



EOLMED - GRISSAN

FERME PILOTE D'ÉOLIENNES FLOTTANTES

PORTÉ À CONNAISSANCE

JUIN 2020



EolMed

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



Le réseau
de transport
d'électricité

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| I. INTRODUCTION..... | 5 |
| I.1. HISTORIQUE DE LA DEMANDE D’AUTORISATION ET DU PROJET | 5 |
| I.2. CONCERTATION | 5 |
| I.3. AUTORISATIONS ADMINISTRATIVES | 5 |
| I.4. OBJET DE LA DEMANDE | 5 |
| II. PRESENTATION DU DEMANDEUR | 6 |
| II.1. EOLMED – GRUISSAN | 6 |
| II.2. RTE..... | 6 |
| III. MODIFICATION DU PROJET INITIAL..... | 7 |
| III.1. MOTIVATION DU CHANGEMENT DE MODELE D’EOLIENNE ET D’IMPLANTATION | 7 |
| III.2. MOTIVATION DU CHANGEMENT DE FLOTTEUR | 9 |
| III.3. MOTIVATION DU CHANGEMENT DU POINT DE RACCORDEMENT..... | 9 |
| III.4. PRESENTATION DU NOUVEAU PROJET EOLMED - GRUISSAN..... | 12 |
| III.5. MOTIVATION DU CHANGEMENT DE RACCORDEMENT | 14 |
| III.6. MODIFICATIONS DU PROJET DE RACCORDEMENT | 14 |
| IV. ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET MODIFIE | 16 |
| IV.1. MILIEU PHYSIQUE | 16 |
| IV.1.1. Incidence de la modification de la ferme éolienne..... | 16 |
| IV.1.2. Comparaison des incidences du projet initial et du projet modifié en phase de construction | 17 |
| IV.1.3. Comparaison des incidences du projet initial et du projet modifié en phase exploitation | 17 |
| IV.1.4. Comparaison des incidences du projet initial et du projet modifié en phase démantèlement..... | 17 |
| IV.2. MILIEU VIVANT | 17 |
| IV.2.1. Phytoplancton..... | 17 |
| IV.2.2. Benthos / Faune interstitielle..... | 18 |
| IV.2.3. Ichthyofaune | 18 |
| IV.2.4. Incidences sur l’avifaune..... | 18 |
| IV.2.4.1. Phase travaux..... | 18 |
| IV.2.4.2. Phase d’exploitation..... | 18 |
| IV.2.5. Incidences sur les mammifères marins | 19 |
| IV.2.5.1. Phase travaux..... | 19 |
| IV.2.5.2. Phase d’exploitation..... | 19 |
| IV.2.6. Incidences sur les chiroptères en mer | 20 |
| IV.2.6.1. Phase travaux..... | 20 |
| IV.2.6.2. Phase d’exploitation..... | 20 |
| IV.2.7. Incidences de la modification du raccordement électrique..... | 20 |
| IV.2.7.1. Champs électromagnétiques (CEM)..... | 20 |
| IV.2.7.2. Echauffement des câbles | 21 |
| IV.2.8. Comparaison des incidences du projet initial et du projet modifié en phase de construction | 21 |
| IV.2.9. Comparaison des incidences du projet initial et du projet modifié en phase exploitation | 21 |
| IV.2.10. Comparaison des incidences du projet initial et du projet modifié en phase démantèlement..... | 21 |
| IV.3. PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGE..... | 21 |
| IV.3.1. Effets cumulés..... | 21 |
| IV.4. ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET USAGES | 22 |
| IV.4.1. Incidence de la modification de la ferme éolienne..... | 22 |
| IV.4.1.1. Comparaison des incidences socio-économiques | 22 |
| IV.4.1.2. Comparaison des incidences acoustiques | 22 |
| IV.4.2. Comparaison des incidences du projet initial et du projet modifié en phase de construction | 23 |
| IV.4.3. Comparaison des incidences du projet initial et du projet modifié en phase exploitation | 23 |

| | |
|---|-----------|
| IV.4.4. Comparaison des incidences du projet initial et du projet modifié en phase démantèlement..... | 23 |
| V. CALENDRIER DE REALISATION ET DATE PREVUE DE MISE EN SERVICE..... | 24 |
| VI. CONCLUSION..... | 25 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Présentation d'EOLMED - GRUISSAN | 6 |
| Tableau 2 : Présentation de RTE | 6 |
| Tableau 3 : Comparaison des caractéristiques techniques du projet initial et du projet modifié | 12 |
| Tableau 4 : Comparaison des coordonnées des éoliennes du projet initial et du projet modifié | 13 |
| Tableau 5 : Comparaison des superficies du projet initial et du projet modifié | 13 |
| Tableau 6: Modifications du projet dans le porté à connaissance..... | 15 |
| Tableau 7: Composantes de l'étude d'impact impactées par le nouveau raccordement..... | 20 |
| Tableau 8: coordonnées de la zone de concession EolMed - Gruissan..... | 22 |
| Tableau 9: répartition des intensités sonores à hauteur de moyeu (EolMed)..... | 22 |
| Tableau 10: Planning général d'installation de la ferme pilote d'éoliennes flottantes EolMed - Gruissan | 24 |
| Tableau 11: Bilan de la comparaison des incidences entre le projet initial et le projet porté à connaissance..... | 26 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Positionnement de la ferme EolMed..... | 8 |
| Figure 2: Schéma de la bouée de raccordement..... | 9 |
| Figure 3: Principe de raccordement électrique et de l'ancrage de la bouée de raccordement..... | 9 |
| Figure 4 : Carte de positionnement des flotteurs, de la bouée de raccordement et des IAC..... | 11 |
| Figure 5: croquis de comparaison des gabarits d'éoliennes | 13 |
| Figure 6: Différence de répartition acoustique sur le site entre les éoliennes MVOW (hauteur de moyeu 116m) et SENVION (hauteur de moyeu 106m) sur une distance de 5km (Source: EolMed) | 22 |
| Figure 7: Rose des vents (Site internet Windfinder - 04/04/2018) | 23 |

I. INTRODUCTION

Le présent document constitue un porté à connaissance du projet « *EolMed – Gruissan* » composé d'une ferme pilote d'éoliennes flottantes et de son raccordement au Réseau de Transport d'Electricité (RTE).

Pour rappel, les articles L.181-14 et R181-46 du Code de l'Environnement précisent qu' « *en dehors des modifications substantielles, toute modification notable intervenant dans les mêmes circonstances est portée à la connaissance de l'autorité administrative compétente pour délivrer l'autorisation environnementale dans les conditions définies par le décret prévu à l'article L. 181-31.* » De plus, « *toute autre modification notable apportée aux activités, installations, ouvrages et travaux autorisés, à leurs modalités d'exploitation ou de mise en œuvre ainsi qu'aux autres équipements, installations et activités mentionnés au dernier alinéa de l'article L. 181-1 inclus dans l'autorisation doit être portée à la connaissance du préfet, avant sa réalisation, par le bénéficiaire de l'autorisation avec tous les éléments d'appréciation* ». Ces changements doivent n'entraîner aucun inconvénient significatif en termes de paysage, d'acoustique et d'écologie.

Le porté à connaissance (PAC) est un document à destination du Préfet, préalable à toute modification apportée à un projet. Il permet de statuer sur le caractère substantiel du projet modifié. Ainsi, **l'exploitant fournit un dossier de porté-à-connaissance au Préfet**, comprenant une **analyse proportionnée aux enjeux** permettant d'évaluer les impacts de la modification envisagée sur les points suivants :

- Le milieu physique ;
- Le milieu vivant ;
- Le patrimoine culturel et le paysage ;
- Les activités socio-économiques et usages.

Dans le cadre du présent projet, le porté à connaissance permet d'informer le Préfet du souhait de modification du projet éolien de ferme pilote d'éoliennes flottantes « *EolMed – Gruissan* ».

I.1. HISTORIQUE DE LA DEMANDE D'AUTORISATION ET DU PROJET

L'ADEME a ouvert le 5 Août 2015, dans le cadre des investissements d'avenir, un appel à projet (AAP) de fermes pilotes d'éoliennes flottantes. Cet appel à projet s'inscrit dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) et plus précisément dans l'action « *démonstrateurs de la transition énergétique* » ayant pour but de promouvoir des filières industrielles performantes et compétitives. Cet AAP fait suite à l'Appel à Manifestation (AMI) « *Energies Marines Renouvelables* » lancé en 2009 et l'AMI « *Energies Marines Renouvelables – Briques et démonstrateurs* » en 2013.

L'objectif principal de cet AAP est la réalisation d'une ferme pilote en mer d'éoliennes flottantes à l'échelle 1 et en condition réelles d'exploitation.

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

Au-delà des enjeux techniques de l'éolien offshore flottant, la volonté de développer le projet éolien flottant EolMed - Gruissan au large de Gruissan et de Port-La Nouvelle apporte un atout supplémentaire dans la volonté de la région Occitanie d'être indépendante énergétiquement en 2050 (Programme REPOS, Région à Énergie Positive). La construction des éoliennes flottantes à Port-La Nouvelle marquera d'un nouveau jalon l'histoire énergétique de ce territoire, puisque c'est à Port-La Nouvelle que fut érigée la première éolienne commerciale terrestre de France.

Le projet EolMed - Gruissan aura ainsi vocation à démontrer, à l'échelle d'un projet pilote, la faisabilité technico-économique de l'éolien flottant. Il devrait aussi permettre de consolider les connaissances sur son impact environnemental qui auront été acquises lors des phases précédentes et susciter des programmes de recherche et de suivi avec les industriels et spécialistes compétents.

I.2. CONCERTATION

EOLMED a saisi la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) le 28 novembre 2016, et le 7 décembre 2016, Monsieur Jacques Roudier a été désigné garant de la concertation. La première phase de la concertation a débuté le 20 janvier 2017 pour prendre fin au 15 septembre 2017. A l'issue de la concertation une réunion de restitution a eu lieu le 15 novembre 2017 à Port-la Nouvelle en présence du garant de la CNDP, d'élus et des Maîtres d'Ouvrages d'EOLMED et RTE.

La concertation a pris fin officiellement le 15 septembre 2017, mais les Maîtres d'Ouvrages (EOLMED et RTE) ont souhaité poursuivre la diffusion de l'information et ont prévu d'organiser régulièrement des réunions de suivi du projet EolMed - Gruissan sous l'égide de la CNDP jusqu'à l'enquête publique (EP).

La concertation relative à la définition du Fuseau de moindre Impact du raccordement a, quant à elle, été initiée par RTE à l'automne 2017 sous l'égide du sous-préfet de Narbonne et dans le cadre de la circulaire de la Ministre déléguée à l'industrie du 9 septembre 2002, relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité. Une réunion publique dédiée au raccordement s'est ainsi tenue à Port-La Nouvelle le 14 décembre 2017 afin de recueillir les avis des riverains. A la suite de quoi, lors d'une réunion plénière du 25 janvier 2018, le sous-préfet de Narbonne a validé l'aire d'étude du raccordement électrique et le fuseau de moindre impact en mer et à terre à l'intérieur duquel s'inscrira le tracé de la liaison de raccordement.

Pour démarrer la seconde phase de concertation, un atelier de présentation des incidences et des mesures s'est tenu le 23 mars 2018 à Gruissan. A l'occasion de cette journée les incidences et mesures liées à l'environnement naturel marin et terrestre, ainsi que sur la pêche professionnelle ont été présentées.

I.3. AUTORISATIONS ADMINISTRATIVES

Le dossier présentant le projet ainsi que son raccordement a été déposé en date du 18 juin 2018. Les premières étapes de l'instruction des autorisations ont amené à déposer un dossier modifié et complété en date du 07 décembre 2018.

Le dossier de demande d'autorisations concernait également une demande de Concession d'Utilisation du Domaine Public Maritime (CUDPM), une demande de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) pour la construction de la liaison souterraine, une demande d'Approbation de Projet d'Ouvrage (APO) pour la modification des liaisons aériennes aux abords du poste électrique de PORT-LA-NOUVELLE.

Toutes les autorisations, AE, CUDPM, et DUP ont été obtenues et approuvées par la Préfecture de l'Aude le 20 Novembre 2019 pour l'AE et la CUDPM et le 15 octobre 2019 pour la DUP et l'APO.

I.4. OBJET DE LA DEMANDE

La technologie de l'éolien flottant est à ses balbutiements dans le monde, seules quelques fermes sont en exploitation ou à l'état de prototype, et de nombreux programmes de R&D y sont associés. Afin d'être le reflet de ces évolutions, le projet de la ferme pilote d'éoliennes flottantes « *EolMed – Gruissan* » prend en compte ces dernières innovations en y apportant des changements qui pourraient être substantiels, sans que toutefois que le projet initial ne soit remis en cause.

Le maître d'ouvrage de la ferme pilote d'éoliennes flottantes « *EolMed – Gruissan* » souhaite modifier le nombre d'éoliennes en passant de 4 à 3, privilégiant une puissance plus importante mais sans augmenter de façon exponentielle la taille des éoliennes. Le maître d'ouvrage se laisse la possibilité, conséquemment à son choix de nouvelles machines, de modifier la nature des flotteurs, à savoir de les construire en acier ou en béton, et modifier le point de raccordement de la ferme avec le câble d'exportation d'énergie, limite de propriété entre « *EolMed – Gruissan* » et RTE.

II. PRESENTATION DU DEMANDEUR

II.1. EOLMED – GRUISSAN

Le projet de ferme pilote est porté par la société EOLMED - GRUISSAN, société par actions simplifiées, dont l'objet est le développement, la construction, le financement, l'exploitation et la maintenance de centrales éoliennes en mer, qu'elles soient situées en France ou à l'étranger. Le siège social d'EOLMED se situe au Domaine de Patau, Chemin de Maussac, 34 420 Villeneuve-Lès-Béziers.

EOLMED - GRUISSAN est contrôlée au sens de l'article L.233-3 du code de commerce par la société Lucia Holding. Cette dernière est une société par actions simplifiées dans laquelle Monsieur Jean Marc BOUCHET agit en qualité de Président. L'objet de la société est l'animation au sens légal et prétorien du terme d'un groupe de sociétés, en qualité d'holding. Elle assure la direction générale ou la présidence et le contrôle exclusif ou conjoint des sociétés dans lesquelles elle détient une participation dans l'intérêt collectif du groupe, et veille au respect de celui-ci par les sociétés. Son siège social est situé au Domaine de Patau, Chemin de Maussac, 34 420 Villeneuve-Lès-Béziers.

La société EOLMED - GRUISSAN est accompagnée par la société QAIR Marine, qui est une société par actions simplifiées pour laquelle Monsieur Olivier GUIRAUD agit en qualité de Directeur Général. L'objet de la société est la recherche, l'ingénierie, les études techniques et toutes autres activités permettant de développer, construire, financer et exploiter par tous moyens des centrales ou installations de production et de stockage de l'électricité en mer. Quadran Energies Marines, c'est aussi l'installation, la mise en valeur, l'entretien, la maintenance de centrales ou tout type d'installations destinées à produire de l'électricité. Son siège social se trouve au Domaine de Patau, Chemin de Maussac, 34 420 Villeneuve-Lès-Béziers.

| | |
|----------------------|---|
| DENOMINATION | EOLMED - GRUISSAN |
| SIRET | 81970593000017 |
| CODE APE | 3511Z |
| REGISTRE DE COMMERCE | Béziers |
| FORME JURIDIQUE | Société par actions simplifiée |
| PRESIDENT | LUCIA HOLDING |
| ADRESSE DU SIEGE | Chemin de Maussac, Domaine de Patau, 34420 Villeneuve-les-Béziers |

Tableau 1 : Présentation d'EOLMED - GRUISSAN

II.2. RTE

RTE, gestionnaire du Réseau Public de Transport d'électricité français, exerce ses missions dans le cadre de la concession prévue par l'article L321-1 du code de l'énergie qui lui a été accordée par l'Etat. RTE, est une entreprise au service de ses clients, de l'activité économique et de la collectivité. Elle a pour mission l'exploitation, la maintenance et le développement du réseau haute et très haute tension afin d'en assurer le bon fonctionnement.

RTE doit assurer à ses clients l'accès à une alimentation électrique économique, sûre et propre. RTE connecte ses clients par une infrastructure adaptée et leur fournit tous les outils et services qui leur permettent d'en tirer parti pour répondre à leurs besoins, dans un souci d'efficacité économique, de respect de l'environnement et de sécurité d'approvisionnement en énergie. À cet effet, RTE exploite, maintient et développe le réseau à haute et très haute tension. Il est le garant du bon fonctionnement et de la sûreté du système électrique.

RTE achemine l'électricité entre les fournisseurs d'électricité (français et européens) et les consommateurs, qu'ils soient distributeurs d'électricité ou industriels directement raccordés au réseau de transport. 105 448 km de lignes comprises entre 63 kV et 400 kV et 50 lignes transfrontalières connectent ainsi le réseau français à 33 pays européens, offrant ainsi des opportunités d'échanges d'électricité essentiels pour l'optimisation économique du système électrique.

RTE compte 845 salariés en Occitanie, dont plus d'une vingtaine dans les départements des Pyrénées-Orientales et de l'Aude.

| | |
|----------------------|---|
| DENOMINATION | RTE Réseau de Transport d'Electricité |
| SIRET | 44461925800023 |
| CODE APE | 3512Z |
| REGISTRE DE COMMERCE | Nanterre |
| FORME JURIDIQUE | Société anonyme à conseil de surveillance et directoire |
| PRESIDENT | François BROTTES |
| ADRESSE DU SIEGE | Tour Initiale, 1 terrasse Bellini TSA 41000, 92919 LA DEFENSE CEDEX |

Tableau 2 : Présentation de RTE

III. MODIFICATION DU PROJET INITIAL

III.1. MOTIVATION DU CHANGEMENT DE MODELE D'ÉOLIENNE ET D'IMPLANTATION

La technologie des éoliennes évolue rapidement. Depuis le dépôt du dossier de ferme pilote d'éoliennes flottantes EolMed-Gruissan au large de Gruissan et Port-La Nouvelle, de nouvelles technologies ont été développées et des éoliennes plus puissantes sont ainsi disponibles sur le marché. Elles permettent avec un nombre réduit d'éoliennes de produire plus d'électricité que celles prévues dans le cadre du dépôt initial.

L'engouement des constructeurs européens d'éoliennes en mer pour des projets pilotes et de petite taille comme Eolmed est très limité, et seul MVOW (Mitsubishi Vestas Offshore Wind) semble vouloir se placer comme le futur leader de l'éolien flottant en testant les différentes technologies de flotteurs sur ces projets de taille modeste mais plus intéressants que le prototype seul. Avec la défection de Senvion, l'éolien offshore européen se retrouve dans la nécessité d'apporter du volume pour attirer les fournisseurs d'éoliennes.

Ainsi, il a été décidé par le maître d'ouvrage de remplacer les 4 éoliennes Senvion initialement prévues lors de la demande initiale par 3 éoliennes MVOW. De plus, afin de supporter ces éoliennes, la taille des flotteurs sera également modifiée. Les dimensions des flotteurs passent de 53*53*12 m de côté à 43*43*16 m et seront construits soit en acier soit en béton. A la date de dépôt du présent porté-à-connaissance, le matériau de construction des flotteurs n'est pas arrêté. Le point de raccordement du parc éolien sera situé sur une bouée de raccordement à proximité de l'éolienne E2.

Les éoliennes seront assemblés à quai le long du quai « colis lourd » actuellement en cours de construction du port de Port-La Nouvelle. La hauteur maximale de la flèche de la grue sera de 208 mètres.

La hauteur maximale est de 198m hors ballastage du flotteur. Actuellement les études d'ingénieries et les essais en bassins sont en cours pour permettre de définir la quantité de ballast à utiliser.



Figure 1 : Positionnement de la ferme EolMed

III.2. MOTIVATION DU CHANGEMENT DE FLOTTEUR

Initialement, les flotteurs étaient prévus en béton mais pour des raisons de mise en œuvre (taille des nouvelles éoliennes, réponse du flotteur à leur fonctionnement) « EolMed – Gruissan » souhaite aussi étudier la possibilité d’installer les éoliennes sur des flotteurs en acier. A la date de dépôt du présent document, le matériau de construction des flotteurs n’est pas arrêté. Ainsi dans l’étude des impacts du porté à connaissance, les deux matériaux seront pris en compte.

Dans les deux cas les flotteurs seront construits sur le port de Port-La Nouvelle au droit du quai « colis lourd ».

Les dimensions des flotteurs (étude de design en cours) pourraient évoluer à plus ou moins 5% soit +/-2m.

La longueur des chaînes d’ancrage prévue au projet initial varie entre le projet initial et celles proposées dans le PAC. Les lignes portant vers le large seront réduites : elles passeront de 1 430m à 645 m; les lignes avant sont peu modifiées et passent de 600m à 545 m.

Les ancrages seront constitués de chaînes et de polyester. Les flotteurs seront ancrés au moyen d’une ancre charrue, fichée au fond marin. Les valeurs présentées dans le cadre du porté à connaissance, tout comme celles retenues dans le projet initial, sont des valeurs maximisantes du fait des études d’ingénierie en cours.

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

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

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

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

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

III.3. MOTIVATION DU CHANGEMENT DU POINT DE RACCORDEMENT

Initialement le point de raccordement, marquant la limite de propriété entre « EOLMED – GRUISSAN » et RTE se trouvait au niveau de l’éolienne 2. Pour des raisons techniques mais également pour ne pas suspendre l’injection de courant dans le cas d’un rapatriement d’une éolienne à quai, EolMed souhaite placer ce point de raccordement sur une bouée dédiée située devant l’éolienne 2. Cette bouée de raccordement (

Figure 2) permettra de ne pas perturber l’injection du courant produit en cas de rapatriement d’une éolienne, à fortiori l’éolienne 2, qui dans le projet initial regroupaient l’ensemble des IAC et le câble d’export.

Les longueurs des câbles inter-éoliens sont modifiés par rapport au projet initial du fait du passage de 4 à 3 éoliennes mais également du fait de l’ajout du flotteur de raccordement :

- Eolienne 1 – flotteur de raccordement : 1 069 m
- Eolienne 2 – flotteur de raccordement : 1 075 m
- Eolienne 3 – flotteur de raccordement : 1 760 m

Soit une distance de 3 904 mètres de câble inter-éoliens ou encore une distance quasi-équivalente à celle du projet initial. La méthode de mise en place reste identique à celle décrite dans le projet initial.

La bouée de raccordement aura 12 m de circonférence pour une hauteur de 9,65 m. Sur le pont de la bouée, on placera un container marinisé qui permettra d’accéder à l’intérieur de celle-ci et où se trouveront les connecteurs. Le pont pourra être équipé d’équipements de mesures ou autres dispositifs en fonction des besoins qui pourraient être exprimés par le Comité de Suivi Environnemental.

Elle sera fixée au sol marin par l’intermédiaire de 6 lignes d’ancrages disposées à 120° (Figure 3).

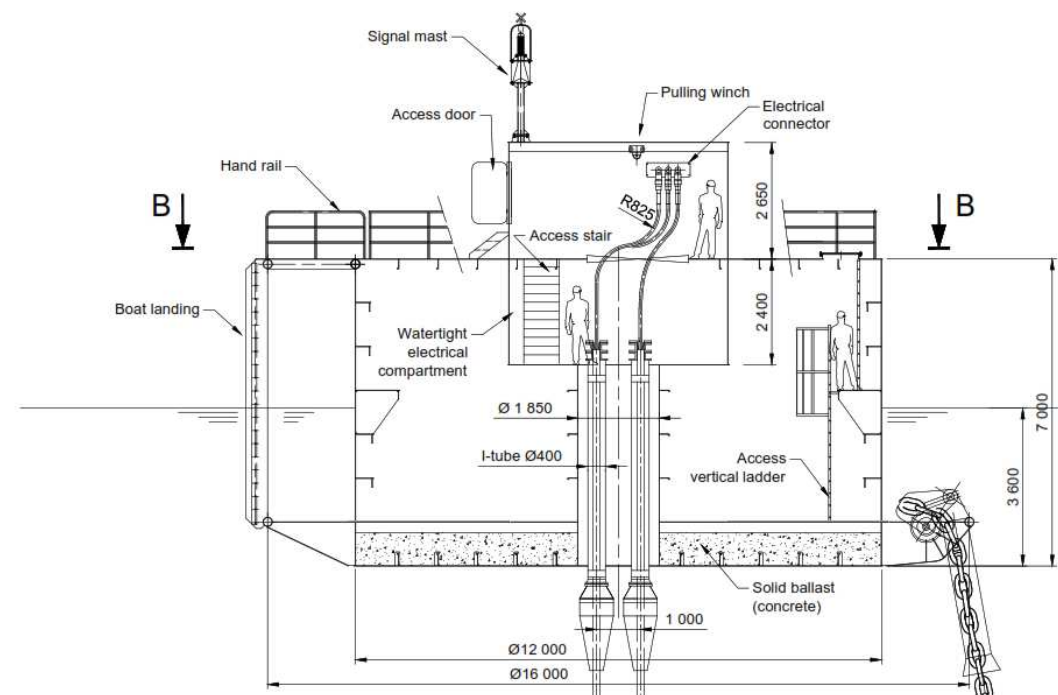


Figure 2: Schéma de la bouée de raccordement

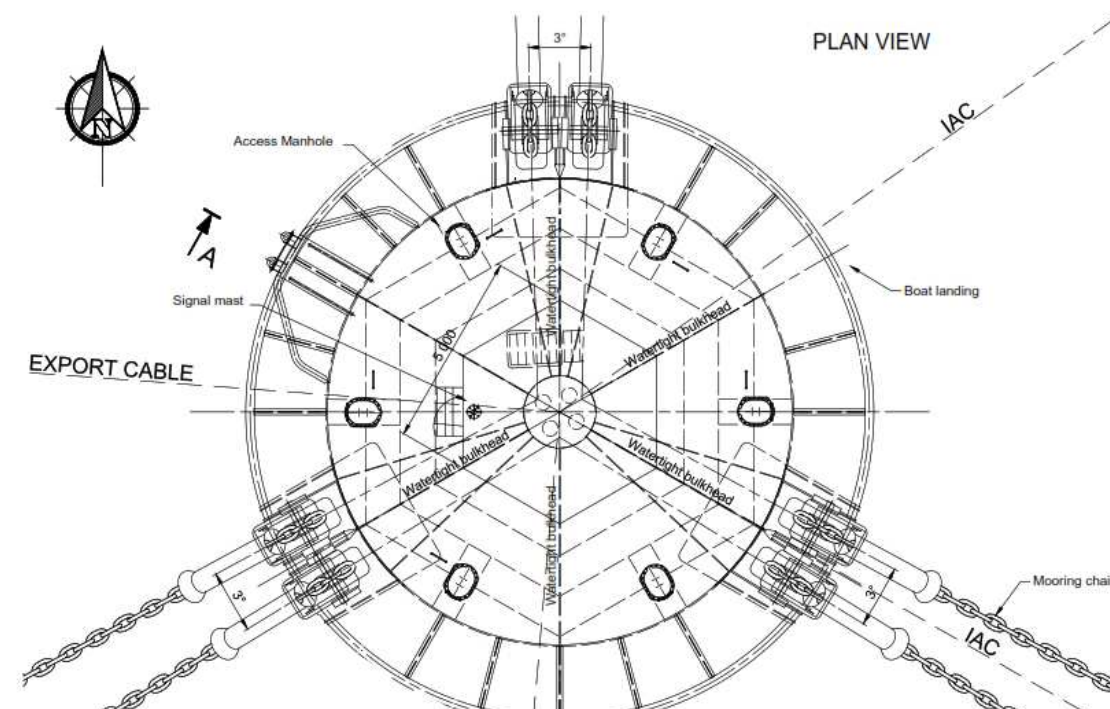


Figure 3: Principe de raccordement électrique et de l'ancrage de la bouée de raccordement

Le flotteur de raccordement sera conforme aux prescriptions édictées par le service des Phares et Balises, Direction Interrégionale de la Mer (DIRM) qui aura à instruire le plan de balisage.
Il est proposé que le flotteur soit peint en jaune (RAL 1003) de la ligne de flottaison jusqu'au sommet du local électrique et qu'un feu de balisage visible à 360° et à 5 milles nautiques surplombe la superstructure.

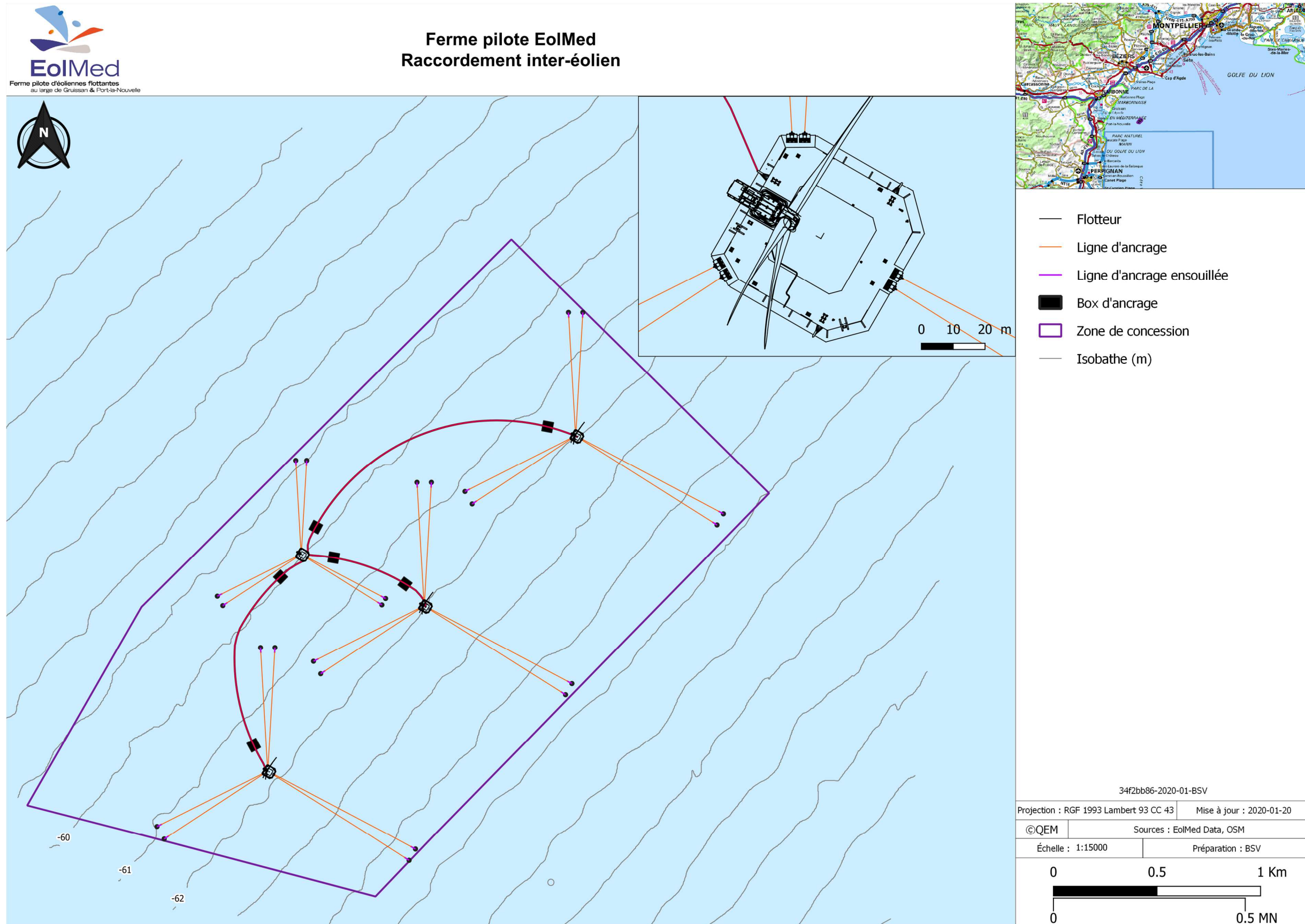


Figure 4 : Carte de positionnement des flotteurs, de la bouée de raccordement et des IAC

III.4. PRESENTATION DU NOUVEAU PROJET EOLMED - GRISSAN

La modification du projet initial, sujet du présent dossier de Porté à connaissance consiste en l'implantation de 3 éoliennes MVOW d'une puissance nominale de 10 MW. La puissance totale du parc sera ainsi portée à 30 MW.

Les dimensions des éoliennes sont modifiées, par rapport au projet précédent, dans les dimensions suivantes :

- La hauteur totale de l'éolienne est supérieure de 12 m ;
- Le diamètre du rotor est supérieur de 12 m ;
- La hauteur du mât au-dessus du niveau de la mer est supérieure de 6 m.

Le tableau suivant permet de comparer les caractéristiques techniques des éoliennes entre le projet initial et le projet modifié.

| THÈMES | PROJET INITIAL | PROJET PORTÉ À CONNAISSANCE | RATIO (en %) |
|---|------------------------------|------------------------------|--------------|
| Éoliennes | 4 SENVION 6,15 MW | 3 MV10-164 | |
| Puissance totale | 24,6 MW | 30 MW | + 21,9% |
| Hauteur totale | 176 m | 198 m | + 14,4% |
| Diamètre rotor | 152 m | 164 m | + 7,8% |
| Hauteur tour (par rapport au niveau de la mer) | 100 m | 116 m | + 16% |
| Surface balayée par les rotors | 72 583 m ² (4) | 63 372 m ² (3) | -12% |
| Bas de pale | 24 m | 34 m | +14% |
| Masse du rotor (en cumulé pour l'ensemble des éoliennes) | 644 t | 555 t | - 13,8% |
| Masse de la nacelle (en cumulé pour l'ensemble des éoliennes) | 1 416 t | 900 t | - 36,4% |
| Masse du mât et de la pièce de transition (en cumulé pour l'ensemble des éoliennes) | 3 080 t | 2 070 t | - 32,8% |
| Masse unitaire pale | 28,44 t | 34 t | + 19,5% |
| Masse unitaire moyeu | 75,67 t | ~83 t | + 9,68% |

| THÈMES | PROJET INITIAL | PROJET PORTÉ À CONNAISSANCE | RATIO (en %) |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| Masse totale de l'ensemble des moyeux | 161 t | 185 t | + 14,9 % |
| Diamètre moyeu | 3,2 m | 4 m | + 25 % |
| Longueur pale | 74,4 m | 80 m | + 7,52 % |
| Masse de la boîte vitesse | 109,8 t | ~85 t | - 22,6 % |
| Masse du générateur | 27,2 t | ~50 t | 89 % |
| Masse du convertisseur | 10,6 t | ~2x5 t | - 5% |
| Masse huiles et liquides | 6,26 t | 6,6 t | + 5,4% |
| Masse liquide de frein | 0,265 t | 0,3 t | + 13,2% |
| Masse liquide de lubrification | 1,2 t | 1,7 t | + 41,6% |
| Flotteurs | 4 flotteurs 53*53 m 12 m de haut | 3 flotteurs 43*43 m 16 m de haut | |
| Matériaux | Béton | Béton ou Acier | |
| Isobathes | 60 m | 62 m | |
| Raccordement inter-éolien | Eolienne 2 | Bouée de raccordement | |
| Ligne d'ancrage flotteurs | 32 | 24 | |

Tableau 3 : Comparaison des caractéristiques techniques du projet initial et du projet modifié

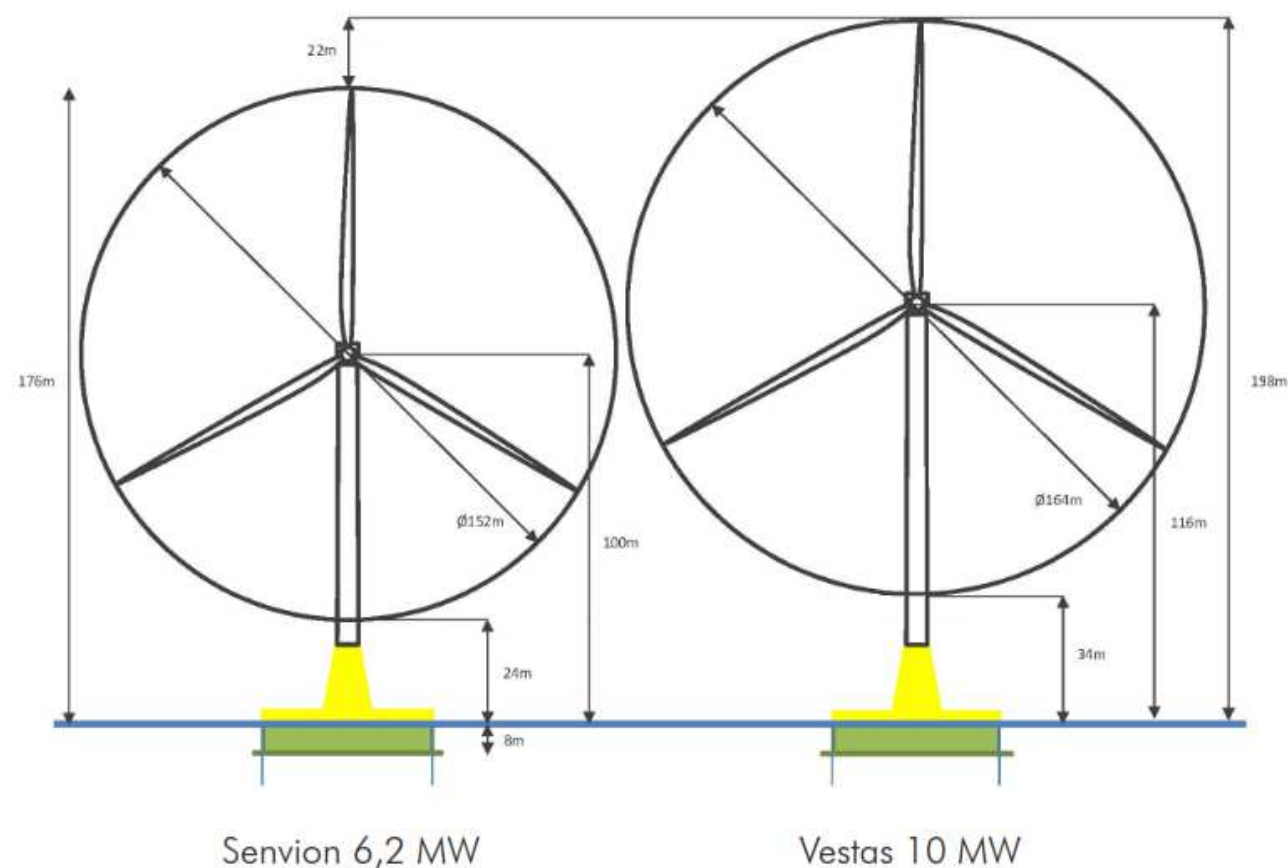


Figure 5: croquis de comparaison des gabarits d'éoliennes

Les coordonnées des éoliennes sont données dans le tableau suivant.

| | PROJET INITIAL | | PROJET PORTÉ À CONNAISSANCE | |
|--------------------------|----------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| EOL1 | 43°00'53.20"N | 3°18'42.24"E | 43°00'48.19"N | 3°19'07.01"E |
| EOL2 | 43°01'22.84"N | 3°19'22.96"E | 43°01'14.01"N | 3°19'40.51"E |
| EOL3 | 43°01'52.48"N | 3°20'03.70"E | 43°01'40.55"N | 3°20'12.96"E |
| EOL4 | 43°02'22.11"N | 3°20'44.45"E | | |
| Flotteur de raccordement | | | 43°01'21.88"N | 3°19'15.08"E |

Tableau 4 : Comparaison des coordonnées des éoliennes du projet initial et du projet modifié

Les superficies du projet sont données dans le tableau suivant.

| Superficie | PROJET INITIAL | PROJET PORTÉ À CONNAISSANCE | RATIO en % |
|---------------------|-----------------------|-----------------------------|------------|
| Zone de concession | 8,15 km ² | 5,55 km ² | - 32% |
| Zone de travaux | 15,23 km ² | 11,25 km ² | - 26% |
| Zone d'exploitation | 14,65 km ² | 10,78 km ² | - 26% |

Tableau 5 : Comparaison des superficies du projet initial et du projet modifié

Il est précisé que les éoliennes seront à quai de façon temporaire pour l'assemblage. Une fois assemblées, les éoliennes ne tourneront pas à plus de 2 tours par minute dans une zone d'attente comprise dans l'enceinte du port de Port-La Nouvelle. Lorsque l'ensemble des éléments seront assemblés, le tout sera acheminé sur la zone d'implantation définitive.

III.5. MOTIVATION DU CHANGEMENT DE RACCORDEMENT

Les éoliennes MV10-164 du producteur MWOW produiront de l'électricité à une tension de 66 000 volts au lieu de 33 000 volts dans le projet initial avec les éoliennes Senvion.

La ferme pilote d'éoliennes flottantes EolMed sera raccordée au Réseau de Transport d'électricité au niveau de tension de référence à 63 000 volts (les règles d'exploitation du Réseau Public de Transport d'Electricité permettent une variation de tension sur une plage de + ou - 10 %).

Ce changement de tension, de 33 000 volts à 63 000 volts pour RTE, implique des modifications des choix techniques sur le câble sous-marin et le câble terrestre souterrain, ainsi que sur les travaux dans le poste électrique de PORT-LA-NOUVELLE.

III.6. MODIFICATIONS DU PROJET DE RACCORDEMENT

L'augmentation de niveau de tension impose d'utiliser des câbles différents de ceux du projet initial. Les sections des câbles sous-marin et souterrain seront soit de taille équivalente, soit plus petites que celles du projet initial. Les câbles sont dimensionnés à la puissance maximale du parc pilote et ne permettront pas d'aller au-delà des 30 MW.

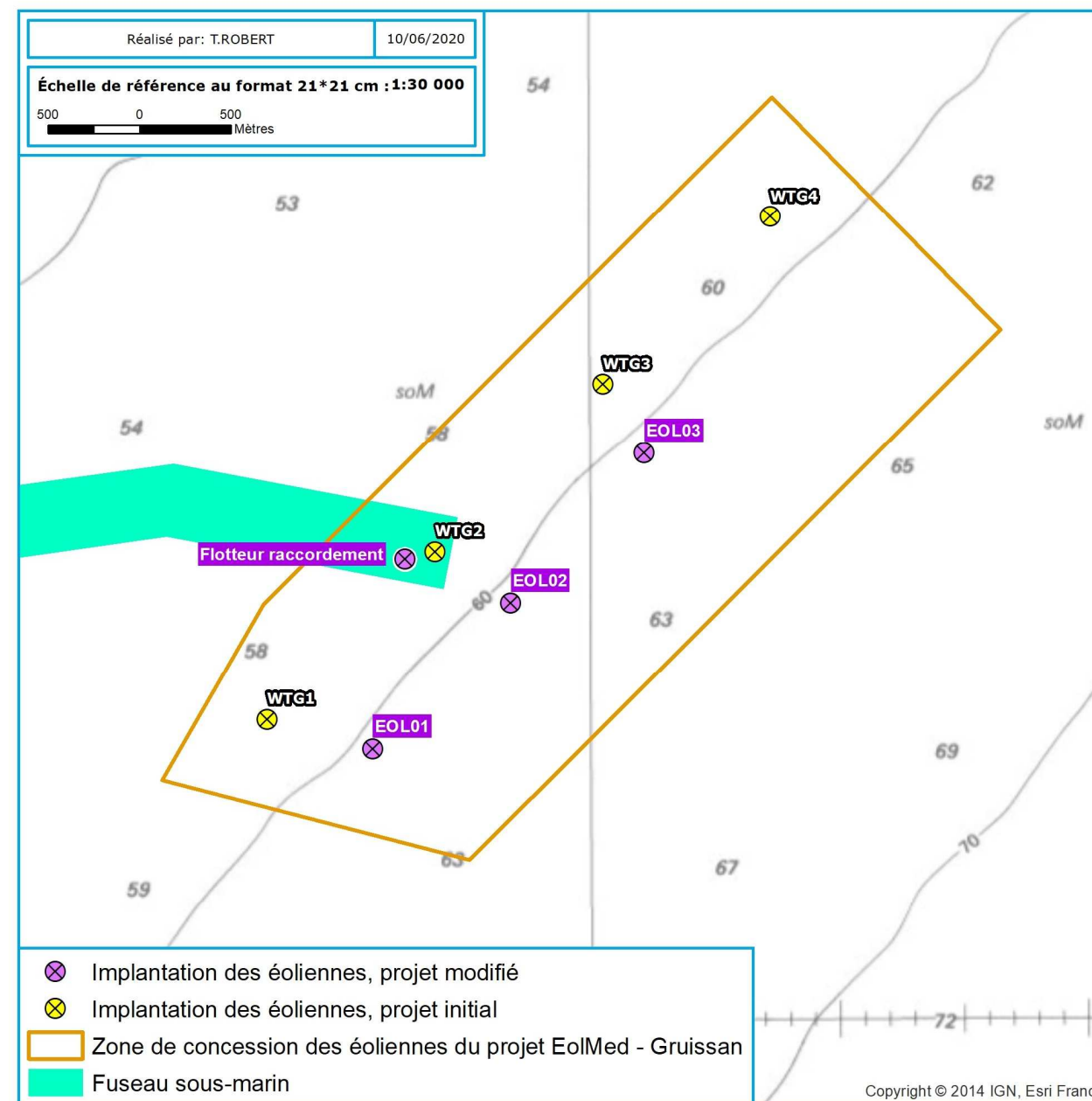
Les nouvelles caractéristiques techniques des câbles souterrains ou sous-marins ne sont pas de nature à apporter des modifications sur les travaux de génie civil. Les caractéristiques des tranchées restent les mêmes : largeur, profondeur et technique pour réaliser la tranchée resteront identiques.

Les techniques d'ensouillage du câble électrique sous-marin seront conservées, aussi les impacts des travaux de la liaison sous-marine resteront inchangés. Les techniques de construction du câble souterrain seront également conservées.

Par ailleurs, les lois physiques de l'électricité donnent la relation suivante : [Puissance = Tension x Courant], ainsi, l'intensité du courant va diminuer pour passer de 517 Ampères pour le projet initial à environ 350 Ampères pour les nouveaux câbles.

Une diminution de l'intensité du courant dans les câbles induit une diminution de l'échauffement des câbles et de l'intensité du champ magnétique, exprimée en Micro-Tesla (μT).

Le nouveau point de raccordement en mer de la ferme éolienne sera situé sur une bouée installée à proximité de l'emplacement d'origine de l'éolienne E2 qui constituait l'ancien point de raccordement en mer (Carte 1). De fait, le nouveau point de raccordement de la ferme éolienne sera positionné quasiment au même endroit que dans le projet initial. Le point d'atterrissage restant inchangé également, le tracé de la liaison sous-marine ne sera ainsi pas modifié et la zone de concession d'utilisation du domaine public maritime en dehors des ports pour le raccordement sera identique.



Carte 1 : Emplacement des éoliennes dans le projet initial et des éoliennes et de la bouée de raccordement dans le projet modifié (source : RTE, 2020)

Les modifications du projet ne remettent pas en cause le tracé de la liaison souterraine retenu lors de la réunion de concertation et qualifié de moindre impact. Le cheminement souterrain dans les parcelles privées et sous la voirie publique reste inchangé.

Le passage d'un ouvrage électrique impose le respect d'une bande de servitude de 5 mètres de large pour les liaisons à 63 000 volts. Pour le tracé en 33 000 volts, il avait été décidé que la bande de servitude serait de 5 mètres, ainsi le changement de tension ne modifiera pas la largeur de l'emprise de la bande de servitude.

Le projet implique un agrandissement de la surface du poste électrique de PORT-LA-NOUVELLE pour pouvoir construire les ouvrages de raccordement de la Ferme Pilote EolMed-GRUISSAN. A cet effet, une parcelle voisine à celle sur laquelle se trouve le poste existant a été acquise, permettant l'extension de ce dernier sur une surface totale d'environ 3500 m². Dans la version initiale du projet, le niveau de tension en 33 000 Volts n'étant pas adapté au niveau de tension du poste électrique (63 000 volts), il était prévu l'installation d'un transformateur élévateur de tension sur la nouvelle partie du poste électrique. Les modifications apportées au projet d'origine rendent caduque cet équipement mais l'espace libéré n'est pas de nature à réduire les emprises initialement retenues pour la réalisation de l'extension du poste électrique. Les travaux de terrassement du poste restent donc identiques à ceux décrits dans l'étude d'impact.

Les mesures ERCS à mettre en œuvre seront maintenues telles que définies dans l'autorisation environnementale délivrée le 20 novembre 2019.

| COMPARTIMENTS | PROJET INITIAL | PROJET PORTÉ À CONNAISSANCE |
|---|---|---|
| RTE | Raccordement maritime et terrestre, poste de transformation et ligne aérienne | Raccordement maritime et terrestre, poste de transformation et ligne aérienne |
| Ligne sous-marine | Faisceau défini dans la demande d'autorisation | Même Faisceau, même emprise sur le DPM |
| Ligne souterraine | Cheminement du câble et emprise de servitude définis dans la demande d'autorisation | Même cheminement, même emprise des servitude |
| Poste | Travaux d'extension du poste à 63 kV | Travaux d'extension du poste à 63 kV |
| Construction, Exploitation, Démantèlement | Mesures ERC prévues dans l'EIE et l'arrêté d'autorisation | Mesures ERC identiques |
| EOLMED | 4 éoliennes SENVION de 6,15 MW | 3 éoliennes MWOV de 10 MW |
| Eoliennes | 4 | 3 |
| Flotteurs | 4 | 3 |
| Raccordement | Sur éolienne 2 | Sur flotteur de raccordement |
| Câbles inter éoliennes | IAC entre 4 éoliennes | IAC entre 3 éoliennes |
| Mouillage | Mouillage de 4 éoliennes, 28 lignes d'ancrage | Mouillage de 3 éoliennes et 1 flotteur, 24 lignes d'ancrage |
| Socio-économie, Pêche | Emprise de 4 éoliennes | Emprise de 3 éoliennes et un flotteur de raccordement |
| Paysage | Alignement de 4 éoliennes | Alignement de 3 éoliennes |

Tableau 6: Modifications du projet dans le porté à connaissance

IV. ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET MODIFIÉ

Les implantations du projet modifié étant localisées dans la même zone d'implantation potentielle du parc éolien que le projet initial, les enjeux de l'état initial sont inchangés. Ce chapitre se concentrera sur l'analyse des incidences. **Les incidences qui n'évoluent pas par rapport au projet initial ne sont pas traitées. Seules les thématiques avec une évolution de l'impact sont traitées dans les paragraphes suivants.**

IV.1. MILIEU PHYSIQUE

IV.1.1. INCIDENCE DE LA MODIFICATION DE LA FERME EOLIENNE

- **Dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique) à la suite du remaniement des fonds et à la remise en suspension de particules**

Les câbles inter-éoliennes seront posés sur le fond et ne seront pas ensouillés. Ils seront maintenus au sol par un dispositif d'ancrage.

Les courants de fond au niveau du secteur littoral et du milieu plus profond sont relativement faibles. Le remaniement sédimentaire devrait, donc être localisé aux ancrages et à leur proche environnement. Les volumes de sédiments remaniés seraient au maximum de 40 800 m³ pour ces zones.

Compte tenu de ces éléments, l'incidence attendue sur la qualité de l'eau (turbidité, eutrophisation, pollution chimique) à la suite du remaniement des fonds et à la remise en suspension de particules associée lors de la phase de travaux (construction et démantèlement) est évaluée comme négligeable.

Au niveau des matériaux utilisés, aucun contaminant n'est susceptible d'être relargué par les câbles inter-éoliennes qui seront posés sur le fond.

- **Dégradation de la qualité de l'eau (pollution chimique) liée à la dégradation des anodes à courant imposé dans le cas où les flotteurs acier sont retenus**

Au niveau des flotteurs et des éoliennes, il n'est pas prévu de renouvellement de la peinture (balisage maritime).

Des anodes à courant imposé sont prévues pour toute la durée d'exploitation de la ferme pilote en raison de la composition en acier des flotteurs. Ces anodes se dégraderont dans le milieu sous forme d'oxydants produits par le chlore (OPC). Selon BRLi (2018), les composés relargués dans l'eau de mer vont réagir rapidement avec les bromures dissous présents dans l'eau de mer pour former du brome. Le brome est lui-même un oxydant qui réagit avec la matière organique présente dans l'eau en formant des sous-produits plus stables et moins réactifs. Cette même étude estime la concentration des produits relargués au maximum de 2 µg/L dans les premiers centimètres. Ces anodes seront fixées autour de la structure en acier, leur dissolution se fera localement dans les premiers mètres de la colonne d'eau. De plus, les concentrations seront diluées par l'hydrodynamisme local qui est important. Bien qu'il n'existe aucune réglementation sur les rejets des sous-produits de la chloration, nous pouvons comparer les valeurs calculées aux concentrations utilisées pour la potabilisation de l'eau de consommation humaine qui sont 1 000 fois supérieures (0,2 à 0,3 mg/L).

Les études réalisées sur des anodes sacrificielles (Pineau et al., 2011 et Gabelle et al., 2012), dont le fonctionnement est proche des anodes à courant imposé, ont démontré que l'essentiel des éléments de l'anode qui se dissolvent dans l'eau restent attachés à la surface de l'anode sous forme oxydée. La partie de ces éléments qui passent dans l'eau sous forme dissoute ou particulaire est donc très faible. Des études complémentaires n'ont pas permis de mettre en évidence des traces dans l'environnement proche que ce soit à travers des analyses de moules (Mao et al., 2011) ou sur le développement de larves d'oursins et huîtres (Caplat et al., 2010).

L'effet de la dégradation des anodes à courant imposé sur la qualité de l'eau devrait donc être faible.

Compte tenu de ces éléments, l'incidence de la dégradation des anodes à courant imposé sur la qualité de l'eau durant la phase d'exploitation est évaluée comme faible.

- **Dégradation de la qualité de l'eau (pollution chimique) liée à la dégradation des anodes sacrificielles dans le cas où les flotteurs béton sont retenus**

Au niveau des flotteurs et des éoliennes, il n'est pas prévu de renouvellement de la peinture (balisage maritime).

Des anodes sacrificielles sont prévues pour toute la durée d'exploitation de la ferme pilote. Les anodes se dégraderont dans le milieu, avec une diffusion d'environ 2,2 tonnes de zinc ou 1 tonne d'aluminium (en fonction du type d'anode retenu) par an et pour la ferme pilote. Ces anodes sont fixées sur le caisson en béton (l'utilisation de caissons en béton permet d'ailleurs de limiter la taille des anodes en comparaison à des flotteurs métalliques), leur dissolution se fera donc localement dans les premiers mètres de la colonne d'eau et seront diluées par l'hydrodynamisme en place.

La masse des anodes sacrificielles par flotteur est estimée à 4,5 t soit 13,5 t pour l'ensemble du projet de 3 éoliennes alors qu'initialement il était prévu une masse de 5 t d'anodes aluminium par flotteur soit 20 t.

Les études réalisées sur des anodes sacrificielles (Pineau et al., 2011 et Gabelle et al., 2012) ont démontrées que l'essentiel des éléments de l'anode qui se dissolvent dans l'eau restent attachés à la surface de l'anode sous forme oxydée. La partie de ces éléments qui passent dans l'eau sous forme dissoute ou particulaire est donc très faible. Des études complémentaires n'ont pas permis de mettre en évidence des traces dans l'environnement proche que ce soit à travers des analyses de moules (Mao et al., 2011) ou sur le développement de larves d'oursins et huître (Caplat et al., 2010).

L'effet de la dégradation des anodes sacrificielles sur la qualité de l'eau devrait donc être faible.

Compte tenu de ces éléments, l'incidence de la dégradation des anodes sacrificielles sur la qualité de l'eau durant la phase d'exploitation est évaluée comme faible.

NB : une étude est en cours pour optimiser l'agencement des anodes sur le flotteur et minimiser la masse de ces anodes (étude CORROHM, Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions (LMDC), INSA Toulouse 2020).

- **Dégradation de la qualité des sédiments (pollution chimique) liée à la dégradation des anodes à courant imposé dans le cas où les flotteurs acier sont retenus**

Au vu des éléments présentés ci-avant sur le fonctionnement du Parc et des anodes à courant imposé, l'effet de la dégradation des anodes à courant imposé sur la qualité des sédiments devrait donc être faible.

Compte tenu de ces éléments, l'incidence de la dégradation des anodes à courant imposé sur la qualité des sédiments durant la phase d'exploitation est évaluée comme faible.

- **Dégradation de la qualité des sédiments (pollution chimique) liée à la dégradation des anodes sacrificielles dans le cas où les flotteurs béton sont retenus**

Au vu des éléments présentés ci-avant sur le fonctionnement du parc et des anodes sacrificielles, l'effet de la dégradation des anodes sacrificielles sur la qualité des sédiments devrait donc être faible.

L'effet de la dégradation des anodes sacrificielles sur la qualité des sédiments devrait donc être faible.

Compte tenu de ces éléments, l'incidence de la dégradation des anodes sacrificielles sur la qualité des sédiments durant la phase d'exploitation est évaluée comme faible.

Les incidences attendues sur la qualité des eaux marines et des sédiments durant la phase de travaux (construction et démantèlement) sont évaluées comme faibles quel que soit le matériau retenu pour le flotteur. Dans les deux cas, les solutions retenues proposent l'utilisation d'anodes à plus ou moins grandes quantités. L'impact sur la qualité des eaux marines et des sédiments est faible quel que soit le matériau utilisé. A ce jour la bibliographie ne nous permet d'établir qu'une solution est meilleure qu'une autre. Dans le cadre des mesures de suivis, la mesure MS02 – suivi de la qualité de l'eau permettra de compléter la bibliographie générale sur la dégradation des anodes en milieu marin. Si la solution acier était retenue le maître d'ouvrage envisagera de réaliser la protection cathodique au moyen de courant imposé.

- **Augmentation de la surface colonisable (création d'habitat)**

Dans le cadre du présent projet, les flotteurs des éoliennes offriront potentiellement de nouveaux supports colonisables par les différentes espèces présentes. La surface immergée sera d'environ 4 800 m² par flotteur et 180 m² pour la bouée de raccordement, pour une surface totale d'environ 15 000 m² en considérant les 3 flotteurs et la bouée. La partie immergée est localisée entre 0 et 8 m de profondeur et le substrat ne sera pas posé sur le fond. La luminosité et la turbidité ne devraient pas être des facteurs limitants pour la colonisation et le développement des communautés.

Pour les éoliennes flottantes, peu de données sont disponibles étant donné la mise en place récente de ce type d'ouvrage en mer. Au niveau de la ferme pilote localisée à une profondeur d'environ 62 m, aucun récif artificiel n'a jamais été immergé à cette profondeur en Europe, il n'existe pas ou peu de données sur les espèces qui pourraient venir coloniser les supports en Méditerranée. On peut supposer en première approche, à défaut de disposer de données in situ, que l'on aura potentiellement les mêmes espèces que celles qui sont présentes sur les récifs immergés au large de Gruissan et de Port-La Nouvelle. Les principaux groupes de faune et flore fixées sont représentés (algues, spongiaires, cnidaires, vers, mollusques, etc.).

Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, les effets sur la surface colonisable sont évalués comme positifs, permanents et directs.

Les incidences liées à la biocolonisation des substrats durs durant la phase d'exploitation sont évaluées comme positives sur pour les flotteurs des éoliennes et la bouée de raccordement. Les impacts sur la surface colonisable seront évalués grâce à la mesure de suivi MS6 – Suivi des peuplements de substrats durs sur le flotteur des éoliennes.

IV.1.2. COMPARAISON DES INCIDENCES DU PROJET INITIAL ET DU PROJET MODIFIÉ EN PHASE DE CONSTRUCTION

Concernant les impacts sur le milieu physique en phase de construction aucun changement d'impact n'est identifié. Il est important de noter que l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement définies dans le projet initial est maintenu pour le projet modifié.

IV.1.3. COMPARAISON DES INCIDENCES DU PROJET INITIAL ET DU PROJET MODIFIÉ EN PHASE D'EXPLOITATION

Concernant les impacts sur le milieu physique en phase d'exploitation aucun changement d'impact n'est identifié, hormis pour le climat puisque les éoliennes produiront davantage. Il est important de noter que l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement définies dans le projet initial est maintenu pour le nouveau projet.

IV.1.4. COMPARAISON DES INCIDENCES DU PROJET INITIAL ET DU PROJET MODIFIÉ EN PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Concernant les impacts sur le milieu physique en phase de démantèlement aucun changement d'impact n'est identifié. Il est important de noter que l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement définies dans le projet initial est maintenu pour le nouveau projet. Une étude d'impact pré-démantèlement sera réalisée.

IV.2. MILIEU VIVANT

IV.2.1. PHYTOPLANCTON

- **Diminution de la biomasse phytoplanctonique liée à la modification de la qualité de l'eau du fait de la dégradation des anodes à courant imposé dans le cas où les flotteurs en acier sont retenus**

Des anodes seront installées autour des flotteurs en acier afin de les protéger. Ces anodes se dégraderont dans le milieu sous forme d'oxydants produits par le chlore (OPC). Les ions métalliques relargués dans l'eau de mer peuvent réagir avec les bromures dissous présents dans l'eau de mer pour former du brome.

Le brome réagit avec la matière organique présente dans l'eau en formant des sous-produits plus stables et moins réactifs. La concentration des produits relargués serait au maximum de 2 µg/l, dans les premiers centimètres. Pour les anodes autour de la structure en acier, leur dissolution se fera localement dans les premiers mètres de la colonne d'eau. De plus, les concentrations émises seront diluées par l'hydrodynamisme local qui est important.

Bien qu'il n'existe aucune réglementation sur les rejets des sous-produits de la chloration, nous pouvons comparer les valeurs calculées aux concentrations utilisées pour la potabilisation de l'eau de consommation humaine qui sont 1 000 fois supérieures (0,2 à 0,3 mg/l).

Les études réalisées sur des anodes sacrificielles (Pineau et al., 2011 et Gabelle et al., 2012), dont le fonctionnement est proche des anodes à courant imposé, ont démontrées que l'essentiel des éléments de l'anode qui se dissolvent dans l'eau restent attachés à la surface de l'anode sous forme oxydée. La partie de ces éléments qui passent dans l'eau sous forme dissoute ou particulaire est donc très faible. Des études complémentaires n'ont pas permis de mettre en évidence des traces dans l'environnement proche que ce soit à travers des analyses de moules (Mao et al., 2011) ou sur le développement de larves d'oursins et d'huîtres (Caplat et al., 2010).

A ce jour, les études disponibles ne permettent pas de conclure sur l'effet possible des métaux issus de la dégradation des anodes sacrificielles sur le développement du phytoplancton. Néanmoins, les composés oxydants issus du chlore ou du brome pourront avoir un effet très localisé, d'au maximum quelques mètres, sur le phytoplancton en réagissant avec toute forme de matière organique.

Dans le cadre du projet EolMed – Gruissan, l'incidence sur la qualité de l'eau liée à la dégradation des anodes à courant imposé a été évaluée comme faible. S'agissant d'un effet indirect dépendant de la qualité de l'eau, l'effet de la dégradation des anodes sacrificielles sur la biomasse phytoplanctonique est évalué comme négligeable.

- **Augmentation de la biomasse phytoplanctonique liée à la modification de la qualité de l'eau du fait de la dégradation des anodes sacrificielles dans le cas où les flotteurs en béton sont retenus**

Des anodes seront installées afin de protéger les flotteurs. La surface de béton à protéger étant dépendante d'un design aujourd'hui encore en cours de réalisation, notamment sur la densité de ferrailage et le diamètre de barre moyen utilisé, ces indications restent à ce stade une estimation. Elles seront positionnées à espacements réguliers sur les côtés extérieurs du flotteur. Il s'agira de protections cathodiques de type galvanique en zinc ou en aluminium. Le poids d'une anode est estimé aujourd'hui à 195 kg pour les anodes en zinc et 77 kg pour celles qui seront en aluminium, pour un total par flotteur d'environ 11 tonnes pour les anodes en zinc et environ 5 tonnes pour l'aluminium. Sur les trois éoliennes, cela représente 33 tonnes pour les anodes en zinc et 15 tonnes pour celles en aluminium.

A ce jour, les études disponibles ne permettent pas de conclure sur l'effet possible des métaux issus de la dégradation des anodes sacrificielles sur le développement du phytoplancton.

Dans le cadre du projet EolMed – Gruissan, l'incidence sur la qualité de l'eau liée à la dégradation des anodes sacrificielles a été évaluée comme faible. S'agissant d'un effet indirect dépendant de la qualité de l'eau, l'effet de la dégradation des anodes sacrificielles sur la biomasse phytoplanctonique est évalué comme négligeable.

Les incidences attendues durant la phase d'exploitation sur le phytoplancton sont évaluées comme négligeables.

A ce jour la bibliographie ne nous permet de statuer sur une solution meilleure qu'une autre. Dans le cadre des mesures de suivis, la mesure MS02 – suivi de la qualité de l'eau - permettra de compléter la bibliographie générale sur la dégradation des anodes en milieu marin. Les incidences attendues restent négligeables quel que soit le matériau de construction des flotteurs.

IV.2.2. BENTHOS / FAUNE INTERSTITIELLE

- **Dégradation des habitats liée à la mise en place des anodes durant la phase de travaux**

Dans le cadre du projet EolMed - Gruissan, des modélisations ont été réalisées pour évaluer l'effet du remaniement des fonds durant la phase de travaux (ensouillage du câble d'export, mise en place des anodes). Pour rappel, ces modélisations réalisées sur le projet initial (4 éoliennes) montrent que, lors des travaux du câble d'export, les concentrations sont plus faibles en surface qu'à proximité du fond (point localisé à 5% de la hauteur d'eau au-dessus du fond). Les concentrations les plus fortes (>30 mg/l) restent localisées à proximité immédiate de la zone de travaux près du fond. Le panache n'atteint pas la côte et est plus ou moins étendu suivant l'intensité du vent. La concentration maximale sur toute la zone est inférieure à 5 mg/l, 24 heures après la fin des travaux et est inférieure à 2 mg/l, 48 heures après la fin des travaux.

Lors des travaux d'installation des anodes, les concentrations les plus fortes resteront localisées à proximité de la zone de travaux près du fond. Les particules remises en suspension n'atteindront pas la côte et se déplaceront plus ou moins loin de leur position initiale suivant l'intensité du vent. Dans des conditions hydrodynamiques (houle, vent) importantes, la remobilisation des fonds peut entraîner des augmentations de turbidité à proximité du fond. Ces effets sont de courte durée et s'estompent dès la fin de l'évènement. Lors de la pose des anodes, les perturbations seront assez similaires à celles de ces événements climatiques.

Le nouveau projet induit une diminution du nombre de flotteurs, qui passent de 4 à 3, donc une diminution dans la même proportion des incidences liées aux flotteurs (pose des anodes). Pour rappel, les anodes ne seront pas tous installés en même temps mais progressivement. Les incidences seront donc présentes pendant la durée des travaux sur les anodes mais localisés à une anode à la fois. Les incidences liées au câble d'export resteront les mêmes puisque le projet ne sera pas modifié pour ce point.

Par rapport aux incidences évaluées pour la configuration initiale, celles de la nouvelle configuration seront donc forcément plus faibles pour ce qui est du remaniement des fonds et de la remise en suspension.

Compte-tenu de ces éléments, et en appliquant un principe de précaution, les incidences de la ferme pilote sur la faune benthique et les habitats en phase travaux sont considérés comme étant de mêmes niveaux que ceux évalués dans l'étude d'impact (soit négligeables à faibles), ou légèrement inférieurs.

IV.2.3. ICTHYOFAUNE

- **Dégradation des habitats liée au transfert d'éléments chimiques des anodes à courant imposé dans le cas où les flotteurs en acier sont retenus**

L'effet de la dégradation des anodes à courant imposé sur l'ichtyofaune devrait être négligeable compte-tenu des éléments explicités pour le phytoplancton.

L'incidence liée à la dégradation des habitats liée au transfert d'éléments chimiques chlorés des anodes à courant imposé sur l'ichtyofaune marine est considérée comme négligeable (quantités dissoutes très faibles).

- **Dégradation des habitats liée au transfert d'éléments chimiques des anodes sacrificielles dans le cas où les flotteurs en béton sont retenus**

Dans le cadre du projet EolMed – Gruissan, les anodes se dégraderont dans le milieu, avec une diffusion d'environ 2,2 tonnes de zinc ou 1 tonne d'aluminium (en fonction du type d'anode retenu) par an et pour la ferme pilote. Ces anodes sont fixées sur le caisson en béton (l'utilisation de caissons en béton permet d'ailleurs de limiter la taille des anodes en comparaison à des flotteurs métalliques), leur dissolution se fera donc localement dans les premiers mètres de la colonne d'eau. De plus, les

concentrations seront diluées rapidement par l'hydrodynamisme en place (courants, forte houle récurrente sur le secteur, etc.).

Une étude menée par Pineau *et al.*, en 2011 (dans MEDDE, 2012) a porté sur le transfert d'élément métallique d'anodes sacrificielles aluminium / indium vers l'environnement. Les auteurs ont étudié la distribution d'aluminium dans les moules d'un port français dont les infrastructures sont protégées par des anodes sacrificielles. Cette étude semble indiquer que les anodes employées dans le cas de l'étude n'engendrent une surconcentration en éléments métalliques dans le milieu environnant et dans les organismes vivants. Les observations montrent que la majeure partie de ces éléments demeure à la surface de l'anode, sous forme d'oxyde.

L'effet de la dégradation des anodes sacrificielles sur l'ichtyofaune devrait être négligeable.

L'incidence liée à la dégradation des habitats liée au transfert d'éléments chimiques des anodes sacrificielles sur l'ichtyofaune marine est considérée comme négligeable.

A ce jour la bibliographie ne nous permet de statuer sur une solution meilleure qu'une autre. Dans le cadre des mesures de suivis, la mesure MS07 – suivi de l'ichtyofaune par un dispositif autonome permettra de compléter la bibliographie générale sur la fréquentation des flotteurs. Les incidences attendues restent négligeables quel que soit le matériau de construction des flotteurs.

IV.2.4. INCIDENCES SUR L'AVIFAUNE

IV.2.4.1. Phase travaux

Etant donnée la réduction du nombre d'éoliennes, la durée et l'importance des travaux nécessaires à l'installation ou au démantèlement des éoliennes seront partiellement réduits. Les travaux de raccordement électrique (câble d'export) ne seront en revanche pas modifiés par le nouveau projet.

Compte-tenu de ces éléments, et en appliquant un principe de précaution, les incidences de la ferme pilote sur l'avifaune en phase travaux sont considérés comme étant de mêmes niveaux que ceux évalués dans l'étude d'impact (soit négligeables à faibles), ou légèrement inférieurs.

IV.2.4.2. Phase d'exploitation

IV.2.4.2.1. Effet barrière

L'effet barrière concerne principalement l'augmentation des distances de déplacement effectuées au cours des mouvements migratoires ou au cours des mouvements locaux. L'importance de l'effet barrière dépend des espèces, de la taille du parc éolien, de la disposition des éoliennes, du type de mouvements (mouvements locaux entre sites d'alimentation, de reproduction ou de repos, ou mouvements migratoires) et du coût énergétique induit (Fox *et al.*, 2006). Ce sont principalement les structures verticales hautes qui induisent un effet barrière important, en créant des obstacles dans le volume de déplacement des oiseaux. Les oiseaux sensibles à l'effet barrière contournent généralement les parcs éoliens, ou dans une moindre mesure augmentent leur altitude pour les survoler.

L'effet barrière induit par la bouée de raccordement sera faible compte-tenu de sa faible hauteur verticale (6 mètres), notamment au regard des éoliennes présentes à proximité (198 mètres). La diminution de l'emprise du Parc, passant d'un linéaire de 3,9 km à un linéaire de 2,2 km diminuera de son côté l'effet barrière sur les oiseaux pour le contournement.

Les conséquences sur l'augmentation d'altitude pour les oiseaux choisissant de survoler le parc sont considérés comme faibles à négligeables au regard de la diminution du linéaire (13 00 m de diminution de linéaire, contre une augmentation de 17 m de hauteur).

La diminution de l'éclairage global du parc éolien avec un balisage aérien en moins (le balisage maritime demeure inchangé puisque la bouée de raccordement est éclairée de la même manière que les éoliennes) permet également de diminuer en partie le potentiel effet barrière du parc éolien de nuit.

L'incidence par effet barrière est considérée comme identique à plus faible à l'incidence évaluée dans l'étude d'impact, au regard de la diminution du nombre d'éoliennes et du linéaire du projet.

IV.2.4.2.2. Effet dérangement / perte d'habitat

Concernant l'impact par dérangement et perte d'habitat, c'est principalement la taille du parc éolien et son emprise qui dimensionnent l'importance de l'effet.

La littérature montre en effet que pour les espèces sensibles au dérangement lié à la présence des éoliennes, celles-ci s'éloignent à des distances variables des parcs éoliens, et principalement des lignes d'éoliennes périphériques. En diminuant l'emprise du parc, la surface concernée par le dérangement des espèces sensibles est directement réduite. L'importance de cette réduction dépend de la distance de réaction des espèces, et sera d'autant plus forte (proportionnellement) pour les espèces à faible distance de réaction. Welcker & Nehls dans leur publication de 2016 estiment par exemple les distances suivantes de réaction face à un parc éolien en mer : 1 à 6 km pour les Plongeurs, 2 à 4 km pour le Pingouin torda, 3 km pour le Fou de Bassan, 1,5 km pour les Sternes.

La réduction du nombre des éoliennes diminuera l'incidence par dérangement / perte d'habitat du projet éolien.

IV.2.4.2.3. Mortalité par collision

L'avantage de la diminution du nombre d'éoliennes de 4 à 3 est à mettre en relation avec l'augmentation du gabarit des éoliennes. Les publications disponibles sur ce sujet donnent des résultats variables.

En l'état, étant donné que la hauteur en bas de pale change (passage de 24 mètres à 34 mètres) et que les surfaces cumulées des rotors sont plus faibles, le risque de collision peut être considéré identique à plus faible pour les espèces volant à basse altitude et qui sont non attirées par les éoliennes. Pour les espèces attirées par les éoliennes (reposoir ou effet réserve), si les capacités d'accueil ne sont pas saturées, la diminution de 4 à 3 éoliennes n'induit pas une réduction linéaire du risque de mortalité.

Cette augmentation de la hauteur du bas de pale permet de diminuer le risque de collision pour les espèces volant à basse altitude, notamment les oiseaux marins. Cette augmentation est encore plus favorable pour les espèces se déplaçant majoritairement à très basse altitude comme les puffins ou l'Océanite tempête, en l'absence par ailleurs de facteurs attractifs ou induisant une modification de leurs comportements. En l'état, étant donné l'augmentation de la hauteur du bas de pale et le fait que les surfaces cumulées des rotors sont plus faibles, le risque global de collision peut être considéré comme identique à plus faible pour les espèces volant à basse altitude et qui sont non attirées par les éoliennes.

Pour les migrateurs nocturnes et notamment les migrateurs terrestres, la modification du risque se situe dans la tranche d'altitude comprise entre 176 m à 198 m soit 22 m. L'impact de cette augmentation de 22 mètres sur des oiseaux volant à plusieurs centaines ou milliers de mètres d'altitude peut être considérée comme faible, notamment en conditions favorables. En conditions défavorables, c'est plus l'attraction des éoliennes qui augmente le risque d'impact que cette faible augmentation de hauteur. La diminution de l'éclairage global liée à la réduction du nombre d'éoliennes est toutefois un facteur minimisant l'impact par collision.

L'incidence par collision du nouveau projet est donc considérée comme identique à plus faible à l'incidence évaluée dans l'étude d'impact.

Compte tenu de la diminution du nombre d'éoliennes et de l'emprise du projet, les incidences attendues sur les oiseaux pour le nouveau projet de 3 éoliennes sont considérées comme identiques à l'étude d'impact par principe de précaution, à plus faibles.

IV.2.5. INCIDENCES SUR LES MAMMIFÈRES MARINS

IV.2.5.1. Phase travaux

Étant donnée la réduction du nombre d'éoliennes, la durée et l'importance des travaux nécessaires à l'installation ou au démantèlement des éoliennes seront partiellement réduites. Les travaux de raccordement électrique (câble d'export) seront en revanche peu modifiés par le nouveau projet.

Compte tenu de ces éléments, et en appliquant un principe de précaution, les incidences de la ferme pilote sur les mammifères marins en phase travaux sont considérées comme étant de mêmes niveaux que ceux évalués dans l'étude d'impact (**soit négligeables à faibles, ou légèrement inférieurs.**)

IV.2.5.2. Phase d'exploitation

IV.2.5.2.1. Perturbations sonores

Compte tenu du faible niveau d'émission sonore du projet initial, l'incidence était considérée comme négligeable pour cet effet. La construction et la mise en place des flotteurs n'aura pas d'impact sonore et pas d'effet sur les mammifères marins présents dans la zone.

La construction sera réalisée au port et le déploiement sera effectué à l'aide de remorqueurs à très petite vitesse. Seuls les efforts pour tracter les ancres lors de l'installation finale généreront des sons sur toute la chaîne d'ancrage. Ce seront des sons progressifs. Le phénomène de ramp-up éloignera les cétacés éventuellement présents de la zone.

Les bruits générés par les éoliennes en exploitation auront pour origine :

- la houle et son effet sur le système d'ancrage
- la transmission des bruits de l'éolienne à l'ensemble flotteurs / ancrages.

Sur la houle, comme sur les sons transmis par l'éolienne, les sons dépendront de la nature du flotteur et de la composition de la chaîne d'ancrage.

Les nouvelles éoliennes impliqueront peut-être un bruit sous-marin un peu plus important, mais la réduction du nombre de sources d'émission devrait diminuer le volume de dérangement potentiel.

En sus des mesures proposées par le maître d'ouvrage et validées par la DREAL, le maître d'ouvrage a programmé pour cet automne (2020), en avance de phase sur le déploiement des éoliennes, un programme de recherche et d'observations sur l'état de l'environnement et les changements d'état à partir d'une bouée instrumentée qui sera déployée dans la zone de concession des éoliennes.

Les composantes de ce programme (EolBio) sont les suivantes :

- étudier la biocolonisation des flotteurs,
- observer dans la colonne d'eau et la colonne d'air,
- étudier la corrosion des substrats ... (Insat, Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions (LMDC), 2020 et suivantes).

Les observations dans la colonne d'eau seront réalisées à l'aide d'hydrophones (modèle C57 de Cetacean Research / <https://www.cetaceanresearch.com/hydrophones/c57-hydrophone/index.html>).

5 hydrophones seront disposés sur la bouée expérimentale pour assurer bon calcul de gisement. Une la carte son de type JASON High Blue, sera installée avec MPU pour un calcul assiette de la bouée synchrone avec l'audio, afin de bien suivre les traces de cétacés.

Mode d'enregistrement : environ 5 min toutes les 15 min, 5 voies, 192 kHz Fe pour bien avoir le début des dauphins (la cible principale) HDD 4 To.

Ce programme sera animé par le professeur Hervé Glotin de l'université de Toulon et du LIS (Laboratoire d'Informatique & Systèmes) - UMR 2020.

Les observations dans la colonne d'air seront assurées par des caméras disposées en collaboration avec BioDiv Wind, qui assurera la lecture des vidéos, la reconnaissance des espèces ainsi que des comportements observables.

L'incidence reste considérée comme négligeable comme indiqué dans l'étude d'impact.

IV.2.5.2.2. Perte d'habitat et obstacle aux déplacements migratoires

La suppression d'une éolienne étant compensée par l'ajout d'un autre flotteur (bouée de raccordement), les conclusions de l'étude d'impact restent inchangées. Cela concerne la perte d'habitat (changement de surface anecdotique au regard de l'espace disponible environnant) ou les obstacles aux déplacements (système d'ancrage similaire entre l'éolienne retirée et la bouée ajoutée). **Les incidences restent considérées comme négligeables.**

IV.2.5.2.3. Effets DCP, récif et réserve

La diminution de l'emprise du projet associée à la diminution de la taille des flotteurs pourrait diminuer les effets DCP, récif et réserve.

Le niveau de l'incidence étant déjà considérée comme négligeable dans l'étude d'impact, le niveau reste négligeable pour le nouveau projet.

Compte tenu de la diminution de la taille et de l'emprise du projet dans la colonne d'eau, les incidences attendues sur les mammifères marins pour le nouveau projet de 3 éoliennes sont considérées comme identiques à l'étude d'impact par principe de précaution, à plus faibles.

IV.2.6. INCIDENCES SUR LES CHIROPTERES EN MER

IV.2.6.1. Phase travaux

La suppression d'une éolienne étant compensée par l'ajout d'un autre flotteur (bouée de raccordement) disposant de système d'ancrage similaire, la durée et l'importance des travaux nécessaires à l'installation ou au démantèlement du parc éolien seront sensiblement identiques. Les travaux de raccordement électrique (câble d'export) ne seront pas modifiés par le nouveau projet.

Compte tenu de ces éléments, et en appliquant un principe de précaution, les incidences de la ferme pilote sur les chiroptères en phase travaux sont **considérées comme étant de mêmes niveaux que celles évalués dans l'étude d'impact, soit négligeables.**

IV.2.6.2. Phase d'exploitation

IV.2.6.2.1. Perturbation lumineuse

Le dérangement par perturbation lumineuse était déjà estimé comme négligeable pour 4 éoliennes.

Il demeure donc négligeable pour un passage à 3 éoliennes, le nombre de feux de balisage étant réduit en conséquence.

IV.2.6.2.2. Collision et barotraumatisme

En passant à trois éoliennes, la surface totale balayée par les rotors se trouve réduite. Cette évolution serait de nature à induire un risque de collision ou de barotraumatisme plus faible ou égal au projet initial. Par mesure de précaution, l'incidence pour un projet comportant 4 éoliennes avait été évaluée comme étant faible.

L'incidence pour un projet de 3 éoliennes sera égale ou réduite. Par application du principe de précaution, l'incidence reste évaluée comme faible.

De manière globale, en considérant que la fréquence des trajets passant dans la zone est très faible et que l'emprise des éoliennes est réduite, les incidences attendues sur les chiroptères pour un projet de ferme pilote actualisé de 3 éoliennes + 1 bouée de raccordement sont de mêmes niveaux que celles évalués dans l'étude d'impact, voire plus faibles.

IV.2.7. INCIDENCES DE LA MODIFICATION DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Ce chapitre se concentrera sur l'analyse des incidences. Les incidences qui n'évoluent pas par rapport au projet initial et décrites au chapitre 3 de l'étude d'impact (« Description des incidences notables du projet sur l'environnement ») ne sont pas traitées. Seules les thématiques avec une évolution de l'impact sont traitées dans les paragraphes suivants.

Le tableau ci-dessous indique les différentes composantes de l'étude d'impact concernées par le raccordement et indique lesquelles sont touchées par les modifications du projet.

| MILIEU | COMPOSANTE | ANALYSE EN PHASE DE CONSTRUCTION ET/OU DEMANTELEMENT | ANALYSE EN PHASE D'EXPLOITATION |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| Milieu physique | Géologie | Pas d'évolution - Effets identiques | Pas d'évolution - Effets identiques |
| | Sédimentologie et géomorphologie | Pas d'évolution - Effets identiques | Pas d'évolution - Effets identiques |
| | Qualité des eaux en milieu maritime | Pas d'évolution - Effets identiques | Pas d'évolution - Effets identiques |
| Milieu vivant | Biocénoses planctoniques | Pas d'évolution - Effets identiques | Pas d'évolution - Effets identiques |
| | Biocénoses benthiques | Pas d'évolution - Effets identiques | Evolutions décrites au chap. IV 6.1 Effets identiques ou moindres |
| | Ichtyofaune | Pas d'évolution - Effets identiques | Evolutions décrites au chap. IV 6.1 Effets identiques ou moindres |
| | Mammifère et tortues marines | Pas d'évolution - Effets identiques | Evolutions décrites au chap. IV 6.1 Effets identiques ou moindres |
| | Milieu vivant terrestre | Pas d'évolution - Effets identiques | Evolutions décrites au chap. IV 6.1 Effets identiques ou moindres |
| Paysage et Patrimoine culturel | Paysage et patrimoine | Pas d'évolution - Effets identiques | Pas d'évolution - Effets identiques |
| Activités socio-économiques | | Pas d'évolution - Effets identiques | Pas d'évolution - Effets identiques |

Tableau 7: Composantes de l'étude d'impact impactées par le nouveau raccordement

IV.2.7.1. Champs électromagnétiques (CEM)

Il n'y a pas de champ électrique émis par les liaisons souterraines et sous-marines. Du fait même de ses dispositions constructives (présence d'un écran métallique coaxial extérieur, relié à la terre), la liaison souterraine n'émet pas de champ électrique. C'est le champ magnétique qui va changer avec le changement de tension.

La tension est quasiment doublée, passant de 33 000 volts à 63 000 volts et la puissance à évacuer passe de 24,6 MW à 30 MW. Aussi, comme [Puissance = Tension x Courant], l'intensité du courant va diminuer pour passer de 517 Ampères pour le projet initial à 337 Ampères pour le projet modifié.

Ainsi, comme l'intensité du champ magnétique, exprimée en μT (micro-Tesla) est proportionnelle à l'intensité du courant. Cette dernière diminuant de 30%, l'intensité du champ magnétique baissera dans les mêmes proportions.

Les valeurs de champ magnétique émises dans le projet modifié seront donc inférieures à celles émises dans le projet initial, ainsi les effets des champs électromagnétiques restent négligeables sur le milieu vivant marin comme sur le milieu vivant terrestre.

IV.2.7.2. Echauffement des câbles

L'élévation de la température du sol en raison de l'échauffement des câbles sera moindre dans la nouvelle configuration du projet en raison de la diminution de l'intensité transitée dans les câbles, ainsi, les effets sur la faune et la flore terrestre et sous-marine resteront nuls.

IV.2.8. COMPARAISON DES INCIDENCES DU PROJET INITIAL ET DU PROJET MODIFIÉ EN PHASE DE CONSTRUCTION

Concernant les impacts sur le milieu naturel en phase de construction aucun changement d'impact n'est identifié. Il est important de noter que l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement définies dans le projet initial est maintenu pour le projet modifié.

IV.2.9. COMPARAISON DES INCIDENCES DU PROJET INITIAL ET DU PROJET MODIFIÉ EN PHASE EXPLOITATION

Concernant les impacts sur le milieu naturel en phase d'exploitation aucun changement d'impact n'est identifié. Il est important de noter que l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement définies dans le projet initial est maintenu pour le nouveau projet.

IV.2.10. COMPARAISON DES INCIDENCES DU PROJET INITIAL ET DU PROJET MODIFIÉ EN PHASE DÉMANTÈLEMENT

Concernant les impacts sur le milieu naturel en phase de démantèlement aucun changement d'impact n'est identifié. Il est important de noter que l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement définies dans le projet initial est maintenu pour le nouveau projet.

IV.3. PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGE

Les perceptions et l'identification des effets sont mises en évidence à travers le carnet de photomontages.

L'**effet visuel** reste Négligeable à Faible en raison de l'éloignement du parc. En effet les éoliennes apparaissent comme peu prégnantes dans les paysages et se fondent généralement sur la ligne d'horizon. La suppression d'une éolienne ne vient pas modifier cet effet, voire l'améliore.

L'**effet dynamique** reste Nul à Négligeable. La vitesse de circulation, l'éloignement du projet et la taille des fenêtres paysagères ne permet pas de fixer l'attention sur la ferme pilote. Le changement du nombre de mâts ne vient pas influencer cet effet.

La **visibilité/covisibilité** reste Nulle à Négligeable en raison du peu de perceptions entre le projet et les éléments du patrimoine réglementé.

L'**effet sur la V.U.E. du Canal du Midi UNESCO** reste Nul à Négligeable. La distance importante ne permet pas aux éoliennes flottantes d'agir sur la qualité des paysages faisant la richesse du site UNESCO.

L'**effet cumulatif** reste Nul à Négligeable. La différence de taille entre les parcs terrestres et la ferme pilote ne permet pas à l'effet cumulatif d'être significatif même avec ces derniers changements.

En phase travaux (construction et démantèlement), les effets visuels des éoliennes d'EolMed - Gruissan seront négligeables.

L'étude paysagère met en avant l'absence de modification des effets potentiels. En effet la diminution du nombre d'éoliennes, leur léger décalage ainsi que l'augmentation de leur taille ne viennent pas modifier la lecture des paysages au regard du projet initial.

IV.3.1. EFFETS CUMULÉS

Le projet du parc éolien « EolMed – Gruissan » prend place dans un territoire où de nombreux projets sont en cours. Une analyse des effets cumulés (projets en cours de développement) est alors importante afin d'évaluer au mieux l'insertion paysagère du futur parc. Plusieurs projets d'importance existent sur le territoire concerné par l'étude paysagère, regroupant plusieurs thématiques : aménagements et entretiens portuaires, concessions de plage, bâtiments, ICPE et parcs éoliens.

Ainsi, les modifications apportées au projet n'influencent pas le niveau des effets cumulés, ils restent inchangés et négligeables. Au regard des projets en développement, la diminution du nombre de mâts et le changement de position permettent de conserver les effets identifiés lors du projet initial, voire de les diminuer vis-à-vis du nombre d'éoliennes présentes sur le territoire.

IV.4. ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET USAGES

IV.4.1. INCIDENCE DE LA MODIFICATION DE LA FERME EOLIENNE

IV.4.1.1. Comparaison des incidences socio-économiques

Concernant les activités socio-économiques et les usages, le passage de 4 à 3 éoliennes, permet de redonner un espace supplémentaire aux pêcheurs puisque les ancrages seront moins nombreux. La surface de la zone de concession passant de 8,15 km² à 5,5 km², soit une diminution de 30 %, ce qui sera autant d'espace libre pour les pêcheurs.

| Point | X lb93cc43 | y lb93cc43 | Long dms | Lat dms |
|-------|------------|------------|--------------|--------------|
| A | 1724820.78 | 2201364.52 | 3°18'16,13"E | 43°0'42,76"N |
| B | 1725373.09 | 2202325.57 | 3°18'40,68"E | 43°1'13,84"N |
| C | 1727158.43 | 2204102.38 | 3°19'59,84"E | 43°2'11,20"N |
| D | 1728402.83 | 2202875.12 | 3°20'54,60"E | 43°1'31,26"N |
| E | 1726502.37 | 2200930.29 | 3°19'30,32"E | 43°0'28,48"N |

Tableau 8: coordonnées de la zone de concession EolMed - Gruissan

IV.4.1.2. Comparaison des incidences acoustiques

Le projet EolMed – Gruissan a conduit courant 2019 une étude acoustique aérienne réalisée par le bureau d'étude acousticien DELHOM qui avait conclu à un risque de dépassement des émergences très faible au regard de l'arrêté du 26 Avril 2011. Cette étude a été annexée au dossier de demande d'autorisation environnementale unique.

Au titre du Porté à Connaissance, le projet EolMed – Gruissan modifie le nombre de machines qui passe de 4 à 3, de puissance et de gabarit plus important. Pour ce changement d'éoliennes, les valeurs d'émergence restent identiques à savoir un très faible risque d'émergence sonore à la côte, du fait de l'éloignement de la zone de concession à plus de 18 km.

La propagation d'une onde sonore en l'absence de vent répond à la formule ci-après :

$$L_p = L_w + 10 \log \left(\frac{1}{4\pi r^2} \right) \quad (1)$$

En tenant compte de la distance au littoral, l'onde perd 96dB de puissance par rapport à sa source. Cet estimatif s'affranchit des effets de réverbération et de transport de l'onde par le vent. Une onde sonore bien que d'intensité importante à la source (109 à 112 dB) arrive à la côte avec une intensité très faible. L'onde sonore émergente résultante représente une vingtaine à une quarantaine de décibels ce qui équivaut à un chuchotement dans le bruit ambiant d'une salle d'attente. La décroissance de l'intensité acoustique s'observe sur les graphiques suivants :

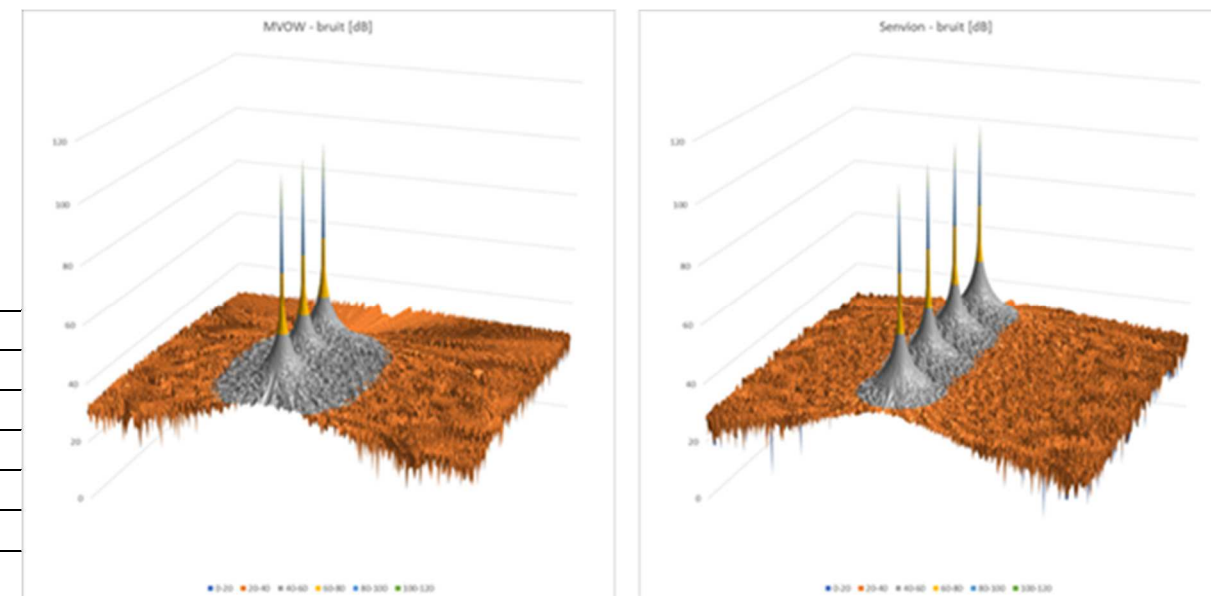


Figure 6: Différence de répartition acoustique sur le site entre les éoliennes MVOW (hauteur de moyeu 116m) et SENVION (hauteur de moyeu 106m) sur une distance de 5km (Source: EolMed)

La Figure 6 représentent la propagation d'une onde acoustique à partir d'une vitesse de vent 12 m/s à hauteur de moyeu. Du fait d'un gabarit plus important les ondes acoustiques des éoliennes MVOW s'étendent davantage que celle des éoliennes SENVION tout en restant imperceptibles à moins de 5 km de son point d'émission.

A hauteur de moyeu, selon les vitesses de vent, les écarts entre les 2 types d'éoliennes sont peu perceptibles à l'oreille humaine. Il est à noter que l'éolienne MVOW à un diamètre plus important que l'éolienne SENVION (Tableau 9).

| Vitesse du vent | SENVION à 100 m | MVOW à 116 m |
|-----------------|-----------------|--------------|
| m/s | dB | dB |
| 7 | 104.4 | 103.9 |
| 8 | 107.2 | 107.3 |
| 9 | 109 | 110.3 |
| 10 | 109 | 111.7 |
| 11 | 109 | 112 |
| 12 | 109 | 112 |
| 13 | 109 | 112 |
| 14 | 109 | 112 |

Tableau 9: répartition des intensités sonores à hauteur de moyeu (EolMed)

Par ailleurs, les vents marins soufflant en direction de la côte ont une occurrence moins importante que les vents venant de terre (Figure 7) et poussant les ondes acoustiques vers le large. Les vents marins s'accompagnent bien souvent d'états de mer assez importants qui génèrent un bruit de fond qui l'est tout autant. L'émergence du bruit des éoliennes en devient encore moins probable.

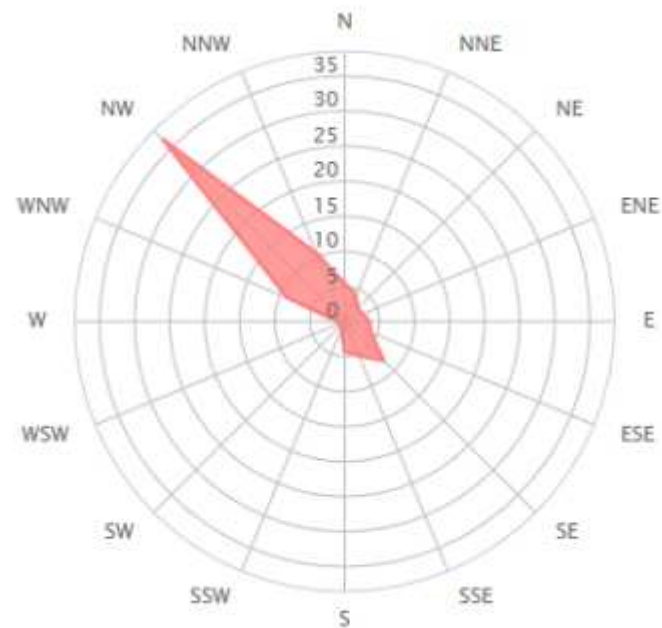


Figure 7: Rose des vents (Site internet Windfinder - 04/04/2018)

Toutes ces considérations ont amené à la conclusion que – en ce qui concerne le bruit généré par son fonctionnement - le changement de turbine ne produit pas d'effet supplémentaire et que l'impact de la modification des machines pouvait être considéré comme très faible au niveau des émergences sonores.

IV.4.2. COMPARAISON DES INCIDENCES DU PROJET INITIAL ET DU PROJET MODIFIÉ EN PHASE DE CONSTRUCTION

La zone de concession du projet modifié sera diminuée de 30% par rapport au projet initial. Cet espace libéré sera rendu aux différentes activités maritimes du secteur et notamment aux pêcheurs. Ainsi, les impacts du projet modifié seront moindres sur les activités maritimes.

Les impacts du nouveau projet sont globalement inchangés. Il convient toutefois de noter que les impacts sur les activités de pêche professionnelle seront moindres puisqu'une éolienne est supprimée. Cela permettra de rendre un espace de pêche. Il est important de noter que l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement définies dans le projet initial est maintenu pour le nouveau projet.

IV.4.3. COMPARAISON DES INCIDENCES DU PROJET INITIAL ET DU PROJET MODIFIÉ EN PHASE D'EXPLOITATION

Les impacts du nouveau projet sont globalement inchangés. Il convient toutefois de noter que les impacts sur les activités de pêche professionnelle seront moindres puisqu'une éolienne est supprimée. Cela permettra de rendre un espace de pêche. Il est important de noter que l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement définies dans le projet initial est maintenu pour le nouveau projet.

IV.4.4. COMPARAISON DES INCIDENCES DU PROJET INITIAL ET DU PROJET MODIFIÉ EN PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Les impacts du nouveau projet sont globalement inchangés. Il convient toutefois de noter que les impacts sur les activités de pêche professionnelle seront moindres puisqu'une éolienne est supprimée. Cela permettra de rendre un espace de pêche. Il est important de noter que l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement définies dans le projet initial est maintenu pour le nouveau projet.

VI. CONCLUSION

La modification du projet EolMed – Gruissan consiste à déployer 3 éoliennes flottantes MVOW d'une puissance nominale de 10 MW en place de 4 éoliennes flottantes Senvion d'une puissance nominale de 6,15 MW initialement prévues soit une augmentation de 21,9 % de la puissance installée pour une augmentation de 16,4 % de la surface balayée par les rotors.

Les dimensions des éoliennes sont modifiées de manière non substantielle par rapport au projet précédent :

- Augmentation de la hauteur totale de l'éolienne de 22 m par rapport à une hauteur initiale de 176 m ;
- Le diamètre du rotor est supérieur de 12 m par rapport à un diamètre initial de 164 m ;
- La hauteur du mât au-dessus du niveau de la mer est supérieure de 16 m par rapport à une hauteur initiale de 100 m.

Les dimensions des flotteurs sont réduites à 43x43x16 m contre 53x53x12 m dans le projet initial soit une diminution de 12 % du volume des flotteurs.

Le raccordement du projet sera aussi modifié portant la tension à 66 kV au lieu de 33 kV dans le projet initial.

Concernant les incidences sur le milieu physique celles-ci sont inchangées et varient de nulles à faibles. Il faut toutefois noter le gain supplémentaire en termes d'évitement d'émission de gaz à effet de serre puisque les éoliennes sont plus puissantes et produisent plus. Le projet initial prévoyait un productible de 106,7 GWh/an tandis que le projet modifié permet d'estimer un productible de 110,67 GWh/an.

Les incidences sur le milieu vivant sont inchangées et varient de nulles à moyennes. Cependant, avec une éolienne en moins, il est raisonnable de penser que les impacts du projet seront moindres.

L'étude paysagère ne met pas en avant de modification des effets potentiels. En effet la diminution du nombre d'éoliennes, leur léger décalage ainsi que l'augmentation de leur taille ne viennent pas modifier la lecture des paysages au regard du projet initial.

Concernant les activités socio-économiques et les usages, le passage de 4 à 3 éoliennes, permet de redonner un espace supplémentaire aux pêcheurs puisque les ancrages seront moins nombreux. La surface de la zone de concessions passant de 8,15 km² à 5,5 km², soit une diminution de 30 %. Le reste des incidences est inchangé et elles varient de nulles à moyennes.

Concernant le raccordement, l'évaluation des impacts du projet modifié pour la totalité des composantes montrent que ces derniers sont, soit identiques, soit légèrement réduits.

| COMPARTIMENTS | PROJET INITIAL | PROJET PORTÉ À CONNAISSANCE | | Comparaison de l'incidence |
|-------------------------------|---|---|-------|----------------------------|
| EOLMED | 4 éoliennes SENVION de 6,15 MW | 3 éoliennes MWOV de 10 MW | | |
| Flotteurs | 4 | 3 | | favorable |
| Matière | Béton | Béton | Acier | N/A |
| Tirant d'eau | 8 m | 12 m | | N/A |
| Volume | 53 x 53 x 12 m | 43 x 43 x 16 m Diminution de 12 % | | N/A |
| Corrosion | Dégradation de la qualité de l'eau et des sédiments : faible | Dégradation de la qualité de l'eau et des sédiments : faible | | Pas de nouvelle incidence |
| | Dégradation de la biomasse (plancton et poissons) : faible | Dégradation de la biomasse (plancton et poissons) : négligeable | | favorable |
| Mammifères marins | Négligeable en phase travaux et démantèlement Incidence négligeable du point de vue sonore en exploitation | Incidences négligeables à faibles, ou légèrement inférieures | | favorable |
| Effet DCP, récif et réserve | Négligeable | Identique à plus faible | | N/A |
| Eoliennes | 4 | 3 | | favorable |
| Puissance | 24 MW | 30 MW | | N/A |
| Hauteur éolienne | 176 m | 198 m | | identique |
| Longueur des pales | 74,4 m | 80 m | | identique |
| Tirant d'air | 24 m | 34 m | | favorable |
| Surface cumulée rotors | 72 583 m ² | 63 372 m ² , soit -12% | | favorable |
| Effet barrière | Faible | Identique à plus faible | | favorable |
| Dérangement / Perte d'habitat | Faible | Identique à plus faible | | favorable |

| COMPARTIMENTS | PROJET INITIAL | PROJET PORTÉ À CONNAISSANCE | Comparaison de l'incidence |
|------------------------|--|--|----------------------------|
| Collision | Esp. volant à basse altitude : incidence faible | Esp. volant à basse altitude : Identique à plus faible | favorable |
| | Esp. volant à haute altitude : incidence faible | Esp. volant à haute altitude : Identique à plus faible | favorable |
| Raccordement | Sur éolienne 2 | Sur flotteur de raccordement | N/A |
| Câbles inter éoliennes | IAC entre 4 éoliennes | IAC entre 3 éoliennes | favorable |
| Mouillage | Mouillage de 4 éoliennes, 28 lignes d'ancrage | Mouillage de 3 éoliennes et un flotteur de raccordement, 24 lignes d'ancrage | favorable |
| Socio-économie, Pêche | Emprise de 4 éoliennes | Emprise de 3 éoliennes et un flotteur de raccordement Diminution de 30 % de l'emprise | favorable |
| Effets visuels | Négligeable en phase travaux | Identique à plus faible | favorable |
| Zone concédée | 8,15 km ² | 5,55 km ² | favorable |
| Zone travaux | 15,23 km ² | 11,25 km ² | favorable |
| Zone d'exploitation | 14,65 km ² | 10,78 km ² | favorable |
| Effets cumulés | En relation avec les travaux portuaires, les concessions, les ICPE | Effets cumulés de moindre importance | favorable |
| Mesures | Mesures ERC, accompagnement et suivi prévues dans l'EIE et l'arrêté d'autorisation | Toutes les mesures ERC, accompagnement et suivi sont conservées au même niveau | N/A |
| Raccordement | 33 kV | 66 kV | identique |

Tableau 11: Bilan de la comparaison des incidences entre le projet initial et le projet porté à connaissance

L'évaluation des incidences conclut à une absence d'augmentation des impacts, voire à une légère diminution de ceux-ci, aussi, les engagements du projet initial sont tous maintenus pour le projet modifié. Toutes les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, notamment dans le cadre de l'instruction de la dérogation espèces protégées, d'accompagnement et de suivi sont maintenues dans le projet modifié.

Enfin, le projet modifié présente une absence de modifications substantielles et ne nécessite donc pas une actualisation de l'étude d'impact.



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

EOLMED

Agence de Port-La Nouvelle

244 Avenue de la Mer
11210 Port-La Nouvelle

www.eolmed.fr



Le réseau
de transport
d'électricité

**RÉSEAU DE TRANSPORT
D'ÉLECTRICITÉ**

Centre de Développement
Ingénierie de Marseille

46 avenue Elsa Triolet

13417 Marseille cedex 08

www.rte-france.com

