



Autorité environnementale

**Avis délibéré de l’Autorité environnementale
sur les parcs éoliens en zone Centre Manche,
leurs raccordements et la mise en compatibilité
des plans locaux d’urbanisme (14, 50)**

n°Ae : 2024-128

Avis délibéré n° 2024-128 adopté lors de la séance du 27 février 2025

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae¹ s'est réunie le 27 février 2025 en visioconférence. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le les parcs éoliens en zone Centre Manche et leurs raccordements et la mise en compatibilité des plans locaux d'urbanisme (14, 50).

Ont délibéré collégalement : Sylvie Banoun, Nathalie Bertrand, Virginie Dumoulin, Christine Jean, François Letourneux, Olivier Milan, Serge Muller, Jean-Michel Nataf, Noël Jouteur, Alby Schmitt, Laure Tourjansky,

En application de l'article 4 du règlement intérieur de l'Ae, 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 absent(e)s : Marc Clément, Noël Jouteur, Éric Vindimian, Véronique Wormser.

N'ont pas participé à la délibération, en application de l'article 4 du règlement intérieur de l'Ae : Karine Brulé, Laurent Michel

* *

L'Ae a été saisie pour avis par le préfet de la Manche, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 6 décembre 2024.

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 a vocation à être rendu dans un délai de trois mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers du 19 décembre 2024 :

- le directeur général de l'agence régionale de santé Normandie, qui a transmis une contribution le 16 décembre 2024,
- les préfets de la Manche et du Calvados, ce dernier ayant transmis une contribution le 22 janvier 2025,
- le préfet maritime de la Manche et de la Mer du Nord, qui a transmis une contribution le 14 février 2025.

Sur le rapport de Pierre-François Clerc et Gilles Croquette, qui se sont rendus sur site le 5 février 2025, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

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. Une synthèse des consultations opérées est rendue publique avec la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet (article L. 122-1-1 du code de l'environnement). 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 (article R. 122-13 du code de l'environnement).

Conformément au V de l'article L. 122-1 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.

Le présent avis est publié sur le site de l'Ae. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

¹ Formation d'autorité environnementale de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD).

Synthèse de l'avis

Le projet est constitué des deux parcs éoliens Centre Manche ainsi que de leurs raccordements maritimes et terrestres au réseau de distribution électrique réalisés par RTE dans les départements de la Manche (CM1) et du Calvados (CM2). Les parcs, d'une capacité totale cumulée d'environ 2,5 GW, sont situés à 30 km environ de la côte normande. Le projet s'inscrit dans le cadre de la politique nationale de développement de l'éolien en mer et doit notamment contribuer à l'atteinte de l'objectif d'une capacité de 18 GW en service en 2035.

Le premier parc a été attribué par appel d'offres au groupement « éoliennes en mer Manche-Normandie » (EMMN²) et le second (« parc 2 ») est en cours d'attribution. Les éoliennes, dont le nombre sera compris entre 92 et 116, auront une hauteur totale (en bout de pale) comprise entre 298 et 370 m. Le projet nécessite la création d'une plateforme électrique en mer et de deux stations de conversion à terre, sur les communes de L'Étang Bertrand et de Bellengreville. Le projet fera l'objet de deux autorisations à « caractéristiques variables » (une pour chacun des parcs).

Le dossier est présenté à l'occasion de la déclaration d'utilité publique (DUP) et de la mise en compatibilité des documents d'urbanisme (Mecdu) associée de la liaison électrique CM1.

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du dossier sont :

- les modifications de la nature et de la profondeur des fonds, du régime sédimentaire, de la houle et des courants,
- la préservation des habitats naturels marins et terrestres, des espèces migratrices de poissons, d'oiseaux et de chauves-souris, spécifiquement en phase d'exploitation, des mammifères marins et des poissons ainsi que des zones humides terrestres, spécifiquement en phase travaux,
- les enjeux propres aux sites Natura 2000 traversés,
- les émissions de gaz à effet de serre générées et évitées par le projet.

L'étude d'impact, composée d'un document principal et de fascicules dédiés aux composantes (limitées à ce stade à celles de CM1), utilise de façon pertinente une méthode commune pour les milieux terrestres et marins et pour l'ensemble des composantes. La structure adoptée anticipe les futures actualisations, ce qui impose néanmoins parfois au lecteur une lecture croisée de plusieurs pièces du dossier pour une vision complète sur une thématique.

Les principales recommandations de l'Ae sont :

- de compléter dès à présent le document principal pour mieux rendre compte des incidences et des mesures et de prévoir une mise à jour de ce document au fur et à mesure des actualisations,
- de compléter la description des émissions de bruit sous-marin pour les phases d'étude et de travaux et, dans le cas du raccordement CM1, de préciser l'objectif minimal de

² Le groupement est composé de d'EDF Renouvelables et de Maple Power, une coentreprise entre CPP Investments et Enbridge.

réduction du bruit et de caractériser les incidences résiduelles pour les mammifères marins,

- de préciser les incidences liées aux opérations éventuelles d'élimination des engins de guerre et les mesures de prévention envisagées,
- d'intégrer le bridage des éoliennes pour les oiseaux et les chauves-souris, au titre des caractéristiques variables afin d'analyser l'intérêt des différentes solutions envisageables,
- d'améliorer la présentation des incidences du projet sur les émissions de gaz à effet de serre (GES), de détailler les hypothèses utilisées et d'intégrer dans le projet des mesures de réduction et d'évitement de ces émissions.

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae est présenté dans l'avis détaillé.

Sommaire

1.	Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux	6
1.1	Contexte du projet.....	6
1.1.1	Un projet qui s'inscrit dans un contexte de défis énergétiques et environnementaux ...	6
1.1.2	Processus de définition de la zone d'implantation des parcs en mer et de leurs raccordements.....	7
1.2	Présentation du projet et des aménagements projetés	8
1.2.1	Caractéristiques du projet	8
1.2.2	Description des ouvrages et de leur réalisation	10
1.2.3	Modalités d'exploitation	14
1.2.4	Démantèlement	14
1.3	Procédures relatives au projet.....	15
1.4	Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae	15
2.	Analyse de l'étude d'impact.....	16
2.1	État initial	17
2.1.1	Territoires des aires d'étude et planification.....	17
2.1.2	Caractérisation physique du territoire.....	17
2.1.3	Enjeux écologiques.....	20
2.1.4	Enjeux paysagers, patrimoniaux culturels et archéologiques.....	24
2.1.5	Enjeux humains	24
2.2	Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu	25
2.3	Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences	27
2.3.1	Effets du remaniement voire de la modification des fonds marins	27
2.3.2	Effet du remaniement ou de la modification des sols à terre	28
2.3.3	Effets de l'occupation de l'espace.....	30
2.3.4	Effets de l'émission de bruit sous-marin (sur les peuplements benthiques les poissons et les mammifères marins)	32
2.3.5	Effets de l'émission lumineuse et de bruit aérien.....	34
2.3.6	Effets des émissions dans l'air.....	34
2.3.7	Effets des émissions dans l'eau	36
2.3.8	Effets de l'émission de champs électromagnétiques	37
2.3.9	Analyse des incidences transfrontalières	37
2.3.10	Analyse des incidences cumulées.....	37
2.3.11	Compatibilité du projet avec le DSF Manche Est Mer du Nord	38
2.4	Évaluation des incidences Natura 2000.....	39
2.5	Suivi du projet, de ses incidences, des mesures et de leurs effets	40
2.6	Méthodes.....	40
2.7	Résumé non technique	40
3.	Mise en compatibilité des documents d'urbanisme	41

Avis détaillé

Le présent avis porte sur l'évaluation environnementale des parcs éoliens Centre Manche, le premier ayant été attribué au groupement « éoliennes en mer Manche–Normandie »³ (EMMN), le second « parc 2 » étant en cours d'attribution, ainsi que sur leurs raccordements maritimes et terrestres au réseau de distribution électrique réalisé par RTE dans les départements de la Manche (CM1) et du Calvados (CM2). Le dossier est présenté à l'occasion de la déclaration d'utilité publique (DUP) et la mise en compatibilité des documents d'urbanisme (Mecdu) de la liaison électrique CM1.

1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

1.1 Contexte du projet

1.1.1 Un projet qui s'inscrit dans un contexte de défis énergétiques et environnementaux

La France s'est engagée dans un programme de lutte contre le changement climatique, fondé notamment sur la diversification de son système énergétique et la croissance de la production d'énergie à partir de ressources renouvelables (EnR). Elle s'est fixé des objectifs nationaux ambitieux, codifiés au I de l'article L. 100-4 du code de l'énergie selon lesquels, à horizon 2030 :

- les EnR devront représenter au moins 33 % de la consommation finale brute d'énergie ;
- 40 % de la production d'électricité devra être assurée par des EnR.

Le principal outil de pilotage de la politique énergétique nationale est la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). Élaborée par le ministère chargé de l'énergie en concertation avec l'ensemble des parties prenantes puis adoptée par décret, la PPE établit les priorités d'action des pouvoirs publics en matière d'énergie, par tranches successives de cinq années.

La PPE pour la période 2019–2028, instituée par le décret n° 2020–456 du 21 avril 2020, fixe les puissances et les localisations par façade maritime des projets éoliens en mer à développer. L'objectif est d'atteindre une capacité installée d'éolien en mer (posé et flottant) d'environ 5,2 à 6,2 GW en 2028. À plus long terme, l'État a signé avec la filière en mars 2022 un « Pacte éolien en mer », s'engageant sur un objectif de 20 GW attribués par appel d'offres en 2030. Cette ambition est confirmée dans le projet de PPE 2025–2035, soumis à consultation publique en novembre 2024, qui prévoit un objectif de 18 GW en service en 2035 et un ensemble d'actions pour poursuivre le développement de cette filière dans les décennies à venir, dont le lancement d'appels d'offres pour atteindre au moins 26 GW en service en 2040, et un objectif prospectif de 45 GW en service en 2050. L'Ae a rendu le 19 décembre 2024 l'avis n°2024–92⁴ sur ce projet de PPE.

Par ailleurs, la France, au titre de la directive cadre « stratégie pour le milieu marin » et des directives « habitat faune flore » et « oiseaux », se doit de respecter l'objectif du bon état écologique de ses

³ Le groupement est composé de d'EDF Renouvelables et de Maple Power, une coentreprise entre CPP Investments et Enbridge.

⁴ https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/1_-_ppe_delibere_cle13ef69.pdf

mers et de conservation de la faune et de la flore d'intérêt patrimonial. Ainsi, le développement des parcs éoliens en mer doit être compatible avec les documents d'objectifs des sites du réseau Natura 2000⁵ et les chartes des autres aires marines protégées proches ou au sein desquelles ils peuvent être implantés, ce qui est le cas en l'espèce. Pour la complète information du public, le préambule du dossier pourrait rappeler utilement les objectifs du document stratégique de façade (DSF) Manche Est–Mer du Nord.

1.1.2 Processus de définition de la zone d'implantation des parcs en mer et de leurs raccordements

Afin d'exploiter le potentiel éolien de l'espace maritime français, des actions de concertation et de planification visant à accélérer le développement de projets au large de ses côtes ont été lancées. Quatre conseils maritimes de façade (CMF), instances de gouvernance décentralisée de planification spatiale maritime, pilotées par des préfets coordonnateurs, ont été créées pour couvrir l'ensemble des façades métropolitaines. L'État a cartographié différentes données techniques (bathymétrie, activités et usages, zones et enjeux environnementaux, navigation, sécurité maritime et aérienne...) couplées à une analyse des contraintes afin d'identifier des zones propices à l'implantation de parcs éoliens en mer. En Centre Manche, une macro-zone de 10 500 km² a été identifiée par l'État comme étant techniquement et économiquement favorable à l'implantation de parcs éoliens. Elle recoupe des zones naturelles protégées d'importance nationale et européenne (cf. 2.1.3).

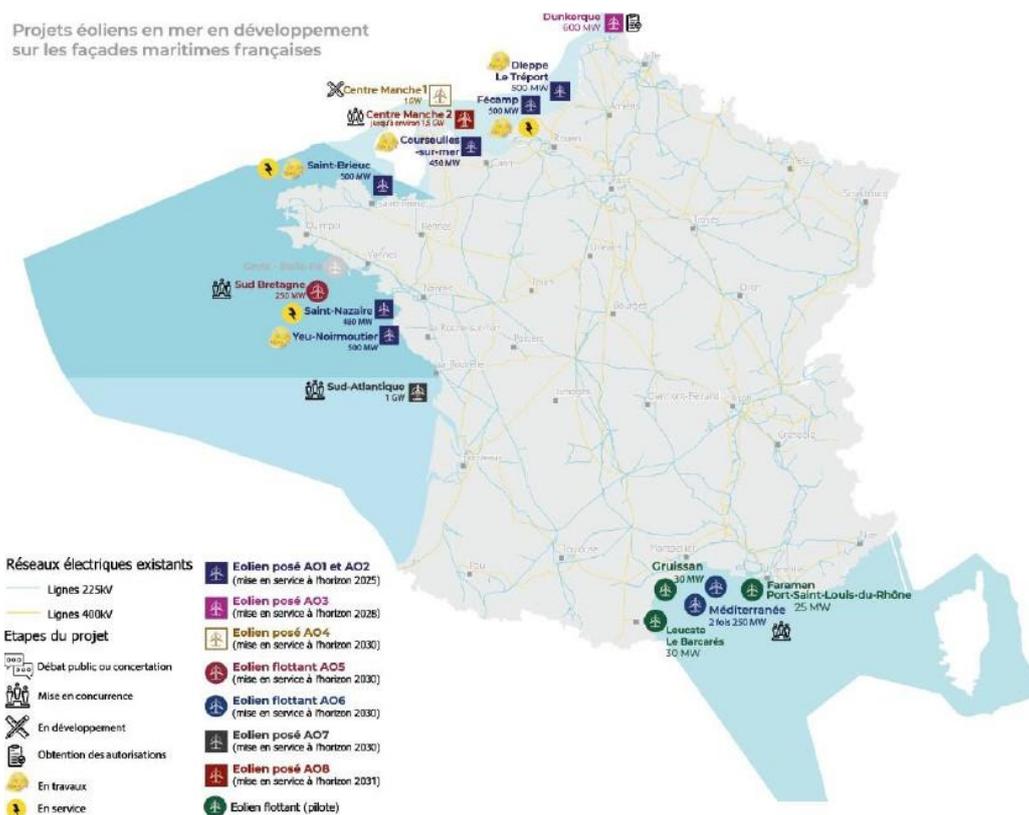


Figure 1 : État des lieux des parcs éoliens en mer en France (source : dossier)

⁵ 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 zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

L'État a ensuite lancé sur cette base des appels d'offres (pour les parcs commerciaux) et des appels à projets (pour des fermes expérimentales) avec pour objectif de désigner des maîtres d'ouvrage pour l'installation et l'exploitation de ces parcs éoliens en mer.

Dans le cas de la zone Centre Manche, sur la façade Manche Est Mer du Nord, un débat public, organisé entre le 15 novembre 2019 et le 19 août 2020 sous l'égide de la commission nationale du débat public (CNDP)⁶, a porté sur la macro-zone de 10 500 km². Par décision du 4 décembre 2020, la Ministre de la transition écologique a décidé la poursuite d'un premier projet de parc et de son raccordement sur la zone dite « Centre Manche », ayant une emprise de 500 km² en zone économique exclusive (ZEE)⁷, au large du Cotentin. Après une nouvelle saisine de la CNDP en 2021, une concertation préalable pour le parc 2 a été menée⁸ et a abouti à une nouvelle décision ministérielle le 9 août 2022 confirmant le lancement d'une procédure de mise en concurrence pour son attribution.

À la demande de l'État, et en réponse à l'attente de mutualisation par un raccordement unique des deux parcs en courant continu formulée par les citoyens durant le débat public, RTE a investigué sa faisabilité technique. Cette technologie permet de limiter le nombre d'ouvrages électriques à installer tout en offrant des capacités de transit importantes malgré l'éloignement significatif des parcs éoliens à la côte. À ce jour, elle reste cependant limitée à une puissance de 2 GW, inférieure à la puissance totale maximale de 2,5 GW envisagée pour le projet. Une solution à deux raccordements, de 1 250 MW chacun, a finalement été retenue dans la décision du 9 août 2022.

Pour la complète information du public, le dossier devrait mentionner les suites apportées aux recommandations issues du débat public et les mesures environnementales figurant dans la réponse à l'appel d'offres, notamment à l'invitation à partager avec les parties prenantes les éléments de l'étude d'impact, et les évolutions les plus récentes du projet qui répondent à des interrogations du public.

L'Ae recommande, pour la complète information du public, de mentionner les suites apportées aux recommandations issues du débat public et les mesures environnementales figurant dans la réponse à l'appel d'offres.

1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

1.2.1 Caractéristiques du projet

Le projet consiste à installer deux parcs éoliens en mer pour une puissance cumulée d'environ 2,5 GW et à les relier au réseau électrique existant par deux raccordements, l'un vers le département de la Manche (raccordement CM1) et l'autre vers le département du Calvados (raccordement CM2). Les parcs sont situés dans la zone économique exclusive (ZEE), les raccordements en partie dans les eaux territoriales françaises de la façade maritime Manche Est Mer du Nord, sur le domaine public

⁶ [Débat public 2019-2020 | Éoliennes en mer](#)

⁷ Une zone économique exclusive (ZEE) est, d'après le droit de la mer, un espace maritime sur lequel un État côtier exerce des droits souverains et économiques en matière d'exploitation et d'usage des ressources naturelles. Elle s'étend à partir de la ligne de base de l'État jusqu'à 200 milles marins (370 km) de ses côtes au maximum ; au-delà, il s'agit des eaux internationales (source Wikipédia)

⁸ [Construction d'un deuxième parc éolien en zone « Centre Manche » au large de la Normandie et son raccordement électrique | CNDP](#)

maritime (DPM). Les éoliennes les plus proches de la côte seront à une distance de 32 km. La zone du projet se situe à environ 20 km au sud de la voie maritime montante comprise entre la sortie du rail des Casquets et l'entrée du rail du Pas de Calais⁹.

Les parcs éoliens (hors raccordement) sont constitués des ouvrages suivants : fondations, éoliennes, câbles inter-éoliennes et, éventuellement, bases de maintenance.

Les raccordements sont constitués des ouvrages suivants : plateforme électrique en mer, liaisons électriques sous-marine et souterraine en courant continu, station de conversion à terre pour convertir le courant continu en courant alternatif, liaison électrique terrestre.

Le projet comporte différentes « caractéristiques variables » (cf. annexe 1) qui seront précisées après l'obtention des autorisations, sans procédure complémentaire, conformément à l'article 58 de la loi n°2018-727 du 10 août 2018 pour un État au service d'une société de confiance (dite Essoc)¹⁰. Ces caractéristiques sont de deux natures :

- les caractéristiques variables continues (valeurs définies entre une borne minimale et maximale) : nombre d'éoliennes, puissance et dimensions des éoliennes, etc. Dans ce cas, la valeur la plus défavorable pour le milieu récepteur considéré est utilisée pour l'analyse ;
- les caractéristiques variables discrètes ou options : la technique d'installation des fondations, ainsi que la technique d'installation et de protection des câbles, etc. Si plusieurs options sont envisagées pour cette caractéristique, le niveau d'impact est évalué pour chaque option considérée.

⁹ La Manche est équipée de plusieurs dispositifs de séparation des trafics (DST) maritimes afin d'assurer la sécurité des transports internationaux sur ce secteur très emprunté par la marine marchande.

¹⁰ Le terme caractéristiques variables est défini à l'article L. 181-28-1 du code de l'environnement. Un [guide](#) été édité en avril 2022 par le ministère de la transition écologique pour l'application de la réforme de l'autorisation à « caractéristiques variables » dans le cas des énergies renouvelables en mer.

1.2.2 Description des ouvrages et de leur réalisation

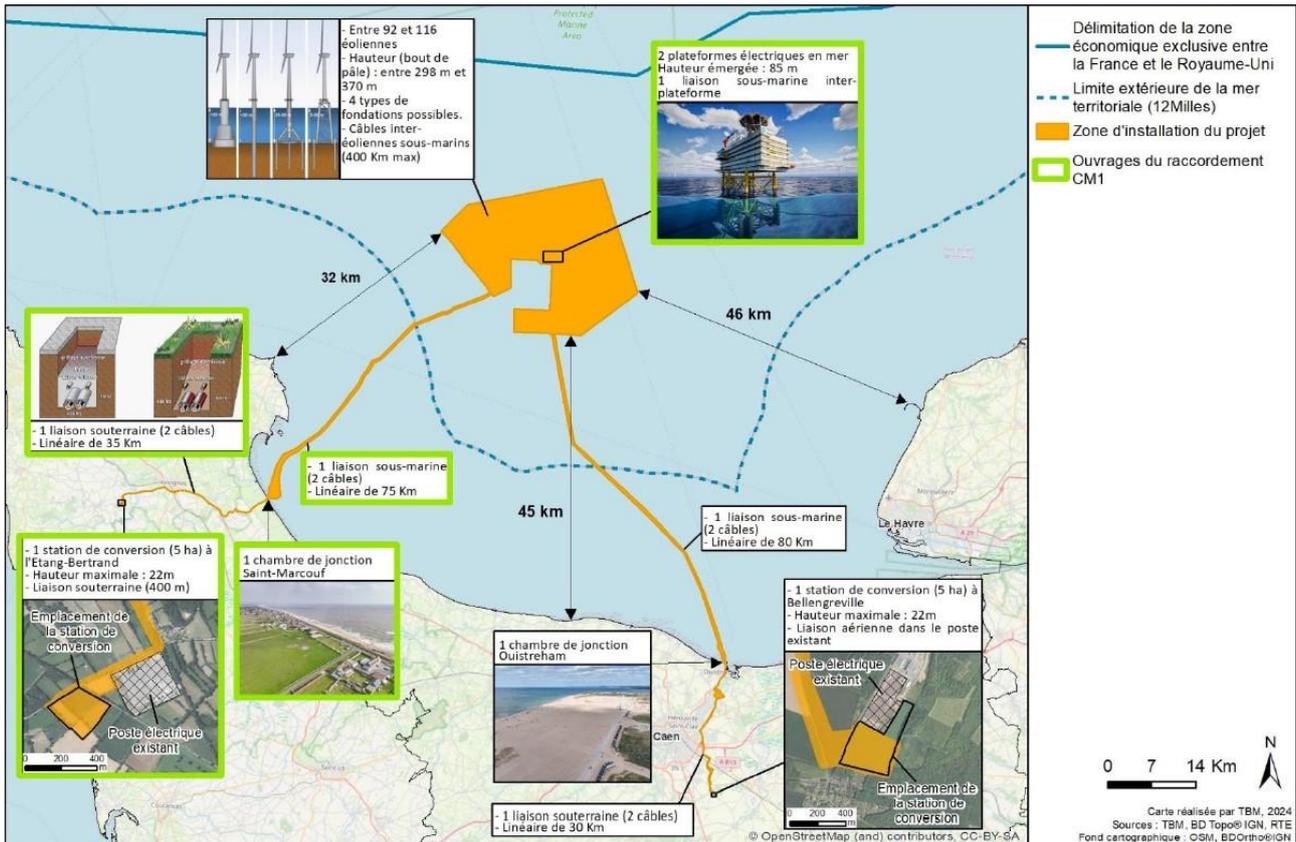


Figure 2 : Localisation des principaux ouvrages du projet (source : dossier)

Les éoliennes et leurs fondations

Le projet comporte de 92 à 116 éoliennes, d'une puissance nominale comprise entre 21,3 et 28 MW, dont la figure suivante illustre les principales caractéristiques. Selon les indications fournies aux rapporteurs, la distance moyenne entre deux éoliennes pourrait être d'environ 2 km.

Les fondations pourront être de différents types en fonction de la bathymétrie, des caractéristiques de sol, des conditions météo-océaniques¹¹ et des caractéristiques de l'éolienne : monopieu enfoncé dans le sous-sol marin, jacket et tripode (structures posées sur les fonds marins et maintenues par des pieux enfoncés dans le sous-sol), gravitaire

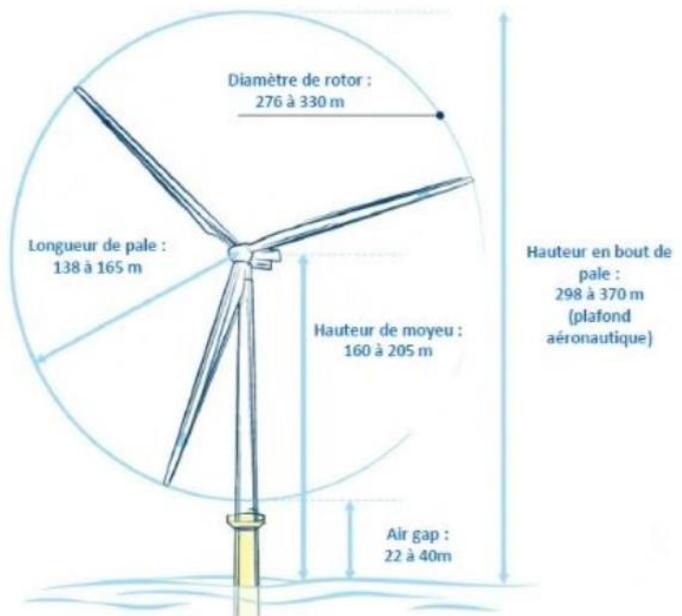


Figure 3 : Caractéristiques des éoliennes (source : dossier)

¹¹ Paramètre regroupant la vitesse et la direction du vent, l'état de la mer (hauteur, direction, période des vagues), la vitesse et la direction du courant, la marée et enfin la température et la salinité (source : CNDP)

(structure lourde posée sur les fonds marins). Une protection anti-affouillement pourra être installée autour des fondations afin de limiter les phénomènes d'érosion et d'accumulation de sédiments au pied des structures ; des protections contre la corrosion par anodes sacrificielles ou par courant imposé sont également prévues (le choix n'est pas encore arrêté dans le cas des éoliennes et de leurs fondations).

Trois méthodes pour enfoncer les pieux sont envisagées : par battage, par vibrofonçage ou par forage, en fonction de la nature des fonds marins. Les composantes des éoliennes seront transportées jusqu'au site où elles seront installées par un navire auto-élévateur. Le dossier indique une durée de pose estimée à quatre ans par parc (y compris la pose des câbles). Le dossier ne précise pas l'origine des composants à ce stade.

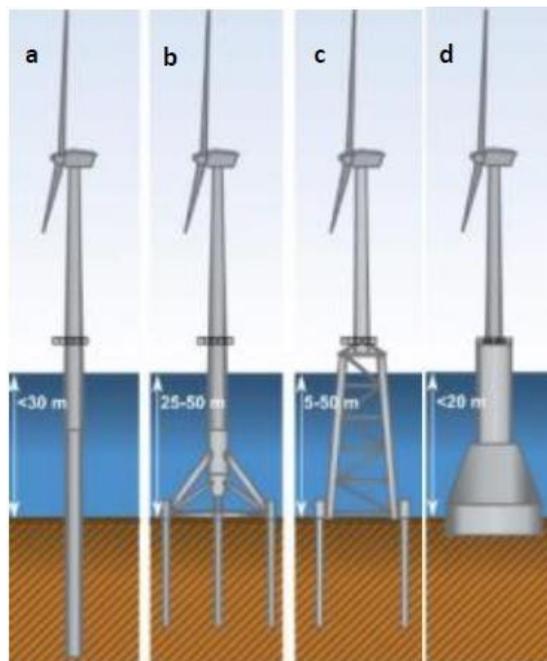


Figure 4 : Types de supports : monopieu (a), tripode (b), jacket (c), ou encore embase gravitaire (d) (source : dossier)

Les câbles électriques

Les câbles inter-éoliennes (maximum 160 km pour le parc EMMN et 240 km pour le parc 2) et les câbles reliant les éoliennes aux deux plateformes électriques en mer fonctionnent en courant alternatif. Cinq techniques de pose sont envisagées pour permettre l'ensouillage des câbles à environ 1 à 3 m de profondeur : la charrue, le tranchage, l'injection d'eau, l'outil hybride permettant deux techniques simultanées et l'outil à insufflation d'eau à forte pression. En cas d'épaisseur de sédiment plus faible, ou de nécessité de protéger les câbles, des enrochements ou des matelas composés de blocs de béton seront mis en œuvre. La durée de ces interventions est estimée entre trois et six mois.

Les câbles assurant le transport de l'énergie depuis les parcs éoliens vers le réseau électrique à terre (35 km pour la partie terrestre de la liaison CM1 et 30 km pour CM2), fonctionnent en courant continu afin d'éviter les pertes d'énergie qu'une telle puissance engendrerait en courant alternatif. La section marine sera posée de la même manière que les câbles inter-éoliennes. Au point d'atterrissage, un forage dirigé est prévu pour CM 1 afin de passer la digue (la solution retenue pour CM 2 n'est pas précisée) et un ouvrage de liaison permettant la jonction entre les câbles sous-marins et les câbles terrestres, dont les caractéristiques ne sont pas identiques, est prévu ; le point de liaison côté mer est prévu soit sur la plage, soit au-delà de l'estran. La section terrestre sera souterraine, réalisée principalement en tranchée (1,5 m de profondeur sur 1 m de large) sur des axes routiers existants ou sur leur bord direct (avec coupures de circulation ou déviations, mais peu de congestion induite). La bande maximale de chantier est de 12 m, pouvant être réduite sur des sections particulières, comme les traversées de haies (réduction à 5 m). Les traversées du réseau hydraulique et des axes de transport sont prévues en sous-œuvre, par forage dirigé ou en ensouillage. Les câbles, d'une longueur maximale de 1 300 m pour des raisons de logistique,

peuvent être installés dans des fourreaux en polyéthylène haute densité (PEHD) en pleine terre ou dans des fourreaux en polychlorure de vinyle (PVC) enrobés de béton et seront connectés dans des chambres de jonction. La réalisation de ces travaux pourrait durer entre quatre et cinq ans.

Les liaisons entre les stations de conversion à terre et les postes électriques existants fonctionnent en courant alternatif. Elles seront souterraines et leur réalisation devrait durer quatre mois.



Figure 5 : Localisation de la liaison CM1 (source : dossier)

Les plateformes électriques en mer

Chaque plateforme électrique se compose d'une station de conversion et d'un poste électrique réunis dans une superstructure posée sur une fondation. La superstructure émergée présente des dimensions de 103 m x 63 m et une hauteur de 45 m. Une grue, un mât pour les télécommunications (de l'ordre d'une vingtaine de mètres de hauteur) et une plateforme pour hélicoptères sont installés à l'extérieur. La fondation est une structure métallique tubulaire de type jacket d'emprise 90 m x 60 m. La fondation est posée sur les fonds marins et maintenue par 16 pieux au maximum. Sa partie émergée est d'environ 20 m de hauteur. Une protection anti-affouillement composée de rochers est installée autour de la fondation afin de limiter les phénomènes d'érosion et d'accumulation des sédiments au pied de la structure. Elle couvre une surface de 8 000 m² pour chaque plateforme et son épaisseur est comprise entre 0,7 m et 1 m. Enfin, afin de prévenir la corrosion des structures dans le temps, des protections cathodiques, de type anodes sacrificielles, sont installées sur chaque fondation.



Figure 6 : Exemple de plateforme électrique en mer (source : dossier)

Le dossier indique que la superstructure, la sous-structure et ses pieux sont construits ou préassemblés, avant d'être acheminés en mer pour y être installés. Les travaux se déroulent en plusieurs étapes : installation de la protection anti-affouillement sous forme de couches d'enrochement ; transport de la superstructure, de la sous-structure et des pieux, à l'aide d'une barge ; installation de la sous-structure qui est posée sur les fonds marins à l'aide d'un navire à grue ; battage ou vibrofonçage des pieux jusqu'à l'atteinte de la profondeur cible ; installation de la superstructure sur la sous-structure suivie des travaux de finition dans la superstructure.

Les stations de conversion

Chaque station de conversion s'inscrit dans une emprise de l'ordre de 5 ha (station « Melleret » sur la commune de L'Étang Bertrand pour CM1 et « Garcelles » sur la commune de Bellengreville pour CM2) dans laquelle sont implantés les installations électriques, ainsi qu'un bâtiment principal d'environ 5 000 m², d'une hauteur pouvant atteindre 22 m, où se fera la transformation du courant continu en courant alternatif.

Plusieurs bâtiments annexes pour une surface cumulée de 2 000 m² servent de bureaux, lieux de stockage et de pilotage des équipements électriques de la station.

1.2.3 Modalités d'exploitation

Pilotage et entretien

Le dossier indique que la maintenance des parcs éoliens sera assurée depuis une base portuaire, aucun ouvrage en mer n'accueillant de personnel permanent. Les équipes d'intervention pourront être transportées par un navire disposant d'une étrave adaptée permettant un transfert sécurisé vers les éoliennes ; un transfert par hélicoptère est également envisagé. L'ensemble des ouvrages (en mer et à terre), y compris les câbles, seront télésurveillés.

Le dossier précise que la première visite de contrôle des câbles sous-marins sera réalisée après un an de mise en service, puis tous les trois à dix ans (ce qui paraît faible, compte tenu de l'absence de télésurveillance continue) ; pour la partie terrestre, les visites seront annuelles.

Balisage maritime et aéronautique

Le balisage maritime est encadré par le droit français¹² et des recommandations de l'Association internationale de signalisation maritime (AISM). Le plan de signalisation maritime sera soumis à l'avis de la grande commission nautique avant approbation par la préfecture maritime.

Le dossier indique par ailleurs que les ouvrages seront conformes à la réglementation en matière de balisage aérien en vigueur au moment de leur installation. Il est précisé que les éoliennes pourraient être peintes en gris clair avec, sur les pales, une bande de 10 m de couleur rouge proche de l'extrémité. Un balisage lumineux sera également mis en place, de jour, sur les éoliennes de périphérie séparées d'une distance de moins de 2 000 m, et de nuit, avec des feux à éclats rouges au sommet de la nacelle d'intensité 2 000 cd¹³ sur les « éoliennes principales »¹⁴ et 200 cd sur les éoliennes secondaires.

1.2.4 Démantèlement

Il a été indiqué aux rapporteurs que la durée prévue d'exploitation des parcs éoliens en mer est de 30 ans et que les ouvrages de RTE, dont la plateforme en mer, sont conçus pour une durée de 40 ans, notamment pour tenir compte du fait qu'il s'agit des ouvrages construits en premier et démantelés en dernier.

Le dossier prévoit le démontage des éoliennes et le retrait des structures sous-marines, les pieux étant arasés à 1 m du fond marin.

Pour le réseau de transport d'électricité (câbles et superstructures de conversion en mer et terrestres), le dossier indique qu'ils seront préférentiellement réaffectés à un autre usage en fonction des besoins et qu'une nouvelle autorisation sera alors sollicitée par RTE. Toutefois, si cela n'était pas le cas, RTE présentera une étude sur les impacts du démantèlement des ouvrages.

¹² Articles L5242-20-1 à L5242-24 du code des transports, le décret 2017-1653 relatif à la signalisation maritime du 30 novembre 2017 et l'arrêté ministériel portant définition du système de balisage maritime et de son référentiel nautique du 30 novembre 2017.

¹³ Candela (cd) : unité de mesure de l'intensité lumineuse, correspondant à l'éclat d'une bougie sur le plan horizontal ; une lampe à incandescence a un éclat moyen de 1 cd par watt de puissance électrique consommée.

¹⁴ Maillage d'éoliennes devant couvrir le périmètre du parc et garantir que toutes les éoliennes secondaires sont à moins de 8 MN (miles nautiques, 1 MN = 1,8 km) et que la distance en périphérie entre deux « éoliennes principales » est de moins de 2 000 m

1.3 Procédures relatives au projet

Le projet de parc éolien en mer 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 31 du tableau annexé à l'article R. 122-2.

Le projet est soumis à plusieurs autorisations, dont deux demandes de déclaration d'utilité publique et d'autorisation environnementale, incluant une demande de dérogation de porter atteinte aux individus d'espèces protégées et à leurs habitats et une demande d'autorisation au titre de la législation sur l'eau, pour les liaisons sous-marines et souterraines, des demandes d'autorisation de concession d'utilisation du domaine public maritime.

Le dossier, présenté pour la première fois à l'occasion de la déclaration d'utilité publique et de la demande d'autorisation environnementale relative à la liaison CM1, porte également sur la mise en compatibilité des plans locaux d'urbanisme de Saint-Marcouf et de Valognes.

À l'oral, le maître d'ouvrage a précisé que la demande d'autorisation environnementale relative à la liaison CM2 devrait être l'occasion d'une nouvelle saisine de l'Ae sur un dossier complété, d'ici mai 2025.

Les projets donnant lieu à une décision du ministre chargé de l'énergie¹⁵, l'Ae est compétente pour l'instruction de ce projet.

Les articles L. 123-7 et L. 123-8 et R. 122-10 du code de l'environnement, portant application de la convention du 25 février 1991 sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontalier signée à Espoo, s'appliquent au projet.

Conformément à l'article L. 414-4 du code de l'environnement, le dossier comporte une évaluation des incidences au regard des objectifs de conservation des sites du réseau Natura 2000.

1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du dossier sont :

- les modifications de la nature et de la profondeur des fonds, du régime sédimentaire, de la houle et des courants,
- la préservation des habitats naturels marins et terrestres, des espèces migratrices de poissons, d'oiseaux et de chauves-souris, spécifiquement en phase d'exploitation, des mammifères marins et des poissons ainsi que des zones humides terrestres, spécifiquement en phase travaux,
- les enjeux propres aux sites Natura 2000 traversés,
- les émissions de gaz à effet de serre générées et évitées par le projet.

¹⁵ Le ministre chargé de l'environnement ayant délégué le 15 septembre 2022 à l'Ae sa compétence pour rendre un avis sur les projets donnant lieu à une décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution du ministre chargé de l'énergie.

2. Analyse de l'étude d'impact

Le dossier témoigne d'un effort conséquent pour présenter une analyse homogène pour l'ensemble des composantes du projet et organiser les informations de façon à ce que l'étude d'impact puisse être actualisée dans des conditions satisfaisantes. Cette démarche, engagée à ce stade par RTE, a nécessité d'harmoniser les méthodes utilisées pour les milieux terrestres et marins et mérite d'être saluée. Elle devra être poursuivie avec les autres maîtres d'ouvrage aux prochaines étapes.

L'étude d'impact est composée :

- d'un document principal composé de onze chapitres (au total 1 500 pages environ) présentant la démarche et les résultats des analyses à l'échelle de l'ensemble du projet,
- d'un ensemble de fascicules traitant pour cette première version de la composante CM1 (huit fascicules et 900 pages au total environ) et ayant vocation à être accompagnés de fascicules pour les autres composantes du projet lors des prochaines actualisations.

Du point de vue de l'Ae, le document principal manque parfois d'informations ou est trop qualitatif. De plus, il a été indiqué aux rapporteurs qu'il n'était pas envisagé de le mettre à jour systématiquement lors des actualisations. Or, ce document doit servir de synthèse et ne doit pas uniquement renvoyer vers les fascicules. Il convient de mieux rendre compte des incidences et des mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation (ERC), et ceci de manière actualisée. À titre d'exemple à propos des incidences, la description dans le document principal des nuisances acoustiques pour les riverains (avec une qualification du niveau d'incidence « *Fort à faible* ») ne permet pas de comprendre correctement les enjeux ou leur localisation.

L'Ae recommande de compléter dès à présent le document principal pour mieux rendre compte des incidences et des mesures destinées à les éviter, les réduire, voire en dernier recours à les compenser, et de prévoir une mise à jour de ce document au fur et à mesure des actualisations.

Il convient par ailleurs, compte tenu des volumes importants des documents, d'attacher un soin particulier à la cohérence des informations entre les différentes parties de l'étude d'impact et au sein de ces parties. Des écarts peuvent être observés.

Le choix a été fait de ne pas joindre d'annexe détaillée. Du point de vue de l'Ae, ceci permettrait cependant dans certains cas de donner un niveau d'information affiné sans alourdir l'étude d'impact (cf. par exemple la thématique des émissions de GES traitée plus loin dans cet avis).

Concernant les caractéristiques considérées comme variables à ce stade, le dossier ne précise pas les modalités prévues pour arrêter les caractéristiques définitives du projet et notamment dans quelle mesure les incidences sur l'environnement et la santé humaine, qui peuvent être différentes en fonction des variables, seront prises en compte dans le choix final.

Par ailleurs, il serait utile de prendre en considération le bridage des éoliennes (pouvant aller jusqu'à la mise à l'arrêt par exemple pendant les périodes de migration des oiseaux et des chauves-souris), potentiellement au titre des caractéristiques variables. Ceci permettrait d'intégrer pleinement dans l'évaluation environnementale l'analyse de cette solution.

L'Ae recommande :

- de préciser dans quelles conditions et sur quels critères les caractéristiques finales du projet seront arrêtées, notamment de quelle façon les incidences sur l'environnement et la santé humaine seront prises en compte, et de préciser comment il sera rendu compte de ces choix,
- d'intégrer le bridage des éoliennes pour les oiseaux et les chauves-souris, au titre des caractéristiques variables afin d'analyser en détail l'intérêt des différentes solutions envisageables.

2.1 État initial

2.1.1 Territoires des aires d'étude et planification

Les trois aires d'étude utilisées pour l'étude d'impact (éloignée, rapprochée et immédiate) comprennent :

- un volet maritime dont la planification des usages est encadrée par le DSF Manche Est-Mer du Nord approuvée le 25 septembre 2019, en cours de révision ;
- un volet terrestre couvert par le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (Sradet) Normandie approuvé le 2 juillet 2020 et dont la première modification a été approuvée le 28 mai 2024.

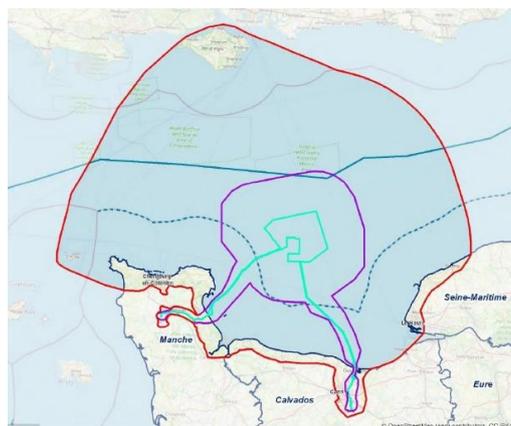


Figure 7 : Aires d'étude éloignée (rouge), rapprochée (violet) immédiate (turquoise) (source : dossier)

Les liaisons électriques terrestres sont également concernées par les schémas de cohérence territoriale (ScoT) du Pays du Cotentin pour le secteur situé dans le département de la Manche, et les ScoT de Caen métropole et nord du Pays d'Auge pour le secteur situé dans le département du Calvados, ainsi que les documents d'urbanisme des communes traversées par les deux liaisons souterraines.

2.1.2 Caractérisation physique du territoire

Conditions météorologiques et océaniques,

Le climat est tempéré océanique. L'intensité des courants est faible à moyenne avec des vitesses de 5 à 6 nœuds au large. La marée est caractérisée par un marnage important de l'ordre de 7 m Le niveau marin pourrait, selon le dossier, s'élever entre 0,3 et 1,0 m à l'horizon 2100 au niveau de l'aire d'étude rapprochée.

Géologie, morphologie, nature des fonds marins

Le secteur de projet est situé à l'interface entre deux grands domaines géologiques distincts : à l'ouest, le Massif armoricain, avec ses paysages vallonnés de bocage ; à l'est, la bordure occidentale du Bassin parisien, composé de terrains calcaires et marneux¹⁶) jurassiques et crétacés parfois

¹⁶ Mélange de calcaire et d'argile

recouverts de formations argileuses, avec ses paysages ouverts, de plaines (Caen, Argentan) et plateaux (Pays d'Auge).

Le substratum géologique correspond essentiellement à des roches sédimentaires calcaires. Des granites sont présents localement au sud de Saint-Vaast-la-Hougue. La nature des fonds de l'aire d'étude rapprochée se compose dans sa grande majorité de sédiments grossiers circalittoraux¹⁷ et infralittoraux¹⁸. À l'approche des côtes de la Manche et du Calvados, la couverture sédimentaire est constituée essentiellement de sables fins.

En bordure du littoral, la pente est faible et régulière jusqu'à - 30 m de profondeur. Au-delà, les fonds présentent une morphologie plane et régulière descendant jusqu'à - 50 m environ dans l'aire d'étude rapprochée, entrecoupée par la présence de profondes incisions correspondant aux anciennes vallées, aujourd'hui immergées, de la Vire et de la Seine. Des structures sédimentaires de type dunes de sable sont présentes en bordure de ces paléochenaux et à proximité du littoral.

Topographie et nature des sols terrestres

L'altitude maximale au niveau de l'aire d'étude rapprochée est de 80 m environ tant côté Manche que côté Calvados.

L'aire d'étude immédiate côté Manche est parsemée de sols soumis à l'excès d'eau, principalement des sols saisonnièrement engorgés en eau, à l'est et à l'ouest et des sols peu évolués tels que ceux rencontrés sous forêt feuillue en zone tempérée, au centre de l'aire d'étude immédiate qui comprend également quelques poches de sols évolués.

Sur l'aire d'étude immédiate côté Calvados, il est noté la présence de trois types de sols : des sols carbonatés dès la surface, peu évolués (majoritaires, issus de matériaux calcaires), des sols lessivés et d'autres soumis à un excès d'eau.

Caractérisation des sédiments, dynamique sédimentaire

Les sédiments marins analysés dans l'aire d'étude rapprochée présentent très peu de dépassements de seuil de bon état écologique.

Le littoral est constitué d'une côte d'accumulation sableuse ou sablo-limoneuse quasiment continue, soumise à une évolution modérée (avancée ou recul) du trait de côte inférieur à 0,5 m/an. La dynamique sédimentaire au large est principalement régie par les courants de marée et l'effet des fortes houles d'ouest lors des tempêtes, qui s'avèrent suffisamment importants pour ne pas favoriser l'accumulation de particules fines et permettre aux particules plus grossières de se déplacer par charriage. Les fonds constitués de graviers peuvent être considérés comme quasi-stables sur l'aire d'étude rapprochée. La modélisation de l'évolution du trait de côte à l'horizon 2080 au niveau de la zone d'atterrissage de Saint-Marcouf (pour le raccordement CM1) met en évidence un recul du trait de côte vers l'intérieur des terres d'environ 25 à 55 m pour une élévation du niveau de la mer de 0,4 m. Le dossier ne comprend pas à ce stade d'analyse similaire pour le raccordement CM2.

¹⁷ Ou sublittoral : dans la partie du littoral la plus profonde, presque totalement sombre (partie basse de la zone photique)

¹⁸ Ou infratidal : partie du littoral constamment immergée dont la frange supérieure peut cependant être émergée aux marées basses de vives eaux les plus grandes.

Caractérisation des eaux

Selon le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) Seine-Normandie 2022-2027, trois masses d'eau souterraines recoupent les aires d'étude immédiate et rapprochée. Les deux situées dans la Manche (secteur CM1) sont en bon état chimique et quantitatif en 2022. Celle située dans le Calvados est en état chimique et quantitatif médiocre¹⁹ ; elle subit des pressions significatives en matière de nitrates, de produits phytosanitaires ainsi que de prélèvements.

L'aire d'étude rapprochée de la liaison terrestre CM2 recoupe le périmètre de protection éloignée d'un captage d'eau potable à Ouistreham, d'un périmètre de protection rapprochée à Ranville et d'un projet de périmètre de protection rapprochée à Giberville.

Le dossier n'envisage l'état initial des eaux souterraines qu'au travers d'informations données à l'échelle des masses d'eau, d'intérêt limité pour des projets de faible étendue. Il convient d'analyser cet état initial à l'échelle des nappes situées sous les ouvrages terrestres. De même, il conviendrait de savoir si ces ouvrages sont situés dans des aires d'alimentation de captage et des périmètres de protection de captage. L'information sur le recoupement d'une aire d'étude avec un périmètre de protection ne présente pas d'intérêt en soi.

Caractérisation du bruit ambiant sous-marin

Le niveau de bruit ambiant de référence, correspondant au niveau médian du bruit ambiant mesuré sur la zone de raccordement, est évalué à 109 dB re.1 μPa ²⁰ (noté ci-après dans l'avis dB_{Aq}), avec des variations saisonnières (entre 104 et 111 dB_{Aq}).

Caractérisation du bruit ambiant aérien

Il est indiqué, que « les niveaux sonores des stations de conversion à l'Étang-Bertrand et à Bellengreville, en tout point, toute période et pour tous secteurs de vent, ne descendent pas en dessous de 30 dB(A) ».

Il serait utile de préciser les niveaux de bruit auxquels sont exposés les habitations susceptibles d'être affectées par le projet.

L'Ae recommande de compléter la description de l'état initial du bruit ambiant aérien afin de mieux caractériser les niveaux de bruit auxquels sont exposées les habitations susceptibles d'être affectées par le projet.

Caractérisation de la qualité de l'air

La qualité de l'air est analysée en prenant en compte les indices de qualité de l'air établis par Atmo Normandie, l'association régionale agréée pour la surveillance de la qualité de l'air, les objectifs de qualité de l'air définis par la réglementation ainsi que les niveaux définis par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Elle est qualifiée de moyenne pour la grande majorité du territoire.

¹⁹ Le tableau de synthèse indique par erreur un bon état chimique et quantitatif.

²⁰ La notation « dB re.1 μPa » correspond à « décibels à partir de la référence de 1 μPa ». Le niveau sonore est exprimé en décibels (dB), échelle logarithmique, par rapport à une pression de référence. La pression de référence standard est de 20 μPa (micro Pascal) seuil d'audition de l'oreille humaine. En milieu marin, la pression de référence est spécifique ; elle est de 1 μPa .

2.1.3 Enjeux écologiques

Zonages d'inventaires et de protection du patrimoine naturel

L'aire d'étude éloignée comprend des zones de protection d'envergure internationale et européenne (22 sites Natura 2000 dont huit ZPS et 14 ZSC, sites Ramsar²¹), y compris dans la partie anglaise avec des zones de protection associées au territoire de l'île de Wight et ses abords et plusieurs zones de conservation marine offshore dont la plus proche est située à 17,5 km de l'aire d'étude immédiate (la « *Dolphin Head Highly Protected Marine Area* », d'une superficie de 466 km²).

L'aire d'étude immédiate recoupe :

- trois ZSC²² (deux côté Manche et une côté Calvados) et deux ZPS²³ (côté Manche),
- le site Ramsar « Marais du Cotentin et du Bessin, Baie des Veys »,
- deux sites Ospan²⁴ : « Baie de Seine occidentale » (Identifiant FR7600031) et « Marais du Cotentin et du Bessin – baie des Veys » (Identifiant FR7600032),
- l'espace naturel sensible (ENS) de l'estuaire de l'Orne et le site du Conservatoire du littoral « Estuaire de l'Orne » (FR1100043),
- le territoire du Parc naturel régional (PNR) des marais du Cotentin et du Bessin,
- une mesure compensatoire associée au projet « Extension de la société ITP » à Ranville,
- onze zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff) dont sept de type I (six terrestres et une marine) et quatre de type II (deux terrestres et deux marines).

Habitats et espèces marins

Les niveaux d'enjeu sont qualifiés de forts pour une partie des groupes d'espèces suivants : peuplements benthiques, poissons, mollusques et crustacés, mammifères marins et oiseaux marins.

Peuplements benthiques

Les enjeux forts concernent les raccordements (présence de Banquettes à Lanice²⁵ sur sables médiolittoraux pour CM1, de Laminaires de l'infralittoral pour CM2 et de récifs de moules sur sédiments infralittoraux pour les deux raccordements). L'ensemble des peuplements benthiques sont répertoriés dans l'atlas cartographique joint au dossier.

La réduction des perturbations physiques sur les habitats sédimentaires subtidaux²⁶ et circalittoraux, notamment dans la zone des trois milles, figure parmi les objectifs du DSF.

²¹ 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 1er décembre 1986.

²² Les sites « Marais du Cotentin et du Bessin – Baie des Veys » (Identifiant FR2500088), « Baie de Seine occidentale » (Identifiant FR2502020) et « Baie de Seine orientale » (Identifiant FR2502021)

²³ Les sites « Basses vallées du Cotentin et Baie des Veys » (Identifiant FR2510046), « Baie de Seine occidentale » (Identifiant FR2510047). Par ailleurs, le site « Estuaire de l'Orne » (Identifiant FR2510059) se trouve à 240 m de l'aire d'étude immédiate.

²⁴ Au titre de la convention « Oslo-Paris » pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est

²⁵ Le lanice est un ver sédentaire filtrant qui vit dans les fonds sableux ou légèrement envasés, quelquefois dans la vase (source : DORIS – Données d'observations pour la reconnaissance et l'identification de la faune et la flore subaquatiques).

²⁶ Environnement littoral benthique peu profond, marin ou de l'estran.

Poissons, mollusques et crustacés

Les niveaux d'enjeu sont caractérisés en prenant notamment en compte l'utilisation de la zone d'étude en tant que zone fonctionnelle (frayères, nourriceries), les espèces amphihalines, les espèces et habitats menacés ou en déclin de la convention Oskar et les espèces déterminantes de Znieff ainsi que le statut de conservation et l'état du stock quand il est évalué. Le projet s'insère dans les secteurs 4 et 5 du DSF qui correspondent à des zones de frayère pour respectivement deux et dix espèces, et à des zones de nourricerie pour respectivement douze et trois espèces. Des campagnes ont été menées pour les différents secteurs (raccordements, zone centre Manche) afin de déterminer la présence et l'abondance des œufs et larves des différentes espèces et conduisent à qualifier la zone d'étude en tant que frayère ou nourricerie pour un grand nombre d'espèces. Au vu de l'ensemble des éléments bibliographiques et des investigations réalisées, 39 espèces²⁷ sont considérées comme présentant un enjeu fort ou moyen à la côte ou au large et quatre autres espèces présentent un enjeu moyen pour au moins l'une des deux zones.

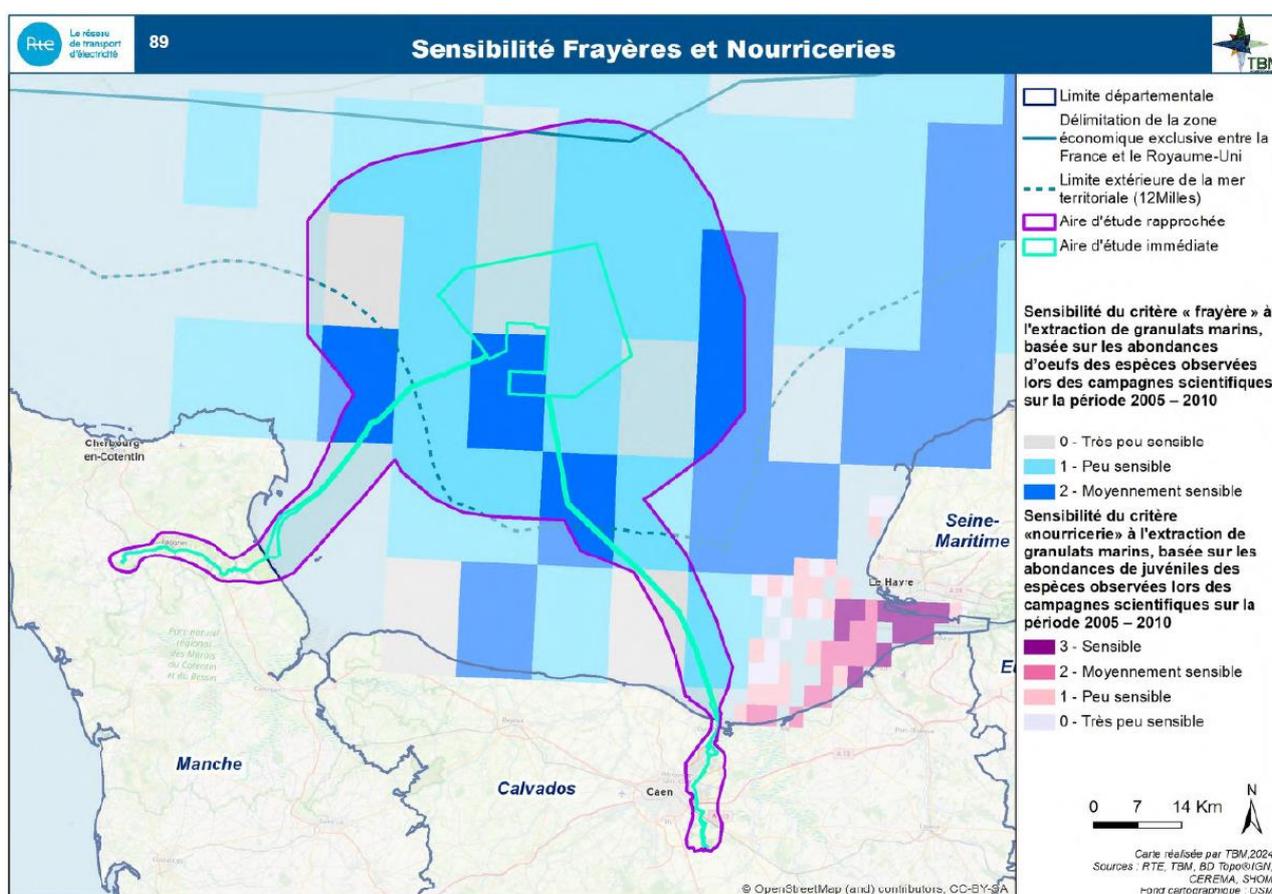


Figure 8 : Sensibilité des frayères et des nourriceries (source : dossier)

La diminution « de toutes les pressions qui affectent l'étendue et la condition des zones fonctionnelles halieutiques d'importance identifiées (dont frayères, nourriceries, voies de migration), essentielles à la réalisation du cycle de vie des poissons, céphalopodes et crustacés

²⁷ Lançon équille, Callionyme lyre, Grondin rouge, Bar commun, Morue, Motelle commune, Lançon commun, Limande, Baudroies, Merlan, Rouget barbet, Émissole lisse, Flet commun, Plie, Raie bouclée, Raie douce, Raie brunette, Turbot, Barbue, Petite roussette, Sole commune, Griset, Aiguillat commun, Tacaud commun, Grande alose, Alose feinte, Hareng commun, Requin-hâ, Lamproie fluviatile, Lamproie marine, Sardine commune, Maquereau commun, Sprat, Chinchard du large, Chinchard commun, Encornet, Seiche commune, Crevette grise, Huître plate européenne, Coquille Saint-Jacques, Pourpre petit pierre

d'intérêt halieutique » est l'un des objectifs environnementaux du DSF. Les cartographies disponibles dans le dossier concernant les frayères et les nourriceries mettent en évidence la difficulté à caractériser la sensibilité des zones par rapport à l'enjeu frayères ou nourriceries. La sensibilité serait au plus « *moyennement sensible* » dans l'aire d'étude rapprochée.

Mammifères marins

Les cinq espèces considérées comme régulièrement présentes dans la zone sont : le Marsouin commun (54 % du nombre d'observations dans le cadre des campagnes réalisées spécifiquement pour le projet), le Phoque gris, le Phoque veau-marin²⁸ (enjeu fort pour ces trois espèces), le Grand dauphin, le Dauphin commun (enjeu moyen pour ces deux dernières espèces). Le Lagénorhynque à bec blanc (présence occasionnelle) et le Petit Rorqual (présence rare) sont également considérés comme présentant un niveau d'enjeu moyen.

Parmi les objectifs du DSF en lien avec les mammifères marins figurent la limitation de leur dérangement par l'homme ainsi que la réduction du niveau de bruit lié aux émissions impulsives au regard des risques de dérangement et de mortalité.

Oiseaux en mer

La sous-région maritime Manche-Mer du Nord (SRM MMN) est selon le dossier l'une des zones les plus importantes, au niveau national, en ce qui concerne les enjeux ornithologiques et ce, à toutes périodes du cycle de vie des oiseaux (nidification-estivage, migration pré et postnuptiale, hivernage). La Manche constitue une voie migratoire pour des millions d'oiseaux (tous groupes confondus, y compris les passereaux) et une aire d'hivernage importante pour de nombreuses espèces pélagiques et côtières. Un axe majeur est identifié le long du littoral de la Manche dans la zone concernée par le projet.

Au cours des inventaires, 69 espèces d'oiseaux ont été identifiées, dont 48 espèces uniquement en période de migration ou d'hivernage. 30 espèces pélagiques et côtières sont considérées comme patrimoniales avec sept espèces présentant un enjeu « *Fort* »²⁹ ou « *Moyen à fort* »³⁰ et 23 espèces un enjeu « *Moyen* » ou « *Faible à moyen* ».

Chauves-souris en mer

Compte tenu des données bibliographiques disponibles, des résultats du suivi des autres projets éoliens en mer en Manche et des observations réalisées spécifiquement pour le projet, l'enjeu est qualifié de moyen pour la Pipistrelle de Nathusius et de faible pour quatre autres espèces fréquentant le secteur.

Habitats et espèces terrestres

Les données présentées dans le dossier correspondent aux inventaires réalisés au sein de l'aire d'étude immédiate dont la superficie est de 124 ha côté Manche et de 427 ha côté Calvados. La répartition par niveau d'enjeu des parties terrestres des aires d'étude immédiates des raccordements

²⁸ Dont la baie des Veys abrite une importante colonie

²⁹ Plongeon catmarin, Puffin des Baléares, Fulmar boréal

³⁰ Fou de Bassan, Mouette tridactyle, Guillemot de Troil, Pingouin torda

CM1 et CM2 a été fournie aux rapporteurs suite à leur demande (cf. tableau 1), ce qui pourrait utilement être ajouté dans le dossier.

Enjeux « globaux »	CM1	CM2
Faible	89 %	40 %
Moyen	5 %	49 %
Fort	5 %	11 %
Très fort	1 %	0 %
Total général	100 % (124 ha)	100 % (427 ha)

Tableau 1 : répartition par niveaux d'enjeux des parties terrestres des aires d'étude immédiates des raccordements CM1 et CM2 (source : RTE)

Le dossier fait état de 95 habitats recensés et, pour l'aire d'étude immédiate côté Manche, de quatre habitats, tous littoraux, présentant un enjeu patrimonial fort³¹ et de 32 autres avec un enjeu moyen (les niveaux d'enjeu ne sont pas précisés à ce stade côté Calvados³²).

Parmi les 589 espèces ou sous-espèces végétales recensées, deux espèces sont protégées à l'échelle nationale (Renouée de Ray, Leyme des sables), deux le sont au niveau régional (Vulpin bulbeux, Polypogon de Montpellier) et 26 espèces présentent un intérêt patrimonial. 22 espèces sont considérées comme présentant un enjeu « Très fort » (une espèce, l'Orobanche de la picride), « Fort » (quatre espèces³³) ou « Moyen » (17 espèces). Douze espèces végétales exotiques envahissantes, dont trois sont invasives avérées, ont été observées.

Parmi les onze espèces d'amphibiens identifiées, six, toutes inventoriées côté Manche, présentent un enjeu fort (Grenouille rousse, Salamandre tachetée, Triton alpestre et Triton crêté) ou moyen (Grenouille de Lessona, Grenouille verte). Le Lézard vivipare est le seul reptile présentant un enjeu fort.

Parmi les 147 espèces d'oiseaux inventoriées, dont 95 espèces recensées en période de nidification, l'enjeu est qualifié de « Très fort »³⁴ pour deux espèces, « Fort » pour dix espèces³⁵ et de « Moyen » pour 20 autres.

Concernant les chauves-souris, deux secteurs côté Manche et un secteur Calvados ont été identifiés comme favorables pour leur accueil. Cinq des 17 espèces avérées recensées présentent un enjeu moyen.

Parmi les mammifères identifiés, avec utilisation de la méthode des prélèvements d'ADN dans l'environnement dans le cas des mammifères semi-aquatiques, le Crossope de Miller présente un enjeu fort et quatre autres espèces un enjeu moyen (Campagnol amphibie, Campagnol souterrain, Putois d'Europe et Crossope aquatique).

³¹ Dont trois habitats dunaires (Dunes embryonnaires atlantiques à Euphorbe maritime et Chiendent des sables, Dunes blanches atlantiques à Euphorbe maritime et Oyat, Dunes blanches atlantiques semi-fixées à Fétuque et Euphorbe maritime) et un habitat de prés salés (Fourrés argentés à Obione)

³² Ils le seront dans le cadre de l'autorisation de la liaison CM2 pour laquelle l'Ae devrait être saisie prochainement, et certainement avant que le « parc 2 » soit attribué.

³³ Renouée de Ray, Puccinellie fasciculée, Trèfle renversé et Vulpie ciliée

³⁴ Busard des roseaux, Grand Gravelot

³⁵ Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Grand corbeau, Gravelot à collier interrompu, Grèbe castagneux, Locustelle luscinioides, Pipit farlouse, Vanneau huppé

Deux espèces d'insectes patrimoniaux (Agrion de Mercure et Tétrix des vasières, enjeu moyen), quatre espèces de poissons (Anguille européenne, enjeu très fort, Brochet commun et Lamproie fluviatile, enjeu fort, Saumon atlantique, enjeu moyen) sont également à signaler.

Concernant les zones humides, 51,4 ha ont été identifiés côté Manche et 104,7 ha côté Calvados (la totalité de la zone de marais, des zones humides liées aux cours d'eau ou à la forte présence d'argiles localement). La majeure partie du site de la future station de conversion côté Manche, actuellement exploitée en tant que prairie de fauche, est classée en zone humide et alimente au moins deux systèmes de sources en contrebas topographique.

2.1.4 Enjeux paysagers, patrimoniaux culturels et archéologiques

Le dossier identifie quinze groupements d'unités paysagères et analyse la perception possible des éoliennes, des plateformes en mer et des installations à terre depuis chacun des groupements. Ils sont complétés des principaux biens patrimoniaux présentant un intérêt (biens Unesco, monuments historiques, hauts lieux touristiques...). Un tableau est dressé des lieux présentant un enjeu moyen à très fort.

Le périmètre d'étude rapproché terrestre (CM1 et CM2) croise trois sites classés, dont Pegasus Bridge, site classé inclus dans l'opération Grand Site « Normandie 1944 » bordant le périmètre d'étude immédiat dans le Calvados. Aucun monument historique n'est présent dans le périmètre d'étude immédiat, mais des périmètres de protection des abords sont intersectés sur les communes de Négreville et d'Yvetot-Bocage dans la Manche ainsi que sur les communes de Bénouville et Ouistreham dans le Calvados.

En matière de patrimoine sous-marin, le secteur est concerné par la présence de très nombreuses épaves.

2.1.5 Enjeux humains

Les principaux enjeux humains concernent :

- à terre : le tourisme lié au littoral et historique et l'activité agricole,
- en mer : le trafic maritime de marchandises, tant entre le dispositif de séparation du trafic (DST) des Casquets et le DST du Pas-de-Calais, qu'en débouché de la Seine et du Havre, le transport de passagers entre la France et l'Angleterre, et l'exploitation des ressources marines (pêche et granulats).

Le dossier présente une analyse des typologies de transport et des axes empruntés, semblant montrer que les voies principales recoupent faiblement l'aire d'étude rapprochée, à l'exception de l'axe Portsmouth/Ouistreham de transport de passagers qui recoupe l'aire d'étude immédiate à l'est du parc éolien 2.

Une étude similaire est faite des divers acteurs de la pêche, en fonction des groupes d'espèces exploitées. Le secteur, y compris l'aire d'étude immédiate des parcs éoliens, semble majoritairement concerné par la pêche aux céphalopodes et aux poissons (hors petits pélagiques) et l'usage de chaluts.

2.2 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu

Concernant le choix de la zone d'implantation des parcs éoliens, le dossier présente les motifs ayant conduit l'État à sélectionner la zone dite « Centre Manche » dont :

- l'évitement des zones les plus fortement utilisées par certaines espèces, des habitats benthiques particuliers rares et sensibles ou des zones jouant un rôle fonctionnel indispensable dans le cycle de vie de certaines espèces (zones de nourricerie et de frayères pour les poissons),
- le fait que les mammifères marins sont faiblement présents dans la zone retenue et que celle-ci présente le plus faible niveau d'impact potentiel sur les oiseaux marins parmi l'ensemble de la macro-zone soumise au débat public,
- l'éloignement de la zone par rapport aux côtes (32 km) et au secteur de forte sensibilité paysagère des tours de Saint-Vaast-la-Hougue (40 km).

Concernant les arguments sur la faible présence des mammifères marins et le plus faible niveau d'impact sur les oiseaux marins, l'Ae relève néanmoins, comme indiqué précédemment, que l'enjeu dans l'aire d'étude est qualifié de fort pour certaines espèces (cf. 2.1.3) et que cette aire recoupe deux zones de protection spéciale (ZPS).

Le principe retenu de deux raccordements distincts est justifié dans le dossier par le fait que la capacité maximale envisagée à moyen terme pour un ouvrage de raccordement de parcs en mer est limitée à 2 GW, et par la fragilité du réseau électrique entre la Manche et le Calvados.

Concernant le raccordement CM1, l'aire d'étude terrestre a été définie en intégrant les critères environnementaux déjà identifiés, les contraintes techniques et les secteurs favorables à l'implantation des ouvrages. L'aire d'étude marine a été choisie en prenant en compte les structures sous-marines (épaves, câbles), les espaces naturels protégés, les activités présentes (notamment de pêche), les infrastructures portuaires et les enjeux de défense nationale. Le projet de DSF en cours de mise à jour fait figurer, dans le cadre de sa planification des zones prioritaires de l'éolien en mer, les zones d'implantation des parcs existants et des projets en développement, avec, pour ce projet Centre-Manche, les fuseaux de moindre impact pour son raccordement.

Zones prioritaires de développement retenues au large de la façade MEMN

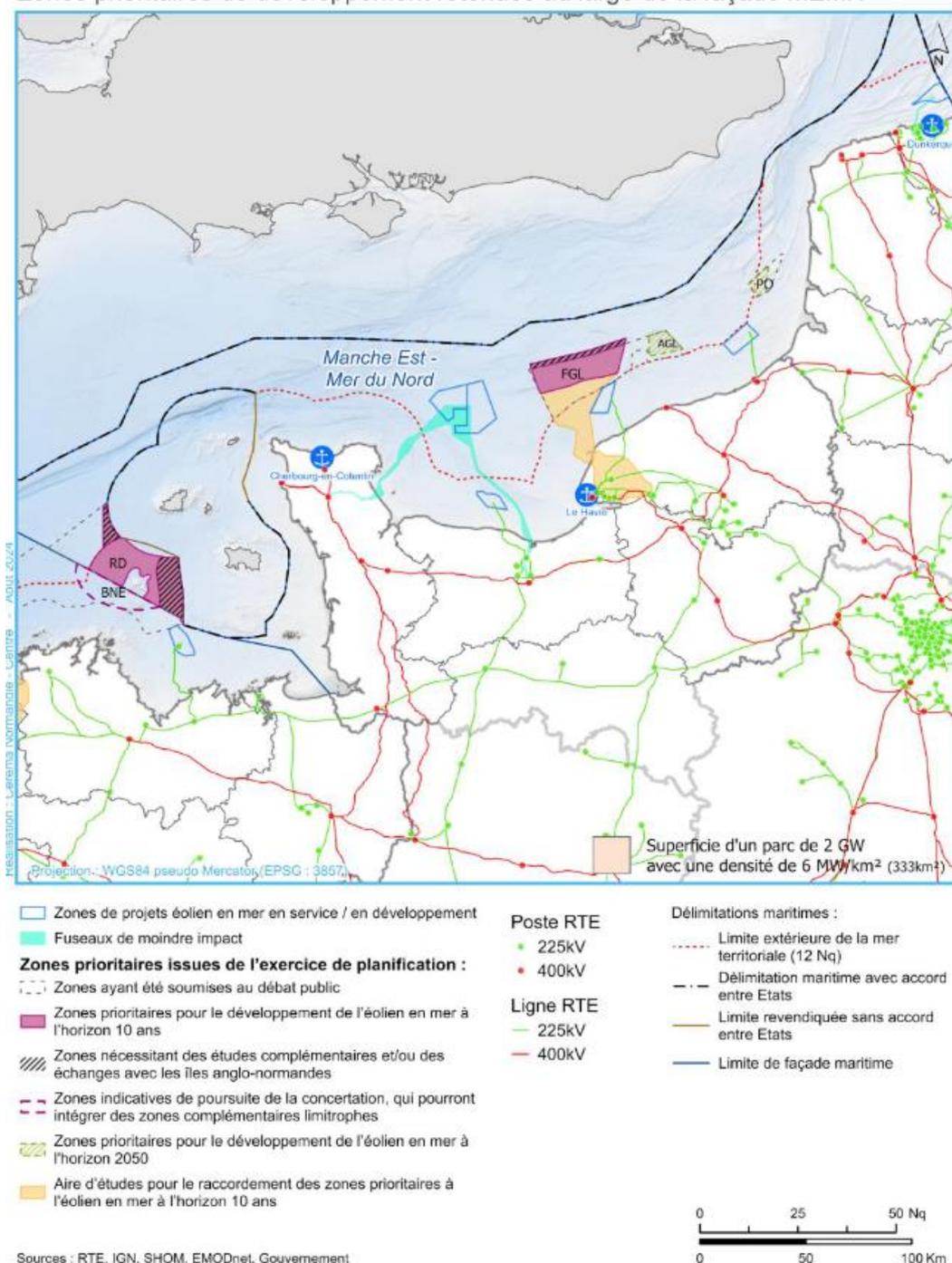


Figure 9 : zones prioritaires de développement retenues au large de la façade Manche Est Mer du Nord (source : projet de DSF MEMN)

L'emplacement de la station de conversion CM1 a été défini en écartant les zones situées sous les lignes électriques existantes (par mesure de sécurité), les zones d'habitations, les zones vallonnées, (intégration paysagère), les zones boisées ainsi que les parcelles trop exigües.

Les différentes solutions étudiées pour les tracés des liaisons du raccordement CM1 et les critères pris en compte sont présentés et n'appellent pas d'observation particulière de l'Ae. Les raisons du choix du tracé pour le raccordement CM2 ne sont pas présentées à ce stade, ce qui devra être complété à l'occasion de la prochaine actualisation.

Concernant les zones de frayères et de nourriceries en mer, il apparaît que dans la zone Centre Manche les tracés retenus pour les raccordements CM1 et CM2 recouperaient des secteurs identifiés comme moyennement sensibles³⁶, alors que des zones avoisinantes sont classées comme peu ou très peu sensibles (cf. figure 9). Il serait utile de préciser comment ce critère a été pris en compte.

L'Ae recommande de préciser comment les zones de frayères et de nourriceries en mer ont été prises en compte pour le choix de la zone « Centre Manche » et des tracés des deux raccordements.

2.3 Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences

La méthode retenue consiste à caractériser les pressions que le projet est susceptible de générer, identifier les facteurs environnementaux pour lesquels ces pressions peuvent présenter un risque, puis analyser toutes les situations pour lesquels un risque de perturbation notable est identifié.

Concernant les mesures, le dossier comprend d'une part une description de « familles de mesures » (par exemple la « *Prise en compte des périodes de sensibilités de la faune* ») avec des renvois vers les fascicules pour la description des mesures ERC adoptées spécifiquement pour une composante du projet. À ce stade seules celles pour le raccordement CM1 sont décrites.

L'effort fourni pour structurer les informations et anticiper les futures actualisations est appréciable. Cela impose néanmoins parfois au lecteur une lecture croisée de plusieurs pièces du dossier pour avoir une vision complète sur une thématique.

2.3.1 Effets du remaniement voire de la modification des fonds marins

Les fonds seront remaniés lors des travaux préparatoires et des opérations d'installation des ouvrages avec des quantités estimées au total à environ 7 km² pour la superficie et 1 800 000 m³ pour le volume. La modification des fonds marins, liée à l'installation d'ouvrages permanents, est estimée affecter au total une surface de 1,4 km² et un volume de 2 300 000 m³.

Effets sur la nature des fonds, la morphologie des fonds, les conditions océanographiques, la dynamique sédimentaire

Malgré des surfaces et des volumes en jeu importants, les niveaux d'effet sont considérés par le maître d'ouvrage comme faibles dans le cas des conditions océanographiques et de la dynamique sédimentaire (en phase exploitation) et comme négligeables pour la nature et la morphologie des fonds. Le croisement avec le niveau de sensibilité, qui est au plus qualifié de moyen pour la nature et la morphologie des fonds, conduit à conclure que le niveau d'incidence est négligeable dans tous les cas.

³⁶ Les cartes présentées sont relatives à la sensibilité du critère « frayère » et du critère « nourricerie » à l'extraction de granulats marins

Effets sur les biocénoses planctoniques, sur les peuplements benthiques, les poissons, mollusques, crustacés et les mammifères marins

Concernant les surfaces des habitats de peuplements benthiques concernés, en phase travaux ou en phase exploitation, il est seulement indiqué que « *Les surfaces concernées par les habitats sont variables et dépendent de chacun des ouvrages et de leurs emprises respectives* ». Le dossier doit être complété par des indications plus précises dans le document principal de l'étude d'impact afin de mieux rendre compte des pressions et des incidences.

Les protections anti-affouillement et les protections externes ont pour conséquence de modifier le fonctionnement de l'écosystème. Il est attendu dans le cas des peuplements benthiques un niveau d'incidence moyen lié à la phase d'exploitation en raison, d'une part, d'un niveau d'effet faible et, d'autre part, d'un niveau de sensibilité fort. Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est proposée et l'incidence résiduelle reste notable (de niveau moyen). Cette conclusion est fournie en prenant en compte le niveau de pression maximale. Or, le choix des caractéristiques variables pour les installations éoliennes peut permettre de limiter les incidences. Il conviendra de décrire plus précisément le niveau des pressions et des incidences en prenant en compte l'ensemble des options envisagées au titre des caractéristiques variables.

L'Ae recommande, dans le cas des peuplements benthiques, de préciser le niveau des pressions et des incidences en phase de travaux et en phase d'exploitation, en indiquant les surfaces affectées par habitat et peuplement benthique concerné et en prenant en compte l'ensemble des options envisagées au titre des caractéristiques variables.

2.3.2 Effet du remaniement ou de la modification des sols à terre

Les surfaces remaniées sont estimées au total à 85 ha, dont 4 ha pour l'installation des ouvrages souterrains des jonctions d'atterrissage (3 ha à Saint-Marcouf et 1 ha à Ouistreham). Les sols modifiés correspondent uniquement aux stations de conversion et sont évalués au total à 10 ha pour les deux sites.

Effets sur les eaux souterraines, les cours d'eau

Concernant les liaisons souterraines terrestres, les incidences du projet sont principalement temporaires. Pour CM1, le dossier indique que les différentes strates du sol seront prélevées puis repositionnées au fur et à mesure de l'avancement de la tranchée afin de limiter le volume de déblais stockés. À l'issue des travaux, les fourreaux ne devraient pas avoir d'incidence notable sur l'écoulement des eaux souterraines.

Les principaux cours d'eau seront traversés par forage dirigé ou par ouvrage en sous-œuvre, sauf pour le secteur proche du littoral. Dans ce secteur, le dossier prévoit des traversées par ensouillage, les autres techniques présentant plus d'incidences pour les milieux (qui sont humides et peu porteurs) ; il inclut également une variante du tracé par les prairies et non sur l'emprise de la voie existante. La raison apportée à l'oral par le maître d'ouvrage aux rapporteurs, est que cette chaussée, très ancienne, pourrait être déstructurée par les travaux ; une vigilance particulière est prévue sur le comportement du terrain lors de l'avancement des travaux.

Effets sur les habitats naturels, les zones humides, la faune et la flore

Incidences brutes avant définition des mesures d'évitement et de réduction

Au vu des éléments présentés, sur l'ensemble des 486,5 ha de l'aire d'étude immédiate inventoriés, 136,5 ha d'habitats naturels seraient à considérer comme soumis à un niveau d'incidence moyen avant mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction (94 ha de prairies mésophiles, 23 ha de haies, 11 ha de boisements, 3,5 ha d'habitats littoraux, 3 ha de roselières et mégaphorbiaies et 2 ha de milieux aquatiques et végétation associées).

Il apparaît même, compte tenu de la méthodologie adoptée, que le niveau d'incidences devrait être qualifié de fort, et non de moyen comme indiqué dans le dossier, pour une partie non déterminée des prairies mésophiles³⁷.

L'Ae recommande de reconsidérer la qualification des incidences pour les prairies mésophiles.

Concernant les zones humides, 3,28 ha seront détruits pour la construction de la station de conversion et le niveau des incidences attendues en phase d'exploitation est moyen en raison d'un effet de drainage dû aux liaisons souterraines.

Concernant la flore, l'incidence liée à un risque de perte ou de dégradation d'espèces patrimoniales ou protégées de l'aire d'étude immédiate est qualifiée de moyenne. Le niveau d'incidence pour la faune est fort dans le cas des stations de conversion et des liaisons souterraines, au moins localement, pour tous les groupes d'espèces considérés (amphibiens, reptiles, mammifères hors chauves-souris, chauves-souris, oiseaux insectes). Dans le cas des jonctions d'atterrage, il est fort uniquement pour les amphibiens.

Des éléments plus détaillés sont fournis pour le raccordement CM1 dans les fascicules dédiés à cette composante avec notamment, pour les habitats naturels, la destruction temporaire d'environ 1 000 mètres de haies (en cumulé), la destruction permanente de 480 m de haies bocagères arborescentes et arbustives (3 435 m²) et d'une partie des habitats « *Prairies mésophiles à mésohygrophiles eutrophes pâturées* » (11 468 m²) et « *Prairies mésophiles à mésohygrophiles peu diversifiées fauchées, parfois pâturées* » (5 680 m²).

Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Compte tenu des incidences brutes identifiées, un ensemble de familles de mesures d'évitement (ME) ou de réduction (MR) sont proposées à l'échelle de l'ensemble du projet : prévention des pollutions accidentelles (ME b), protection de la faune, de la flore et des habitats terrestres (ME c), prise en compte des périodes de sensibilité de la faune (MR e), « *réduction des enjeux environnementaux croisés par le projet* » (MR f)³⁸, adaptations techniques pour limiter les effets sur les enjeux terrestres (MR g), remise en état des milieux (MR h). Deux familles de mesures de compensation sont également proposées : la restauration de zones humides (MC a) et le renforcement de haies bocagères (MC b).

³⁷ En raison de croisement entre un niveau d'effet moyen et un niveau de sensibilité fort

³⁸ Il s'agit de rechercher une localisation des ouvrages permettant de limiter les incidences négatives du projet. Il peut s'agir de zones géographiques évitées ou d'une emprise de traversée moins importante par exemple.

Dans le cas du raccordement CM1, ces familles de mesures (hors compensation) sont déclinées en huit mesures d'évitement et 21 mesures de réduction. Il est par exemple prévu concernant l'effet de drainage, lorsque les conditions du terrain l'exigent, que des bouchons d'argile soient placés autour des fourreaux tous les 20 à 30 m au sein des zones humides afin de limiter la circulation de l'eau. Chaque mesure fait l'objet d'une fiche descriptive détaillée. Malgré les efforts conséquents réalisés pour organiser les informations, faire le lien entre les différents éléments du dossier s'avère parfois compliqué. À titre d'exemple, certaines mesures pour CM1 sont accompagnées de plans rappelant les enjeux en présence mais ce n'est pas toujours le cas ; des cartes pourraient ainsi être ajoutées pour les mesures ME 7 « *Préservation du Gravelot* » et ME 9 « *Mise en défens des stations de faune protégée et/ou patrimoniale situées à proximité de la zone d'emprise des travaux* ».

Compte tenu des incidences résiduelles pour les milieux naturels, après définition des mesures d'évitement et de réduction, deux mesures de compensation sont proposées dans le cadre du raccordement CM1 :

- la création de zones humides (pour compenser 3,28 ha au niveau de la station de conversion) et d'habitats d'espèces protégées (pour compenser la perte permanente d'habitats de chasse de chauves-souris (la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein et la Pipistrelle de Nathusius), de reptiles (le Lézard vivipare), d'amphibiens (la Salamandre tachetée et la Grenouille rousse) et d'oiseaux (le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse)³⁹). Le dossier ne présente pas les secteurs retenus pour la compensation. Certains espaces pressentis étant localisés sur un autre bassin versant, le ratio de compensation pourrait devoir être plus élevé ;
- la plantation de haies bocagères⁴⁰ afin de compenser la perte permanente de 480 m de haies mixtes de feuillus multi-strates au niveau de l'emprise de la station de conversion.

Le dossier fait état des démarches en cours pour trouver les zones de compensation qui n'ont pas encore pu être menées à terme.

L'Ae recommande de finaliser les démarches en cours pour définir les zones de compensation nécessaires pour le raccordement CM1, qui devront être opérationnelles avant la destruction des habitats concernés, et de compléter le dossier en conséquence.

2.3.3 Effets de l'occupation de l'espace

Cette thématique est analysée en prenant en compte l'emprise du chantier (navires, engins de chantier, surface de chantier mobile à terre) et, pour la phase exploitation, l'emprise surfacique et aérienne des ouvrages en mer (116 éoliennes d'une hauteur de 370 m et installées dans un espace de 45 290 ha) et des stations de conversion (10 ha, bâtiments de 22 m).

Effets sur les oiseaux et les chauves-souris

Les incidences notables pour la faune concernent essentiellement :

- les oiseaux en mer avec : un niveau d'incidence pouvant aller jusqu'à fort en phase travaux (avec une sensibilité forte identifiée pour les alcidés, les plongeurs et la Macreuse

³⁹ La surface concernée par les destructions se trouve au niveau de la station de conversion et mesure 1,7 ha ;

⁴⁰ Au minimum 1 500 m, mais avec des coefficients liés à la capacité des sites à accueillir les espèces (faune) concernées par les pertes.

noire, très sensibles aux dérangements nautiques et activités en mer et dont la capacité de retour sur zone serait limitée selon la bibliographie) et en phase exploitation compte tenu de la modification d'habitats et des déplacements, de l'effet barrière et du risque de collision en particulier avec l'indication que la mortalité prévisible est relativement importante,

- les chauves-souris en mer avec un niveau d'incidence pouvant aller jusqu'à moyen en phase chantier pour les espèces migratrices en raison des perturbations lumineuses, et un niveau pouvant être fort en phase exploitation en raison des risques de collision et de barotraumatisme⁴¹.

Le dossier mentionne certaines espèces susceptibles d'être plus affectées (les Goélands marins, argentés, bruns et cendrés sensibles, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler) mais la liste n'est *a priori* pas exhaustive.

Il est indiqué que l'effet négatif maximal est généré par le nombre maximal d'éoliennes (116) avec un *airgap*⁴² de 22 m, un diamètre de rotor de 330 m et une hauteur en bout de pale de 370 m mais le niveau d'incidence en fonction des caractéristiques variables n'est pas détaillé.

Deux familles de mesures sont proposées pour réduire les incidences : la « Réduction de la pression d'émissions lumineuses en mer » (MR d) et la « Prise en compte des périodes de sensibilités de la faune » (MR e). Ces mesures sont à ce stade très générales et ne comprennent pas par exemple de mesure de bridage des éoliennes durant les périodes de migration.

La synthèse des incidences du projet présentée dans le document principal indique que les mesures ERC restent à étudier compte tenu des incidences résiduelles notables. L'Ae prend note de cette conclusion provisoire mais relève qu'il convient donc de maintenir à ce stade les conclusions des incidences résiduelles fortes pour les oiseaux en mer et les chauves-souris en phase exploitation (et non « Moyen à nul » comme indiqué par erreur).

Par ailleurs, compte tenu du fait que la planification n'a pas évité des zones sensibles pour la faune (Natura 2000, couloirs de migration), et de la difficulté à mettre en œuvre des mesures compensatoires en mer⁴³, l'Ae considère que la question des mesures de réduction de l'impact devra faire l'objet d'une attention toute particulière.

L'Ae recommande :

- ***de maintenir, en l'absence de définition de mesures suffisamment précises à ce stade (notamment en période de migration), la qualification des incidences résiduelles à un niveau fort en phase exploitation pour les oiseaux en mer et les chauves-souris,***
- ***de compléter le dossier par une analyse de ces incidences résiduelles ainsi que des mesures nécessaires pour les éviter, les réduire ou, à défaut, les compenser, en portant une attention particulière aux mesures de réduction de l'impact sur la faune en mer.***

⁴¹ Changements de pression par la rotation des pales à proximité des éoliennes susceptibles de causer des lésions internes létales.

⁴² L'*airgap* (ou hauteur de garde au sol) correspond à la distance entre le bas de pale et le niveau de l'eau.

⁴³ Selon le Conseil national de la protection de la nature (CNP), « On ne peut pas compenser la perte d'habitat causée par la disparition des zones d'alimentation pour les oiseaux locaux nicheurs ou hivernants et encore moins pour les migrants provenant de l'Europe entière » (source : [autosaisine du CNPN sur le développement de l'énergie offshore en France et ses impacts sur la biodiversité, le patrimoine naturel et les paysages](#) – 6 juillet 2021).

Effets sur le paysage (dont le paysage sous-marin)

Pour la majeure partie des espaces et monuments identifiés, les deux champs d'éoliennes et les deux stations de conversion en mer sont situés hors de portée de perception visuelle. Du fait de la distance à la côte et de la rotondité de la terre, seuls quelques points de vue surélevés permettraient d'apercevoir par temps très clair les plateformes électriques qui sont les objets les plus massifs.

2.3.4 Effets de l'émission de bruit sous-marin (sur les peuplements benthiques les poissons et les mammifères marins)

Les émissions de bruit durant la phase de chantier peuvent être de type impulsionnel ou continu et sont liées à la réalisation des fondations des éoliennes et à l'installation des plateformes électriques en mer, des câbles inter-éoliennes, des liaisons sous-marines et des câbles à l'atterrissage ainsi qu'au bruit des navires. Les bruits continus varient selon les activités de 160 dB_{Aq} (navires support en transit) à 198 dB_{Aq} (vibrofonçage pour les fondations) tandis que les bruits impulsifs les plus élevés sont liés au battage des pieux avec des niveaux qui atteignent 226 dB_{Aq}. Il convient de compléter le dossier en indiquant les durées prévisionnelles pour les différentes activités dont certaines ne peuvent être déduites aisément à partir de la description du projet.

Les distances maximales d'empreinte acoustique, correspondant aux distances maximales pour lesquelles le niveau de bruit (large bande de fréquence) est supérieur au niveau de bruit ambiant, sont de 1,7 km dans le cas des navires, 90 km pour le vibrofonçage et 130 km pour le battage de pieux.

Les études seront également à l'origine d'émissions sonores conséquentes compte tenu de l'utilisation de sonars dans le cadre des campagnes géophysiques, de canons à air pour les campagnes sismiques et de vibro-carottage ou de forage géotechnique dans le cadre des campagnes géotechniques. Les niveaux de bruit maximaux seraient, selon le dossier, de 190 dB_{Aq} pour les bruits continus et de 240 dB_{Aq} pour les bruits impulsionnels. Il convient de présenter ces informations dès la section consacrée à la description des pressions et avec le même niveau de précision, c'est-à-dire en indiquant l'activité émettrice, les distances maximales d'empreinte acoustique et les durées prévisionnelles par type d'activité.

L'Ae recommande de compléter la description des émissions de bruit sous-marin en phase de travaux et de préciser les émissions liées à la phase d'étude ainsi que les durées prévisionnelles des différentes activités émettrices.

Les niveaux d'incidences sont, selon le dossier, limités dans le cas des peuplements benthiques (incidence au plus faible dans le cas des bruits impulsionnels en phases étude et travaux) et des poissons (incidence au plus faible en phase travaux). Les niveaux d'incidences sont en revanche significatifs dans le cas des mammifères marins et peuvent aller en phase travaux jusqu'à :

- « fort » pour le Marsouin commun et le Rorqual commun, le Phoque gris et le Phoque veau-marin,
- « moyen » pour les cétacés « haute fréquence » (Grand dauphin, Dauphin commun, Dauphin de Risso, Dauphin bleu et blanc, Globicéphale).

Le dossier précise les distances à partir desquelles les mammifères marins modifient leur comportement ou peuvent subir des pertes d'audition temporaire (TTS pour *temporary threshold shift*) voire permanentes (PTS pour *permanent threshold shift*), avec par exemple, dans le cas du Rorqual commun, 17,7 km pour le seuil TTS et 5,4 km pour le seuil PTS liés au battage de pieux.

Certains des résultats présentés ne semblent pas cohérents et nécessitent d'être vérifiés, avec par exemple des distances de réactivité comportementale et « PTS » identiques.

Les mesures présentées à l'échelle de l'ensemble du projet pour réduire la pression relative au bruit sous-marin sont seulement indicatives. Elles comprennent le démarrage progressif du chantier, l'installation de dispositifs de réduction comme des rideaux à bulles, l'émission de bruits répulsifs (effarouchement) avant le chantier, associées à des systèmes de surveillance d'individus par des observateurs depuis un navire ou à l'aide de bouées acoustiques.

Ces mesures sont précisées dans le cas du raccordement CM1, particulièrement concerné car la solution du battage ou du vibrofonçage a été retenue pour la fixation de la station de conversion en mer (les autres techniques étant source d'incidences plus importantes avec de très importants volumes de matériaux à apporter). Des indications plus fines sont fournies sur certaines modalités : mise en place de bouées acoustiques permettant un suivi en temps réel des niveaux sonores avec une portée de 750 m, temps d'observation de 30 minutes avant chaque activité et suspension de 30 minutes dans le cas où un mammifère marin est repéré. Certaines modalités restent néanmoins à préciser, notamment le cahier des charges pour le démarrage progressif des opérations qui « *peut varier en fonction des caractéristiques de l'outil utilisé* ». À défaut de pouvoir définir précisément à ce stade les paramètres détaillés de l'intervention, il convient de préciser l'objectif minimal de réduction du bruit auquel les maîtres d'ouvrage s'engagent, ainsi que les distances correspondantes pour les pertes d'audition temporaires ou définitives afin de caractériser les incidences résiduelles.

L'Ae recommande, dans le cas du raccordement CM1, de préciser l'objectif minimal de réduction du bruit et de caractériser les incidences résiduelles pour les mammifères marins.

La question des pressions et des incidences liées aux interventions pour destruction d'engins de guerre n'est pas traitée alors que le dossier mentionne la présence possible d'engins dans la zone. Le bilan opérationnel de la préfecture maritime de la Manche et de la mer du Nord, cité dans le dossier, fait état de plus de 800 engins détruits par an en moyenne entre 2018 et 2023. Or ces opérations peuvent être à l'origine d'émissions de bruits sous-marins majeurs et donc d'incidences notables en particulier pour les mammifères marins.

La question des engins de guerre avait été soulevée par l'Ae dans son avis du 21 septembre 2023⁴⁴ sur le parc éolien en mer au large de Dunkerque compte tenu de niveaux de bruit potentiellement très élevés mentionnés par les maîtres d'ouvrage (dont RTE). Le mémoire en réponse produit à la suite de cet avis se contente d'indiquer que ces opérations relevaient de la compétence de la Marine nationale et n'apporte aucune information supplémentaire sur les mesures envisagées. Des mesures appropriées doivent être définies.

L'Ae recommande de préciser les incidences liées aux opérations éventuelles d'élimination des engins de guerre et les mesures de prévention envisagées.

⁴⁴ [Avis délibéré n° 2023-49](#)

2.3.5 Effets de l'émission lumineuse et de bruit aérien

Concernant les installations en mer, le bruit aérien est estimé au maximum à 150 dB(A) à 1 m pour les opérations d'installations des fondations des éoliennes et des plateformes en mer et à 121 dB(A) à 1 m pour les ouvrages en fonctionnement. Les navires, dont le nombre maximum est de 30 en simultané, seront également à l'origine d'émissions sonores.

Pour les ouvrages à terre, les émissions lumineuses et de bruit aérien en phase travaux sont essentiellement dues au fonctionnement des engins de travaux et des véhicules, dont le nombre en simultané est estimé à dix au maximum, avec possibilité de travaux de nuit. Pour la phase exploitation, les stations de conversion constituent la principale source de bruit avec un niveau maximal estimé à 98 dB(A) à 1 m.

Le niveau d'incidence pour les oiseaux à terre est fort pour certaines espèces nicheuses et moyen pour une partie des espèces migrantes et hivernantes. Concernant les populations humaines, il est considéré que le niveau d'incidence du bruit peut être fort.

La mesure MR g proposée à l'échelle de l'ensemble du projet (« MR g : Adaptations techniques pour limiter les effets sur les enjeux terrestres ») ne permet pas de comprendre précisément les dispositions qui seront mises en œuvre. Il est ainsi indiqué pour la phase exploitation « *[qu'il] peut s'agir de la répartition des ouvrages sur le site pour en limiter les émissions sonores par exemple* » (écrans sonores, etc.).

Concernant le raccordement CM1, une étude acoustique réalisée à l'aplomb de la station de conversion a mis en évidence que les niveaux réglementaires peuvent être dépassés au niveau des habitations, dont la plus proche se trouve à 600 m. Des adaptations sont donc nécessaires et un objectif de gain de 7 dB(A) est fixé pour l'un des composants de la station de conversion. Les dispositions précises à mettre en œuvre ne sont néanmoins pas décrites dans le dossier.

Dans le cas du raccordement CM1, l'Ae recommande de préciser les mesures prévues pour limiter le bruit pour les habitations situées à proximité de la station de conversion Melleret ainsi que pour les oiseaux et d'évaluer leur effet.

2.3.6 Effets des émissions dans l'air

Les émissions de polluants atmosphériques sont liées au fonctionnement des navires, engins et véhicules nécessaires pour les travaux et les opérations de maintenance. Les émissions ne sont pas quantifiées mais le niveau d'incidence est considéré négligeable compte tenu du nombre limité de navires, véhicules, etc. Ceci n'appelle pas d'observation de la part de l'Ae.

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) prises en compte, en analyse de cycle de vie, sont celles liées :

- à la construction des matériaux des ouvrages et si nécessaire à leur remplacement (pales d'éoliennes, générateur), ainsi qu'au démantèlement,
- aux activités de fabrication, au transport et à l'acheminement des installations et à l'installation des ouvrages,

- au rejet de 55 kg d'hexafluorure de soufre (SF₆) pour l'ensemble de la durée d'exploitation au niveau des plateformes en mer,
- aux pertes électriques, avec notamment une perte de 1 % de la quantité transitée pour la conversion du courant alternatif en courant continu.

Dans le cas du raccordement CM1, les émissions de GES sont estimées à 284 ktCO_{2e}, dont 154 ktCO_{2e} pour les travaux et 128 ktCO_{2e} pour 40 années d'exploitation. Une estimation est également fournie à l'échelle de l'ensemble du projet en considérant des émissions équivalentes pour les travaux des raccordements CM1 et CM2 (soit un total d'environ 300 ktCO_{2e} pour la construction et 256 ktCO_{2e} pour l'exploitation) et, dans le cas des parcs éoliens, un volume de 3 050 ktCO_{2e} pour la construction et de 45 ktCO_{2e} pour la maintenance. La phase de démantèlement procurerait un bénéfice de 33 ktCO_{2e} pour chaque raccordement grâce au recyclage des matériaux et serait à l'origine de 200 ktCO_{2e} supplémentaires dans le cas des parcs éoliens.

Une estimation des émissions évitées grâce à la production d'une électricité faiblement carbonée est également fournie, pour l'année 2030 uniquement. Compte tenu de la production annuelle attendue de 8,7 TWh d'électricité, le bénéfice est estimé à 2,1 MtCO_{2e} dans le cas où cette production se substitue à d'autres sources de production d'électricité⁴⁵.

Les émissions de GES totales du projet seraient donc, selon ces éléments disponibles à différents endroits dans le dossier, de 3,7 MtCO_{2e} hors phase de démantèlement et de 3,8 MtCO_{2e} avec phase de démantèlement, soit un facteur d'émission d'environ 15 gCO_{2e} par kWh d'électricité produit⁴⁶.

Pour cette thématique majeure pour le projet, les estimations présentées devraient être accompagnées d'explications mieux structurées, afin de fournir la vision d'ensemble pour le projet, ainsi que d'une présentation détaillée des hypothèses (éventuellement dans un document annexe). Dans le cas des émissions évitées, l'hypothèse faite d'une substitution de l'électricité à l'échelle du système électrique européen doit être étayée car elle dépend notamment des capacités d'interconnexion.

Sur la base des résultats présentés il est considéré que l'effet du projet sur les émissions de GES est positif et que les incidences résiduelles sont négligeables. Aucune mesure d'évitement ou de réduction n'est proposée. Bien que les bénéfices attendus grâce à la production d'une électricité faiblement carbonée soient majeurs, ceci ne doit pas conduire à négliger les pistes d'amélioration du bilan GES du projet. La réduction des émissions liées à la production des matériaux et à la construction, secteurs mobilisés pour la réalisation du projet, est également indispensable pour permettre d'atteindre les objectifs nationaux d'atténuation du changement climatique. Par ailleurs,

⁴⁵ Dans ce cas le facteur d'émission pris en considération pour l'électricité à laquelle se substitue la production des parcs éoliens en mer est celui du système électrique européen (avec environ 250 gCO_{2e}/kWh compte tenu des résultats présentés). D'autres hypothèses sont également envisagées avec une réduction des émissions grâce à l'électrification de certains usages (pompe à chaleur se substituant à un chauffage gaz, véhicule électrique se substituant à un véhicule thermique) et conduisent à considérer un volume d'émissions évitées pouvant aller jusqu'à 6,6 MtCO_{2e} pour l'année 2030 (soit un facteur d'émission en moyenne d'environ 770 gCO_{2e}/kWh pour les usages auxquels se substitue l'électricité produite grâce au projet).

⁴⁶ En prenant en compte un total de 3 785 ktCO_{2e} et une production annuelle de 8,7 TWh d'électricité pendant 30 ans.

RTE est engagé dans une démarche de réduction de ses émissions⁴⁷, ce qui devrait se traduire par des propositions concrètes à l'échelle du projet, avec par exemple l'emploi de matériaux à faible contenu carbone.

Concernant la vulnérabilité au changement climatique, le dossier n'indique pas quelles peuvent être les conséquences de l'augmentation du niveau de la mer et du recul du trait de côte, notamment pour les stations d'atterrage.

L'Ae recommande :

- **d'améliorer la présentation des incidences du projet sur les émissions de GES et de détailler les hypothèses utilisées,**
- **d'intégrer dans le projet des mesures de réduction et d'évitement de ces émissions,**
- **de préciser les conséquences pour le projet de l'augmentation attendue du niveau de la mer et du recul du trait de côte.**

2.3.7 Effets des émissions dans l'eau

Effets sur les eaux marines

Le principal effet potentiel sur la qualité des eaux marines en phase d'exploitation est lié à l'utilisation de protections cathodiques au niveau des fondations par anodes sacrificielles composées de 95 % d'aluminium, de 5 % de zinc, solution retenue notamment pour les fondations des plateformes électriques (CM1 et CM2) et représentant une quantité maximale de 2 300 t de métaux. L'Ae souligne que la composition de l'anode est déterminante pour les effets et qu'il conviendra de s'assurer que les anodes mises en place respectent la composition annoncée (certaines anodes pouvant par exemple contenir du cadmium). Il conviendra par ailleurs de préciser la quantité d'anodes prévues pour l'ensemble de la durée de vie des installations.

L'analyse présentée dans le dossier s'appuie principalement sur les résultats du projet Anode, mené par France énergies marines. En particulier, les simulations réalisées pour le parc éolien de Courseulles-sur-Mer (Calvados) ont mis en évidence, pour la concentration en aluminium, une contribution maximale près de dix fois inférieure aux apports de la Seine. L'Ae relève que le projet Anode était également cité dans l'étude d'impact du parc éolien en mer au large de Dunkerque. Les extraits de l'étude citée soulignaient que « *des expérimentations complémentaires sont nécessaires afin d'affiner les seuils aujourd'hui existants (seuils considérés comme non adaptés à l'évaluation recherchée)* ».

Dans le cas du projet, il est considéré qu'une grande partie des polluants, libérés progressivement, seront rapidement dispersés compte tenu des courants. L'effet de relargage de contaminant par le projet est considéré comme « *faible à négligeable* » avec un niveau de sensibilité nul, considérant les courants et une concentration maximale induite de l'ordre de 0,5 % de la concentration actuellement observée sur le site des parcs. Cette dispersion est certes probable pour les métaux

⁴⁷ RTE est soumis réglementairement à l'obligation de production d'un bilan de GES et d'un plan d'action tous les quatre ans et se présentait elle-même dès 2023 comme « *l'une des premières entreprises françaises et l'un des premiers gestionnaires de réseau de transport d'électricité européens à déposer un « plan de transition » qui présente sa trajectoire d'émissions sur quatre ans, à horizon 2026, en complément de son bilan des émissions de gaz à effet de serre 2022 (BEGES)* » (source : « [L'action de RTE face au changement climatique](#) »).

des anodes en phase aqueuse, elle est sans doute bien plus faible pour ceux qui rejoindront les sédiments et par là les chaînes trophiques avec pour cible finale les prédateurs marins et l'homme dans le cadre de la consommation de poissons benthiques.

L'Ae recommande de compléter l'évaluation des incidences des métaux relargués par les anodes sacrificielles en étudiant les sédiments et les chaînes trophiques, incluant les humains.

2.3.8 Effets de l'émission de champs électromagnétiques

Effet sur les peuplements benthiques, les ressources halieutiques et les mammifères marins

L'intensité maximale des champs magnétiques est évaluée à 50 μT ⁴⁸ dans un rayon de 1 m autour du câble (au niveau de l'interface eau-sédiment) et de 5 μT à 10 m. L'étude d'impact fait référence à plusieurs études scientifiques ne montrant pas de sensibilité notable des champs magnétiques inférieurs à 250 μT pour les crustacés ou les échinodermes ; les mollusques paraissent cependant plus sensibles tandis que la faune fixée peut présenter potentiellement un niveau d'effet moyen mais une sensibilité négligeable. Le dossier conclut à un niveau d'incidence faible pour les trois premiers groupes d'espèces et de négligeable pour la faune fixée.

Pour les autres organismes vivants (espèces pélagiques, pontes benthiques, ichtyoplancton, mammifères marins), l'analyse aboutit à un niveau d'incidence faible.

2.3.9 Analyse des incidences transfrontalières

Le dossier considère que la distance à l'île de Wight (17,5 km cf *supra*), haut lieu de biodiversité et patrimonial anglais, est suffisante pour éviter toute incidence notable.

2.3.10 Analyse des incidences cumulées

Le dossier liste les différents facteurs présentant un enjeu moyen ou supérieur dans l'état initial de l'étude d'impact et pour lesquels le niveau d'impact résiduel est estimé au moins à faible.

Les projets retenus par le dossier pour l'analyse des incidences cumulées sont :

- en zone maritime :
 - les parcs éoliens de Courseulles-sur-Mer, de Fécamp, de Rampion (sud de la Grande-Bretagne),
 - l'activité d'extraction de matériaux d'exploitation (Manche Orientale Zone A et C, Saint Nicolas Ouest et Est, Baie de Seine, Granulats marins havrais),
 - le site d'immersion de sédiments de dragages portuaires,
 - un projet d'ouvrage marémoteur en Grande-Bretagne (Perpetus Tidal Energy Centre),
 - les interconnexions électriques France-Angleterre (FAB, IFA 2 et Aquind) ;
- à terre :
 - l'implantation de trois éoliennes à Bellengreville,

⁴⁸ Tesla (T) : unité de mesure du champ magnétique

- le remplacement du pont de Colombelles à Hérouville Saint-Clair et Colombelles,
- la modification d'une plateforme bois-énergie (augmentation du volume de stockage et de la capacité de broyage) et la création d'une zone de production de bioéthanol à Blainville-sur-Orne,
- la création d'une centrale photovoltaïque à Touffréville,
- l'aménagement d'un quartier à Frénoville,
- l'aménagement de l'interconnexion électrique FAB et de sa station de conversion à L'Étang-Bertrand et Bricquebec-en-Cotentin.

Chacun de ces projets fait l'objet d'une analyse identifiant les facteurs communs avec le projet et en conclut à :

- une absence de concomitance des phases de travaux et des effets cumulés associés,
- une absence d'effets cumulés pour l'extraction de matériaux et d'immersion de sédiments, ainsi que pour l'ouvrage marémoteur,
- des effets cumulés avec les autres parcs éoliens :
 - négligeables pour la perte d'habitats marins, l'exposition aux émissions électromagnétiques, à l'effet récif et à l'augmentation de température,
 - faibles, en matière d'augmentation des niveaux sonores pour les mammifères marins,
 - au maximum moyens pour les oiseaux et les chauves-souris,
 - moyens pour le paysage,
- un effet cumulé faible pour le paysage et négligeable en matière de bruit pour le poste de transformation de l'interconnexion FAB (à proximité de la station de conversion à terre de CM1) et faible dans les deux domaines pour le poste de transformation de l'interconnexion IFA2 (à proximité de la station de conversion à terre de CM2),
- des effets cumulés moyens à négligeables pour les espèces et les habitats naturels et fort pour les zones humides, par rapport aux projets d'aménagement.

Le dossier n'envisage aucune mesure spécifique afin de réduire les effets cumulés avec les autres projets, lorsque ces effets ne sont pas négligeables.

L'Ae recommande à l'État d'engager des démarches auprès des maîtres d'ouvrage des divers projets, pouvant aboutir à des modifications des autorisations accordées, afin de garantir que les effets cumulés soient faibles voire négligeables pour l'environnement et la santé humaine.

2.3.11 Compatibilité du projet avec le DSF Manche Est Mer du Nord

Le dossier présente, sous forme de tableau, une analyse de la compatibilité du projet avec chacun des objectifs environnementaux et socio-économiques du DSF actuel Manche Est-Mer du Nord. Les mesures d'évitement, de réduction et de suivi prévues dans le cadre du projet et participant au respect des objectifs sont rappelées.

Un nouveau projet de DSF a été soumis pour avis à l'Ae et devrait être mis en consultation prochainement.

L'Ae recommande de vérifier la compatibilité du projet avec le futur document stratégique de façade Manche Est–Mer du Nord, qui devrait être approuvé avant la délivrance des dernières autorisations du projet.

2.4 Évaluation des incidences Natura 2000

Le dossier de DUP comprend une évaluation des incidences Natura 2000. Elle présente les travaux réalisés dans le cadre de l'opération CM1, identifiant en particulier ceux pouvant avoir une incidence sur les 22 sites Natura 2000 compris en totalité ou partiellement dans l'aire d'étude éloignée.

L'évaluation présente chacun des 22 sites, identifiant les habitats naturels et les espèces ayant justifié leur désignation ; elle s'attache également à rappeler les pressions et les menaces pesant sur les sites, ainsi que les objectifs de conservation.

Elle retient huit espèces d'oiseaux patrimoniales terrestres identifiées dans l'aire d'étude immédiate, dont quatre présentant un enjeu qualifié de fort (Gravelot à collier interrompu et Vanneau huppé) et très fort (Busard des roseaux et Grand Gravelot), ainsi que sept espèces patrimoniales d'oiseaux marins nicheurs présentant un enjeu fort (Mouette tridactyle et Fulmar boréal) ou moyen à fort, et neuf en période inter-nuptiales présentant un enjeu moyen à fort (dont Plongeon catmarin et Puffin des Baléares).

Plusieurs habitats d'intérêt communautaire sont également identifiés, dont deux présentant un enjeu de conservation prioritaire selon le document d'objectif (Docob) de la ZSC « *Baie de Seine occidentale* » : « *roche infralittorale en mode abrité (façade atlantique)* » et « *Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers de *Zostera marina* (façade atlantique)* ».

Par ailleurs, quatre espèces de mammifères marins présentant un enjeu de conservation ont été observés, dont le Marsouin commun et le Phoque veau marin présentant un enjeu prioritaire de conservation selon le document d'objectif (Docob) de la ZSC « *Baie de Seine occidentale* », le Marsouin commun étant également qualifié d'enjeu prioritaire de conservation pour la ZSC « *Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire* » et la ZSC « *Baie de Seine Orientale* ».

En matière d'espèces de poissons amphihalins, quatre sont considérées à niveau d'enjeu fort : la Grande Alose, l'Alose feinte, la Lamproie fluviatile et la Lamproie marine.

L'évaluation identifie également deux habitats terrestres : « *Prairies mésophiles principalement fauchées, diversifiées* » et « *Herbiers aquatiques* ».

Après analyse détaillée de ces éléments, renvoyant pour partie à l'étude d'impact, l'évaluation constate que le raccordement CM1 est susceptible de générer des incidences sur des habitats marins et terrestres d'intérêt communautaire ainsi que sur des mammifères marins, poissons amphihalins, chauves-souris et oiseaux d'intérêt communautaire. Pour autant, elle retient que l'analyse approfondie des incidences permet de considérer qu'à l'issue de la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, « *les incidences résiduelles sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire sont au maximum faibles* » et conclut que l'opération n'est pas de nature à porter atteinte à l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire ni entraver l'atteinte des objectifs de conservation des sites Natura 2000 considérés. Cette conclusion n'appelle

pas d'observation de la part de l'Ae sous réserve que soit démontrée l'absence d'incidences notables du bruit sous-marin pour les mammifères marins (cf. 2.3.4).

2.5 Suivi du projet, de ses incidences, des mesures et de leurs effets

Le dossier prévoit une mesure générale de suivi du chantier par une « coordination environnementale », neuf mesures de suivi qui concernent différents paramètres relatifs au milieu physique (géophysique des fonds, qualité des eaux, bruits sous-marins) et au milieu naturel (évolution de diverses composantes de la faune marine), associées aux installations *off-shore* et une mesure de suivi relative à la remise en état des sites terrestres. Elles sont prévues sur une durée de trois à cinq ans en phase exploitation (sauf pour la mégafaune marine : dix ans), ce qui reste limité au regard de la durée de vie du projet.

Ces mesures de suivi ne traitent pas des oiseaux et des chauves-souris. Il n'est pas non plus prévu de suivi de la contamination éventuelle des sédiments par les métaux relargués par les anodes sacrificielles. L'Ae souligne que le projet de mise à jour de la stratégie de façade Manche Ouest Mer du nord prévoit (Objectif environnemental : D08-OE05) que tous les projets autorisés disposant d'anodes sacrificielles mettent en place des mesures permettant de suivre la non contamination significative des eaux et des sédiments.

L'Ae recommande de prévoir des mesures de suivi pour les oiseaux et les chauves-souris, la contamination métallique des sédiments et de renouveler les mesures de suivi sur une période cohérente avec la durée de vie du projet.

2.6 Méthodes

Pour l'analyse des incidences, le dossier fait référence à la doctrine du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires et notamment au guide d'évaluation des impacts sur l'environnement des parcs éoliens en mer de 2017.

Les grilles d'analyse pour la détermination du niveau des incidences utilisées dans le dossier sont néanmoins spécifiques avec notamment une gradation des incidences en cinq niveaux, de « nul » à « fort » au lieu de sept niveaux, de « positif » à « très fort » dans la grille d'analyse proposée à titre d'exemple dans le guide de 2017. Il serait utile de préciser de quelle façon les grilles d'analyse ont été définies ainsi que les éventuelles références utilisées.

2.7 Résumé non technique

Le résumé non technique est didactique et se présente comme le reflet fidèle de l'étude d'impact.

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

3. Mise en compatibilité des documents d'urbanisme

Les travaux et les ouvrages à réaliser dans le cadre de l'opération CM1 sont autorisables selon les documents d'urbanisme en vigueur, à deux exceptions près :

- l'emprise inscrite dans la DUP affectera une bande d'une parcelle zonée NS au plan local d'urbanisme (PLU) de Valognes, le long de la RN 13. Cette zone correspond à une zone naturelle réservée à la réalisation d'une station d'épuration. La mise en compatibilité prévoit uniquement d'autoriser « *les ouvrages souterrains du raccordement du 1^{er} parc éolien en mer de la zone Centre Manche* ».
- l'emprise inscrite dans la DUP affectera plusieurs parcelles zonées A, N et Nr, ainsi qu'un périmètre d'espaces boisés classés (EBC) au PLU de la commune de Saint-Marcouf. La mise en compatibilité du PLU prévoit :
 - d'autoriser en zones A (agricole) et N (naturelle) « *les déblais et remblais temporaires réalisés dans le cadre du chantier de raccordement du 1^{er} parc en mer de la zone Centre Manche* »,
 - d'autoriser en zone Nr (naturelle remarquable au sens de la « Loi littoral ») « *les ouvrages souterrains du raccordement du 1^{er} parc éolien en mer de la zone Centre Manche* »,
 - de déclasser 1,2 ha d'EBC comprenant 0,5 ha de route, 0,3 ha de cultures, prairies et haies et 0,2 ha de fossés et cours d'eau.

Sur la commune de Valognes, la modification apportée au PLU reste limitée et liée au projet. Le dossier rappelle les incidences identifiées dans le cadre de l'opération et renvoie à l'étude d'impact pour plus de précisions.

Sur la commune de Saint-Marcouf, la modification pour les zonages A, N et Nr est limitée et liée au projet. Le déclassement des surfaces classées en EBC fait l'objet d'une analyse de leur situation actuelle, dont il ressort que les arbres les plus intéressants des alignements restent protégés et que le linéaire de haies affectées est limité (moins de 20 m). Le dossier rappelle également les incidences identifiées dans le cadre de l'opération et renvoie à l'étude d'impact pour plus de précisions.

Ces évolutions ne sont donc pas de nature à induire d'autres incidences que celles prévues dans l'étude d'impact du projet. Il conviendra toutefois d'être attentif, lors de l'autorisation environnementale, aux modifications éventuelles des documents d'urbanisme qui devront être compatibles avec le document stratégique de façade en cours d'élaboration.

Annexe : Principales caractéristiques et leur variabilité

Caractéristiques	Type	Caractéristiques variables discrètes	Caractéristiques variables continues
PARC EMMN			
Puissance	/	/	1000 à 1050 MW
ÉOLIENNES			
Nombre	/	/	37 à 47
Puissance nominale	/	/	21,3 à 28 MW
Diamètre du rotor	/	/	276 à 330 m
Longueur de pale	/	/	138 à 165 m
Hauteur du moyeu	/	/	160 à 205 m
Hauteur en bout de pale	/	/	298 à 370 m
Air gap	/	/	22 à 40 m
FONDACTIONS			
Type	/	Jacket -> Solution de mise en place des pieux : • Battage, • Vibrofonçage, • Forage	• Emprise : 20 x 20 m à 35 x 35 m • 3 à 4 pieux par fondation • Diamètre de chaque pieu : 2,6 à 3,5 m
		Monopieu -> Solution de mise en place des pieux : • Battage, • Vibrofonçage, • Forage	• Diamètre de chaque pieu : 12 à 13 m
		Embase gravitaire	• Diamètre : 30 à 40 m
Protection contre la corrosion	/	Anodes sacrificielles ou courant imposé	/
Protection anti-affouillement	/	Jacket	• Rayon max. : 7 m autour de chaque pieu • Épaisseur max. : 1,5 m
		Monopieu	• Rayon max. : 26 m autour de chaque pieu • Épaisseur max. : 1,5 m
		Embase gravitaire	• Rayon max. : 26 m autour de chaque embase • Épaisseur : 1,5 m max.
CÂBLES INTER-ÉOLIENNES			
Linéaire de câbles	/	/	160 km max.
Protection	Ensouillage	• Charruage • Jetting • Tranchage	/
	Protections externes	/	• Linéaire : 24 km max. • Largeur max. : 7 m • Hauteur entre 0,75 et 1 m

Caractéristiques	Type	Caractéristiques variables discrètes	Caractéristiques variables continues
PARC 2			
Puissance	/	/	1 400 MW à 1 600 MW
ÉOLIENNES			
Nombre	/	/	55 à 69
Puissance nominale	/	/	21,3 à 28 MW
Diamètre du rotor	/	/	276 à 330 m
Longueur de pale	/	/	138 à 165 m
Hauteur du moyeu	/	/	160 à 205 m
Hauteur en bout de pale	/	/	298 à 370 m
Air gap	/	/	22 à 40 m
FONDACTIONS			
Type	/	Jacket	<ul style="list-style-type: none"> • Emprise : 20 x 20 m à 35 x 35 m • 3 à 4 pieux par fondation • Diamètre de chaque pieu : 2,6 à 3,5 m
		Monopieu	<ul style="list-style-type: none"> • Diamètre de chaque pieu : 12 à 13 m
		Tripode	<ul style="list-style-type: none"> • Emprise : 20 x 20 m à 35 x 35 m • Diamètre de chaque pieu : 2,6 à 3,5 m
		Embase gravitaire	<ul style="list-style-type: none"> • Diamètre : 30 à 40 m
Protection contre la corrosion	/	Anodes sacrificielles ou courant imposé	/
Protection anti-affouillement	/	Jacket / Tripode	<ul style="list-style-type: none"> • Rayon max : 7 m autour de chaque pieu • Épaisseur max : 1,5 m
		Monopieu	<ul style="list-style-type: none"> • Rayon max : 26 m autour de chaque pieu • Épaisseur max : 1,5 m
		Embase gravitaire	<ul style="list-style-type: none"> • Rayon max : 26 m autour de chaque embase • Épaisseur : 1,5 m max.
CÂBLES INTER-ÉOLIENNES			
Linéaire de câbles	/	/	240 km max.
Protection	Ensouillage	<ul style="list-style-type: none"> • Charriage • Jetting • Tranchage 	/
	Protections externes	/	<ul style="list-style-type: none"> • Linéaire : 24 km max. • Largeur max : 7 m • Hauteur entre 0,75 et 1 m

Caractéristiques	Valeurs	Caractéristiques variables discrètes	Caractéristiques variables continues
RACCORDEMENT CM1			
PLATEFORME ÉLECTRIQUE EN MER			
Superstructure	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensions : 103 m x 63 m • Hauteur : 45 m • (hors mât télécom, helideck et grue notamment) 	/	/
Sous-structure	<ul style="list-style-type: none"> • Fondation : jacket • Emprise sur les fonds : 90 x 60 m • Hauteur immergée : 50 m 	Solution de mise en place des pieux : <ul style="list-style-type: none"> • Battage • Vibrofonçage puis battage 	/
Protection anti-affouillement	<ul style="list-style-type: none"> • Épaisseur : 1 m • Surface : 8 000 m² 	/	/
Protection contre la corrosion	Anodes sacrificielles	/	/
LIAISON SOUS-MARINE			
Câbles conducteurs	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre : 2 • Diamètre : 15 cm • Tension : +/- 320kV 	Types de pose : <ul style="list-style-type: none"> • Avec jonction en mer • Sans jonction en mer Techniques d'ensouillage : <ul style="list-style-type: none"> • Charruage • Jetting • Tranchage • Outil hybride • Outil à insufflation d'eau à forte pression Types de protections externes : <ul style="list-style-type: none"> • Enrochement • Matelas béton Passage à l'atterrage : <ul style="list-style-type: none"> • En sous-œuvre • En solution mixte (sous-œuvre et tranchée) 	/
ATTERRAGE			
Chambre de jonction	Dimensions : 20 x 6 x 1,5 m	/	/
Chambre de fibre optique	Dimensions : 2,6 x 1 x 0,8 m	/	/
Chambre de mise à la terre	Dimensions : 2,5 x 1,4 x 1 m	/	/
LIAISON SOUTERRAINE EN COURANT CONTINU			
Câbles de la liaison	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre : 2 • Diamètre : 15 cm 	/	/
STATION DE CONVERSION À TERRE			
Surface	Environ 5 ha	/	/
Hauteur maximale des bâtiments	22 m	/	/

Caractéristiques	Valeurs	Caractéristiques variables discrètes	Caractéristiques variables continues
RACCORDEMENT CM2			
PLATEFORME ÉLECTRIQUE EN MER			
Superstructure	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensions : 103 m x 63 m • Hauteur : 45 m • (hors mât télécom, helideck et grue notamment) 	/	/
Sous-structure	<ul style="list-style-type: none"> • Fondation : jacket • Emprise sur les fonds : 90 x 60 m • Hauteur immergée : 50 m 	Solution de mise en place des pieux : <ul style="list-style-type: none"> • Battage • Vibrofonçage puis battage 	/
Protection anti-affouillement	<ul style="list-style-type: none"> • Épaisseur : 1 m • Surface : 8 000 m² 	/	/
Protection contre la corrosion	Anodes sacrificielles	/	/
LIAISON SOUS-MARINE			
Câbles conducteurs	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre : 2 • Diamètre : 15 cm • Tension : +/- 320kV 	Types de pose : <ul style="list-style-type: none"> • Avec jonction en mer • Sans jonction en mer Techniques d'ensouillage : <ul style="list-style-type: none"> • Charruage • Jetting • Tranchage • Outil hybride • Outil à insufflation d'eau à forte pression Types de protections externes : <ul style="list-style-type: none"> • Enrochement • Matelas béton 	/
ATTERAGE			
Chambre de jonction	Dimensions : 20 x 6 x 1,5 m	/	/
Chambre de fibre optique	Dimensions : 2,6 x 1 x 0,8 m	/	/
Chambre de mise à la terre	Dimensions : 2,5 x 1,4 x 1 m	/	/
LIAISON SOUSTERRAINE EN COURANT CONTINU			
Câbles de la liaison	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre : 2 • Diamètre : 15 cm 	/	/
STATION DE CONVERSION À TERRE			
Surface	Environ 5 ha	/	/
Hauteur maximale des bâtiments	22 m	/	/