la période d'exploitation et le démantèlement du projet. Les effets sont correctement caractérisés (temporaires, permanents, directs, indirects...).

Néanmoins, l'insuffisance des données concernant les populations d'espèces protégées et leur comportement fait qu'il n'est actuellement pas possible de démontrer l'absence d'effet sur ces espèces.

Les effets de la partie terrestre du projet (câble de raccordement électrique) sur les enjeux terrestres semblent bien identifiés et appréhendés. Les impacts prépondérants concernent la partie marine du projet en phase exploitation.

#### *Effets sur les oiseaux*

Concernant l'avifaune, le dossier signale, à juste titre, le manque de connaissance sur les impacts que pourraient avoir les structures d'éoliennes offshore sur certaines espèces. Il identifie plusieurs facteurs pouvant accroître le risque de collision, notamment l'éclairage des éoliennes la nuit qui attire les oiseaux ou modifie leur comportement, l'effet reposoir sur les structures, l'effet de concentration des poissons produit par les flotteurs et lié à la forte productivité du secteur qui peut attirer les oiseaux pêcheurs et l'implantation des éoliennes sur les couloirs de migrations (notamment Est-Ouest). Il s'y ajoute le dérangement par les navires de maintenance qui peut apparaître négligeable pour ce parc de taille modeste mais doit être appréhendé également dans l'optique d'un développement futur.

Le risque de collision concerne à la fois les oiseaux marins et terrestres dont certains sont à forte valeur patrimoniale, présents en nombre dans le secteur (Puffin yelkouan notamment) et reconnus comme présentant des enjeux dans l'état initial. D'autres impacts sont signalés, parmi lesquels la perte d'habitat et l'effet barrière, qui modifient les trajectoires des oiseaux et génèrent pour eux un surcoût énergétique.

L'étude conclut, pour chaque espèce et pour chaque impact identifié (collision, perte d'habitat et effet barrière), à des niveaux d'impact majoritairement négligeables ou nuls et faibles, sauf pour le

<sup>27</sup> Étude paysagère de cadrage des projets éoliens – Bouches-du-Rhône et Vaucluse – 2002, disponible à l'adresse suivante : [www.paca.developpement-durable.gouv.fr/etudes-paysagères-de-cadrage-des-projets-eoliens-a1243.html](http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/etudes-paysagères-de-cadrage-des-projets-eoliens-a1243.html)

Puffin yelkouan et le Puffin de Scopoli pour lesquels le niveau d'impact est qualifié de moyen. Cet effet moyen est proposé, selon le dossier, par mesure de précaution. Les retours d'expérience des parcs du nord de l'Europe sont plutôt rassurants mais de nombreuses inconnues subsistent, notamment sur le comportement nocturne des puffins. Étant donné le « tirant d'air » de 20 m sous les pales et considérant que la majorité des oiseaux marins se déplacent à des altitudes variant entre 0 et 50 m d'altitude, des observations complémentaires seraient indispensables pour justifier les conclusions de l'étude d'impact. D'ailleurs, un des objectifs du programme de suivi en lien avec l'avifaune vise justement à « effectuer des enregistrements de hauteur de vol afin d'évaluer le risque d'interaction des puffins avec les éoliennes ».

Les migrateurs terrestres sont également concernés, d'après le dossier, par un niveau d'impact moyen concernant l'effet collision, cet effet doit être pris en considération en tenant compte notamment des collisions de nuit<sup>28</sup>. Le parc naturel régional de Camargue<sup>29</sup> souligne qu'une grande quantité de migrateurs paléarctiques traversent la Méditerranée. Un ornithologue du CNRS interrogé par les rapporteurs mentionne que « 12 000 individus par kilomètre de front quittent l'Europe chaque jour entre le 15 septembre et le 31 octobre », ces oiseaux n'ont pas de couloir de migration particulier. Ces effets doivent également être mis en regard d'autres pressions sur les populations d'oiseaux que l'étude n'analyse pas comme la raréfaction des ressources halieutiques ou la capture par les filets de pêche. Il s'agit donc de populations particulièrement vulnérables sur lesquelles la connaissance est encore lacunaire.

L'étude d'impact admet l'incertitude des résultats affichés : « la technologie étant nouvelle et aucun parc n'étant installé en Méditerranée, la quantification des impacts repose sur certaines hypothèses quant à la réaction des espèces visées par le projet, et les niveaux d'impacts finaux traduisent cette imprécision ». Pour l'Ae, ces incertitudes impliquent que ces impacts, en application du principe de précaution, soient évités et réduits de façon conservatoire et de développer en parallèle, via un programme scientifique *ad hoc*, les connaissances qui seront nécessaires quand il faudra poursuivre le développement de l'éolien en méditerranée à une échelle industrielle (cf. chapitre 1.11).

Enfin, les migrations massives et rares, dont l'Ae a observé au chapitre 1.5.1.4 qu'il convenait de qualifier l'enjeu au niveau fort sont susceptibles d'interagir avec le parc en fonctionnement et d'induire un impact important sur les populations concernées. Des mesures ERC spécifiques devraient être mises en place à cet égard, par exemple la programmation de systèmes d'arrêt temporaire des éoliennes basés sur un suivi en temps réel de ces événements rares. L'Ae qualifie de mesures ERC conservatoires de telles mesures qui ont vocation à être adaptées au fur et à mesure des résultats des observations et des recherches mises en place à l'occasion du déploiement des parcs éoliens pilotes

***L'Ae recommande de compléter les études sur l'avifaune par une analyse des comportements des oiseaux marins et migrateurs terrestres susceptibles de circuler sur le site, d'en déduire les impacts potentiels, de proposer des mesures d'évitement, de réduction ou le cas échéant de compensation conservatoires.***

### *Mammifères et reptiles marins*

Les campagnes de terrain du centre d'étude et de sauvegarde des tortues marines de Méditerranée (CESTMed) et du groupement d'intérêt scientifique des mammifères marins de Méditerranée (GIS3M) révèlent que la présence de ces espèces semble se multiplier dans le secteur du golfe de Fos.

La typologie des impacts du projet sur ces espèces est correctement présentée. Ils concernent notamment la perte ou la modification d'habitat, l'effet de concentration des poissons qui est susceptible d'attirer les mammifères marins augmentant alors le risque de collisions avec les navires de maintenance, les nuisances sonores, les vibrations et les champs électromagnétiques. À l'inverse, l'effet réserve, lié à l'interdiction des activités de pêche dans le périmètre du parc et

<sup>28</sup> Le rapport de la ligue pour la protection des Oiseaux (LPO) précise que « la surmortalité constatée pendant les périodes migratoires, notamment automnales, doit amener les porteurs de projet à mieux prendre en compte la problématique des oiseaux de passage dans leur étude d'impact. Les migrateurs nocturnes en particulier, qui représentent deux tiers du flux migratoire, sont rarement pris en considération dans les études ».

<sup>29</sup> Le conseil scientifique et d'éthique du parc et de la réserve de biosphère de Camargue réuni le 4 juillet 2017 a pris une position critique sur les conclusions de l'étude d'impact sur les oiseaux, son avis est rappelé dans le chapitre 2.4 Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 page 23 .

l'effet récif qui peut provoquer la concentration des poissons au voisinage des structures immergées sont jugés positifs pour les populations de mammifères marins. Ces impacts opposés n'étant pas quantifiés, il est impossible d'avoir une idée de leur résultante.

Les bruits engendrés lors des travaux sont du même ordre de grandeur que les bruits des navires et ne devraient pas avoir d'impact significatif. Les collisions avec les navires les plus rapides sont possibles pour les baleines et les tortues, l'accroissement du trafic de tels navires du fait du parc est néanmoins négligeable, ce qui ne sera probablement pas le cas dans une phase industrielle ultérieure.

Le dossier n'aborde pas la question des chiroptères susceptibles de migrer en milieu marin, ce qui ne permet pas de savoir si les connaissances établies démontrent qu'il n'y a pas d'enjeu ou bien s'il s'agit d'une ignorance. À l'occasion de l'étude d'incidences du parc marin de Saint-Nazaire, une étude bibliographique<sup>30</sup> avait montré que plusieurs espèces de chauves-souris étaient susceptibles d'être rencontrées en mer, notamment le Minioptère de Schreibers qui est présent en Camargue au droit du projet.

***L'Ae recommande de compléter le dossier par une analyse chiroptérologique en milieu marin et de prévoir les mesures de suivi qui permettront d'accroître les connaissances sur le comportement migratoire de ces espèces en méditerranée.***

L'analyse des effets cumulés, présentée dans le chapitre 4 de l'étude d'impact, conclut à l'absence d'effets cumulés notables sur l'environnement naturel avec les projets du grand port maritime de Marseille (GPMM) et le projet du démonstrateur Mistral d'éoliennes en mer. Cette étude aurait dû intégrer dans l'appréciation des effets cumulatifs :

- le niveau d'activité existant dans ce secteur notamment concernant le trafic maritime dense auquel vont s'ajouter les trafics liés aux opérations de maintenance,
- les autres parcs pilotes d'éoliennes offshore en Méditerranée qui sont susceptibles de générer plusieurs effets barrières successifs sur les oiseaux marins et migrateurs terrestres.

### *Poissons et macro-invertébrés*

La perturbation de l'habitat des poissons, mollusques et crustacés sera temporaire et réversible. L'étude produit des références sur d'autres parcs éoliens qui accèdent cette thèse. Les effets des champs magnétiques engendrés par les câbles électriques sont négligeables, selon plusieurs études expérimentales et des retours d'expériences de parcs éoliens du nord de l'Europe. Il en est de même des effets des champs électriques très faibles sur les élasmobranches<sup>31</sup>.

L'étude d'impact mentionne également les calculs effectués afin de déterminer le manque à gagner pour les pêcheurs du fait de l'interdiction de la pêche au sein du parc éolien. Les retours des enquêtes auprès des pêcheurs sont actuellement trop lacunaires pour pouvoir conclure, ces études ont vocation à se poursuivre. Cette baisse du prélèvement de ressources halieutiques est *ipso facto* une diminution de la pression sur les populations d'espèces commercialisables. L'évaluation de l'impact de cette diminution de pression de pêche sur les ressources halieutiques devrait être approfondie au titre des impacts environnementaux, y compris en tenant compte de son effet sur l'alimentation des oiseaux et des mammifères marins, dans le but notamment d'être en mesure de réaliser des études d'impact précises lors de l'éventuelle mise en place de parcs opérationnels. L'effet récif, qui permettrait la concentration des poissons au voisinage des structures immergées est encore mal connu, une étude de France énergies marines<sup>32</sup> est en cours pour mieux l'apprécier.

***L'Ae recommande de prolonger l'estimation des ressources halieutiques non pêchées par une évaluation des impacts sur les populations et d'en déduire les règles d'extrapolation à un parc éolien opérationnel.***

<sup>30</sup> [Le Campion T., 2013. - Projet de parc éolien offshore du Banc de Guérande \(44\). Synthèse du pré-diagnostic chiroptérologique. Groupe Mammalogique Breton. EDF EN, 20 pages.](#)

<sup>31</sup> Raies et requins, ces poissons utilisent les champs électriques émis par leur proies pour les repérer.

<sup>32</sup> [France énergies marines](#) est un consortium de recherche, financé notamment par le Programme des investissements d'avenir au titre des instituts d'excellence en matière d'énergies décarbonées (IEED) associant des partenaires publics et privés afin de contribuer à la réduction du coût et des risques des technologies de production d'énergie marine renouvelable.

### **1.7.6 Risques sanitaires**

Concernant la partie maritime du projet, la population exposée potentiellement à des risques sanitaires est liée aux activités et usages suivants : trafic maritime, pêche professionnelle, aquaculture (anse de Carteau), activités nautiques et de plaisance, baignade (plage Napoléon), pêche sportive et de loisirs. Concernant la partie terrestre du projet, la zone d'étude est classée en zone naturelle et zones d'urbanisation future au PLU de Port-Saint-Louis-du-Rhône. Le tracé de liaison n'est donc pas situé dans des zones urbanisées.

Les travaux se déroulent loin des zones conchylicoles de l'anse de Carteau et aucun impact n'est attendu sur ces activités. Les travaux auront un effet négatif, direct, temporaire et faible sur les activités touristiques et de loisirs présentes sur le littoral. Ils généreront une détérioration temporaire de la qualité des eaux de baignade et conchylicoles (par la remise en suspension de particules fines), de la qualité de l'air ainsi qu'une augmentation du bruit ambiant.

Les travaux d'atterrissage du câble d'export au niveau de la plage Napoléon seront réalisés hors saison estivale pour limiter la gêne occasionnée. Les zones de chantier en mer et à terre seront interdites d'accès. Néanmoins, leur emprise au niveau de la plage Napoléon sera limitée et la circulation sur la route Napoléon maintenue. Hors zone chantier, la fréquentation des plages et la consommation des coquillages sont présumées n'engendrer aucun risque pour la santé des usagers.

En phase exploitation, aucun impact négatif n'est attendu sur la pratique des activités de tourisme et de loisirs sur le littoral. Les risques sanitaires portent essentiellement sur les champs électromagnétiques émis par le câble de raccordement qui auront des fréquences classées dans la gamme « d'extrêmes basses fréquences ».

L'Ae souligne l'importance de transmettre toutes informations nécessaires pour la bonne prise en compte des enjeux de santé au service urbanisme de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône en charge d'élaborer le futur plan local d'urbanisme de la commune.

L'Ae a noté au chapitre 1.7.2 page 15 du présent avis la nécessité d'évaluer le devenir de métaux composant les anodes sacrificielles dans la chaîne alimentaire. Si cette analyse révélait un risque de bioconcentration chez des espèces consommées il serait alors utile de procéder à une analyse des risques sanitaires liés à l'ingestion.

### **1.7.7 Activités, usages et ressources**

Les impacts concernent à la fois la phase de travaux (augmentation du trafic maritime de manière temporaire, limitation d'accès à la ressource pour les pêcheurs) et la phase d'exploitation (contournement du parc éolien).

Le choix du site de localisation a été fait en concertation avec les représentants de la pêche professionnelle de Martigues permettant ainsi de concilier l'exploitation du parc avec cette activité (positionnement au niveau de l'isobathe 100 m qui est le plus compatible avec les activités de chalutage). Des mesures d'accompagnement sont formulées dans le dossier et ont pour ambition de maintenir une collaboration solide entre les professionnels de la pêche et Provence grand large et d'apporter des financements compensatoires du manque à gagner pour les pêcheurs compte tenu de l'interdiction de la pêche sur le parc. L'analyse du manque à gagner est basée sur la diminution des prélèvements en fonction de la surface marine où la pêche sera interdite.

La localisation du projet a également pris en compte les principales routes maritimes. Le projet est situé en dehors du prolongement du chenal d'accès aux installations du grand port maritime de Marseille et de ses zones de mouillage. D'une manière générale, la réglementation existante permet de réduire le risque de collision avec les navires. La mise à jour de la documentation nautique permettra de signaler le parc éolien ainsi que son raccordement électrique comme des nouvelles zones d'accès réglementé. Des simulations de collision avec les navires, réalisées en liaison avec la préfecture maritime, sont présentées dans le dossier et conduisent à une probabilité de risque de collision faible. L'Ae souligne que certaines mesures de réduction (notamment MR1, MR2, MR6, MR7) sont, à défaut, appelées comme telles alors qu'il s'agit d'obligations réglementaires.

## 1.8 Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000<sup>33</sup>

Conformément à l'article L. 414-4 du code de l'environnement, le projet a fait l'objet de deux évaluations des incidences sur les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés (une pour le parc éolien et une pour le raccordement électrique) sous forme de rapports indépendants et dont les conclusions sont reprises dans l'étude d'impact.

Le projet est inclus dans la zone de protection spéciale (ZPS) n°FR9310019 « Camargue » et dans les zones spéciales de conservation (ZSC) n° FR9301592 « Camargue » et n°FR9301590 « Rhône aval ». Onze autres sites Natura 2000 sont également susceptibles d'être concernés par le projet.

Les deux études concluent à l'absence d'incidences significatives négatives sur les habitats et les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés. Toutefois, la conclusion concernant le parc éolien en mer est basée sur des éléments de connaissance partiels. Ainsi, pour les mêmes raisons que celles exposées précédemment, l'analyse semble sous-estimer les risques d'impacts notamment sur les espèces d'intérêt communautaire. De plus, des études conduites par le centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (Cefe) tendent à démontrer des niveaux de risque de perturbation pour l'avifaune plus importants que ceux identifiés dans l'évaluation des incidences Natura 2000, notamment sur les puffins.

Le conseil scientifique et d'éthique du parc et de la réserve de biosphère de Camargue a également pris une position critique sur les conclusions de l'évaluation d'incidences sur les sites Natura 2000 : « *Le Conseil Scientifique [souligne] l'insuffisance des études d'impact et d'incidences Natura 2000, qui reposent sur des bases scientifiques lacunaires sans prendre en compte les dernières données disponibles et le contexte scientifique de voie de migration pour l'avifaune. [...] Le Document d'Objectif du site Natura 2000 "Camargue" FR9301592 apporte notamment des éléments de connaissance sur la richesse biologique de cette zone et identifie des enjeux de conservation des espèces et des milieux. Du fait de cette sous-estimation de l'importance du site pour la faune, les incidences ont été jugées mineures, et il n'a donc pas été avancé de réelles propositions de mesures de réduction (limitées à une proposition de baisse de l'éclairage nocturne) ni a fortiori de compensation.* »

L'Ae considère que l'évaluation des incidences Natura 2000 doit être reprise, afin de tenir compte des lacunes mises en évidence ci-dessus. La nouvelle évaluation devra fonder les mesures d'évitement et de réduction qui devront être prises. Des mesures de suivi permettant d'améliorer les connaissances sur les risques vis-à-vis des oiseaux migrateurs devront être proposées. Elles permettront le cas échéant d'ajuster les mesures d'évitement et de réduction.

***L'Ae recommande de reprendre l'évaluation des incidences Natura 2000 en tenant compte des derniers résultats scientifiques disponibles et de proposer des mesures d'évitement et de réduction ainsi que des mesures de suivi permettant de les ajuster en tant que de besoin.***

Le même raisonnement est transposable aux espèces protégées pour pouvoir apprécier la nécessité ou non d'une demande de dérogation.

## 1.9 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces impacts

La mise en œuvre de la séquence « éviter-réduire-compenser » (ERC) appliquée à l'ensemble des facteurs de l'environnement est présentée, conformément à l'article R. 122-5 du code de l'environnement. Au vu des impacts réels ou potentiels identifiés, l'étude présente huit mesures d'évitement et dix-huit de réduction. Une analyse des impacts résiduels du projet suite à la mise en œuvre de ces mesures a été réalisée et conclut à l'absence d'impacts résiduels significatifs. Ainsi, aucune mesure de compensation n'est proposée.

La mise en œuvre de la séquence ERC est correctement exposée et respectée pour le raccordement électrique (partie terrestre et marine). Les remarques de l'Ae concernent le parc éolien au large. Présenter le niveau d'enjeu attribué au facteur de l'environnement ciblé par la

<sup>33</sup> Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « habitats » sont des sites d'intérêt communautaire (SIC) ou des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

mesure mise en œuvre permettrait de donner tout son sens à la justification de la mesure retenue, d'autant plus si celle-ci est de nature à avoir des impacts sur d'autres facteurs de l'environnement (par exemple, la mesure ME2 d'ensouillage vise le facteur « *pêche professionnelle et navigation* » ainsi que « *paysage* » mais a un impact, notamment dans en partie marine, par la remise en suspension temporaire des sédiments en phase travaux).

Pour autant, un certain nombre de mesures proposées au titre de la séquence ERC mériteraient d'être précisées. La mesure d'évitement ME1 « *Localisation du projet* » précise notamment que le tracé « *à terre comme en mer* » a été défini « *afin de limiter les impacts sur les milieux naturels* ». Cependant, les impacts évités (zones, etc.) ne sont pas précisés, notamment concernant la partie maritime. C'est également le cas d'autres mesures (ME5 notamment). Par ailleurs, certaines mesures proposées au titre de l'évitement ne permettent pas de garantir une absence totale d'impact. C'est le cas notamment des mesures de prévention contre les pollutions (ME4), d'intégration paysagère de la salle de contrôle-commande (ME7). Certaines mesures ne présentent pas un caractère certain de l'évitement ; c'est le cas des mesures de localisation de la zone d'implantation qui « *limite les impacts sur les activités de chalutage* » (ME1) ou encore des « *mesures antifouling* » (ME5) « *limitant les rejets de biocide dans l'eau* ». Dès lors que ces mesures ne garantissent pas une absence d'impact sur le facteur ciblé, il convient de les requalifier en mesures de réduction<sup>34</sup>.

Concernant les mesures de réduction, de la même manière, certaines mesures présentées comme telles n'en sont pas. Ainsi, la mesure « *MR3 Mobilisation de navires de surveillance* » (page 18) ne constitue pas en tant que telle une mesure de réduction d'un impact identifié, mais peut-être mobilisée comme outil de suivi associé à une autre mesure visant un facteur de l'environnement identifié. La mesure MR6 « *Dispositif de balisage et de signalisation des éoliennes* » ne cible pas un facteur identifié et semble relever d'une obligation réglementaire par le maître d'ouvrage et pas de la mise en œuvre de la séquence ERC. La mesure « *MR12 Suivi environnemental du chantier* » ne constitue pas, non plus, en soi une mesure de réduction. Selon les résultats du suivi sur des facteurs identifiés de l'environnement, les mesures de réduction seront à définir. Le suivi de la bonne exécution des mesures par un écologue doit s'inscrire dans les mesures E, R ou C ciblées par ce suivi<sup>35</sup>.

Les mesures liées à la réduction de l'éclairage vis-à-vis de l'avifaune (notamment le Puffin) sont relativement imprécises (« *minimiser les sources lumineuses au strict minimum* », « *étudier la possibilité de mettre en place de niveau d'intensité lumineuse réduit* »).

***L'Ae recommande de préciser les modalités prévues par le maître d'ouvrage afin d'atteindre ces objectifs et de présenter le suivi associé à cette mesure notamment.***

Concernant la mesure « *MR 18 Mesures de réduction des perturbations sur le trafic routier* », les travaux se déroulant pour partie sur la voie cyclable, l'autorité environnementale recommande de préciser les mesures de réduction prévues pour limiter les perturbations pour les modes actifs.

Pour ce qui est de la biodiversité, seul l'enjeu « avifaune » a fait l'objet de mesures (MR13 et MR14), les impacts concernant les mammifères marins et les tortues marines étant jugés non significatifs. L'Ae s'est exprimée dans le chapitre sur les impacts sur les milieux naturels (§ 1.7.5) sur la nécessité de mettre en place des mesures ERC par précaution. L'Ae souligne que la définition des impacts étant incertaine, il conviendra de prévoir un retour d'expérience à partir des observations des premières années et de prévoir, le cas échéant, une refonte des mesures ERC en tenant compte des impacts constatés.

Concernant la compensation d'impact : l'absence de mesures de compensation pour le raccordement électrique RTE est recevable et correctement démontrée. En revanche, pour la partie du parc éolien en mer, la non prise en compte des incertitudes liées au manque de connaissance et de retour d'expérience pour des projets en mer implique un engagement de mettre en œuvre de telles mesures au cas où le retour d'expérience révélerait des impacts initialement jugés négligeables.

Par exemple, les objectifs du suivi de l'avifaune visent à « *évaluer les impacts réels et leurs corrélations avec les impacts attendus tels que décrits dans l'étude d'impact environnemental ainsi que d'évaluer l'efficacité des mesures envisagées* ». Ainsi, si ce suivi révèle des impacts réels

<sup>34</sup> Cf. Évaluation environnementale, [Guide d'aide à la définition des mesures ERC. CGDD](#) janvier 2018.

<sup>35</sup> Cf. article R. 122-5, II, 7° du code de l'environnement

différents de ceux estimés dans l'étude d'impact avec des mesures qui s'avèreraient inefficaces, il conviendrait de proposer dès le stade de l'étude d'impact, les mesures de compensation prévues par le maître d'ouvrage dans le respect de la mise en œuvre de la séquence ERC prévue à l'article R. 122-5 du code de l'environnement.

***L'Ae recommande au maître d'ouvrage de s'engager à mettre en place des mesures d'évitement et de réduction qui seront révisées en fonction des résultats du suivi et de proposer le cas échéant des mesures de compensation.***

## **1.10            *Articulation avec les plans et programmes***

L'articulation du projet avec les plans, schémas et programmes est présentée au chapitre 6 de l'étude d'impact.

Sous réserve de la mise en œuvre des mesures prévues en phase travaux et en phase exploitation, l'étude démontre de manière satisfaisante la cohérence, voire la compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes qui ont un lien avec celui-ci.

Néanmoins, la référence au schéma de cohérence territoriale « ouest – étang de Berre » qui promeut l'engagement du territoire dans la transition énergétique et notamment l'augmentation de la part d'énergies renouvelables en citant le projet d'éoliennes flottantes comme exemple, est erroné, celui-ci n'étant plus en cours d'élaboration mais approuvé le 22 octobre 2015.

***L'Ae recommande d'actualiser le chapitre qui décrit l'articulation avec le ScoT, qui n'est plus en cours d'élaboration.***

Le plan d'action pour le milieu marin de la sous-région « Méditerranée occidentale » précise les enjeux majeurs à considérer, dont celui de l'avifaune marine : « *conserver les zones nécessaires à l'accomplissement du cycle de vie des oiseaux marins, y compris les zones de repos* ». Un des objectifs particuliers découlant de cet enjeu précise la nécessité de protéger les zones fonctionnelles pour l'avifaune (zones d'alimentation, de repos, de déplacement, de reproduction) notamment au large.

L'analyse de la cohérence du projet avec cet objectif conclut à l'absence d'impact sur les zones fonctionnelles des oiseaux marins, au motif que l'objet du parc expérimental est, entre autres, de vérifier ces fonctionnalités. L'étude d'impact présente quelques incertitudes concernant le réel niveau d'impact sur l'avifaune, notamment lors des périodes de migration des espèces. L'analyse de l'impact sur les mammifères marins présente la même faiblesse. De plus, cette analyse n'intègre pas la perspective de développement de l'éolien en mer à une échelle industrielle à l'issue de la phase expérimentale que constitue le projet.

***Au vu du manque de retour d'expérience sur les impacts des éoliennes offshore flottantes sur l'avifaune et les mammifères marins, l'Ae recommande d'intégrer un degré d'incertitude en modérant l'argumentaire visant à démontrer la compatibilité du projet avec les objectifs liés à la préservation des espèces marines du plan d'action pour le milieu marin de Méditerranée.***

## **1.11            *Suivi des mesures et de leurs effets***

Les mesures d'accompagnement et de suivi relatives aux habitats naturels et aux espèces concernent des mesures de recherche et développement permettant l'amélioration des connaissances. Ces mesures soulignent le besoin de combler un manque de connaissance notamment sur les actions de conservation de la faune marine et de l'avifaune vis-à-vis des projets d'éoliennes en haute mer. Ces recherches, dont une partie est mutualisée au sein de France énergie marines, sont étroitement associées au suivi des impacts.

Un programme de suivi encadré par plusieurs instances de suivi (comité scientifique, comité de suivi incluant notamment les services de l'État et les professionnels) sera mis en œuvre sur les thématiques à enjeu identifiées. Ce programme de suivi, qui permettra de contrôler l'efficacité des mesures, sera adapté au bout de 5 ans en fonction des résultats obtenus.

Au vu du caractère expérimental du projet et du manque de connaissances sur les impacts des parcs éoliens en haute mer, afin de compléter l'état initial et de valider le protocole de suivi, l'Ae accorde une grande importance à ce suivi et à la mise en place des instances qui le gouvernent. Le

programme de suivi doit être élaboré avant la réalisation du projet afin de pouvoir analyser les incidences du parc. Il importe que ce suivi, établi et piloté en lien avec des chercheurs, soit valorisé et rendu public afin que le retour d'expérience soit utile pour évaluer les impacts des futurs parcs éoliens. À cet égard, l'Ae considère que si la responsabilité de développer ces recherches et de les financer est celle du maître d'ouvrage<sup>36</sup>, l'État devrait s'impliquer dans le pilotage du programme de recherches associé et mettre en place un conseil scientifique indépendant du maître d'ouvrage. Ce programme gagnerait en efficacité et en capacité d'appui des maîtres d'ouvrage et des décideurs publics, s'il était conçu en mutualisant les efforts à l'échelle de la façade méditerranéenne. L'Ae souligne l'importance de le lancer rapidement afin de disposer de résultats validés utiles aux études d'impacts des futurs parcs industriels.

***L'Ae recommande de développer sans délai un programme de recherche pour compléter la connaissance et fournir des bases solides aux études d'impacts des parcs éoliens opérationnels et de placer ce programme sous la responsabilité de l'État et d'un conseil scientifique indépendant.***

Le suivi de l'avifaune comporte, lors de la première année, l'expérimentation d'un suivi par des caméras. Ce suivi n'est pas planifié pour toute la durée quinquennale, ce qui n'est pas cohérent avec l'importance de l'enjeu et la nécessité d'anticiper les impacts sur les oiseaux des futurs parcs éolien. L'Ae estime qu'il convient de prolonger ce suivi pendant au moins cinq ans et de le concevoir, en lien avec le programme de recherche évoqué ci-dessus, de façon à observer les comportements et impacts la nuit.

***L'Ae recommande de renforcer et de prolonger le suivi de l'avifaune par caméras pendant cinq ans en intégrant la vision nocturne.***

L'étude d'impact a montré les difficultés de prédire les impacts sur les oiseaux migrateurs faute d'une bonne connaissance de leur comportement sur le site. Or la fiche de suivi de l'avifaune ne semble pas aborder spécifiquement la question des oiseaux migrateurs. Pour l'Ae ce suivi doit être explicite et mis en œuvre (cf. § 1.7.5).

***L'Ae recommande d'intégrer au suivi de l'avifaune l'observation des activités migratoires des oiseaux***

Selon le même raisonnement, il conviendra d'observer l'évolution de la contamination des sédiments par les métaux des anodes sacrificielles et de prévoir, le cas échéant, de modifier le système de protection contre la corrosion<sup>37</sup>.

***L'Ae recommande de mettre en place une mesure de suivi spécifique de la pollution des sédiments et de la chaîne alimentaire du fait des métaux relargués par les anodes sacrificielles.***

La réalisation d'un état de référence du bruit sous-marin ambiant est proposée dans la fiche de suivi. Cette investigation aurait trouvé tout son sens pour la caractérisation de l'état initial. Le dossier ne mentionne pas quelles mesures seraient mises en œuvre dans le cas où le suivi du bruit, en phase de travaux ou d'exploitation, témoignerait de niveaux supérieurs à ceux estimés dans l'étude d'impact, ni sur la base de quels seuils elles pourraient l'être.

De même, la caractérisation de la présence de mammifères marins par l'étude du suivi du bruit sous-marin, aurait trouvé tout son sens au stade de la réalisation de l'état initial afin de permettre ainsi de mieux qualifier le niveau d'enjeu lié, puis les impacts potentiels du projet et, *in fine*, des mesures ERC envisagées.

## **1.12 Résumé non technique**

Le résumé non technique est facilement accessible par le public et aborde toutes les parties de l'étude d'impact. Il est clair et présente les cartes et figures nécessaires à la bonne compréhension par le public du projet et des enjeux environnementaux.

***L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.***

<sup>36</sup> Le financement par le maître d'ouvrage est partiel dans la mesure où il bénéficie de subventions et où les universités et organismes de recherche publique contribuent également en finançant les salaires du personnel permanent.

<sup>37</sup> Ce suivi aura également l'avantage de fournir les éléments de décision pour les futurs parcs où la masse des anodes sera bien plus élevée.