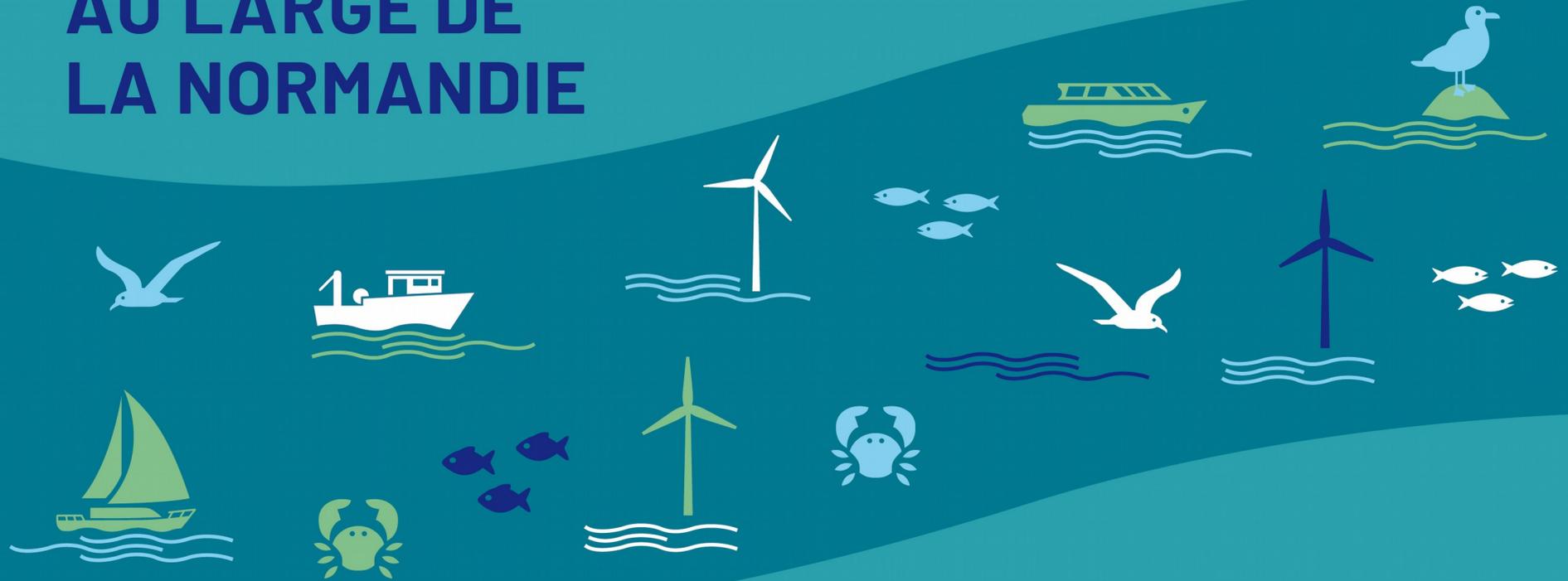


ÉOLIENNES EN MER AU LARGE DE LA NORMANDIE



- L'état actuel de l'environnement -

Réunion du CMF du 12 mars 2021

Les marchés des études environnementales

L'état actuel de l'environnement

La procédure d'autorisation pour la construction d'un projet de parc éolien en mer et de son raccordement est composée de plusieurs étapes, dont les premières sont à la charge de l'État depuis la loi ESSOC du 10 août 2018.

La réalisation de l'état actuel de l'environnement permet de :

- communiquer aux candidats de la procédure de mise en concurrence les informations dont ils ont besoin afin de définir leurs offres
- communiquer au lauréat les données qu'il pourra utiliser pour réaliser son étude d'impact → gain de temps.

L'état actuel de l'environnement est composé d'une étude bibliographique qui permet de déterminer les enjeux de la zone de projet et les lacunes en termes de connaissances associées, dans le but de définir les campagnes in situ devant être menées pour combler ces lacunes.

L'état actuel de l'environnement

Détail du marché études environnement AO4

- l'avifaune marine & migratrice,
- les chiroptères,
- les mammifères marins,
- les tortues marines,
- les grands poissons pélagiques,
- le bruit sous-marin.

AAPC lancé le 01/03/21 pour une remise des offres le 07/04/21

La zone objet du marché est une zone d'environ 300 km² située dans la zone de 500 km² actée dans la décision de la Ministre du 04/12/20

A venir, un autre marché pour l'étude de l'ichtyofaune et les habitats benthiques

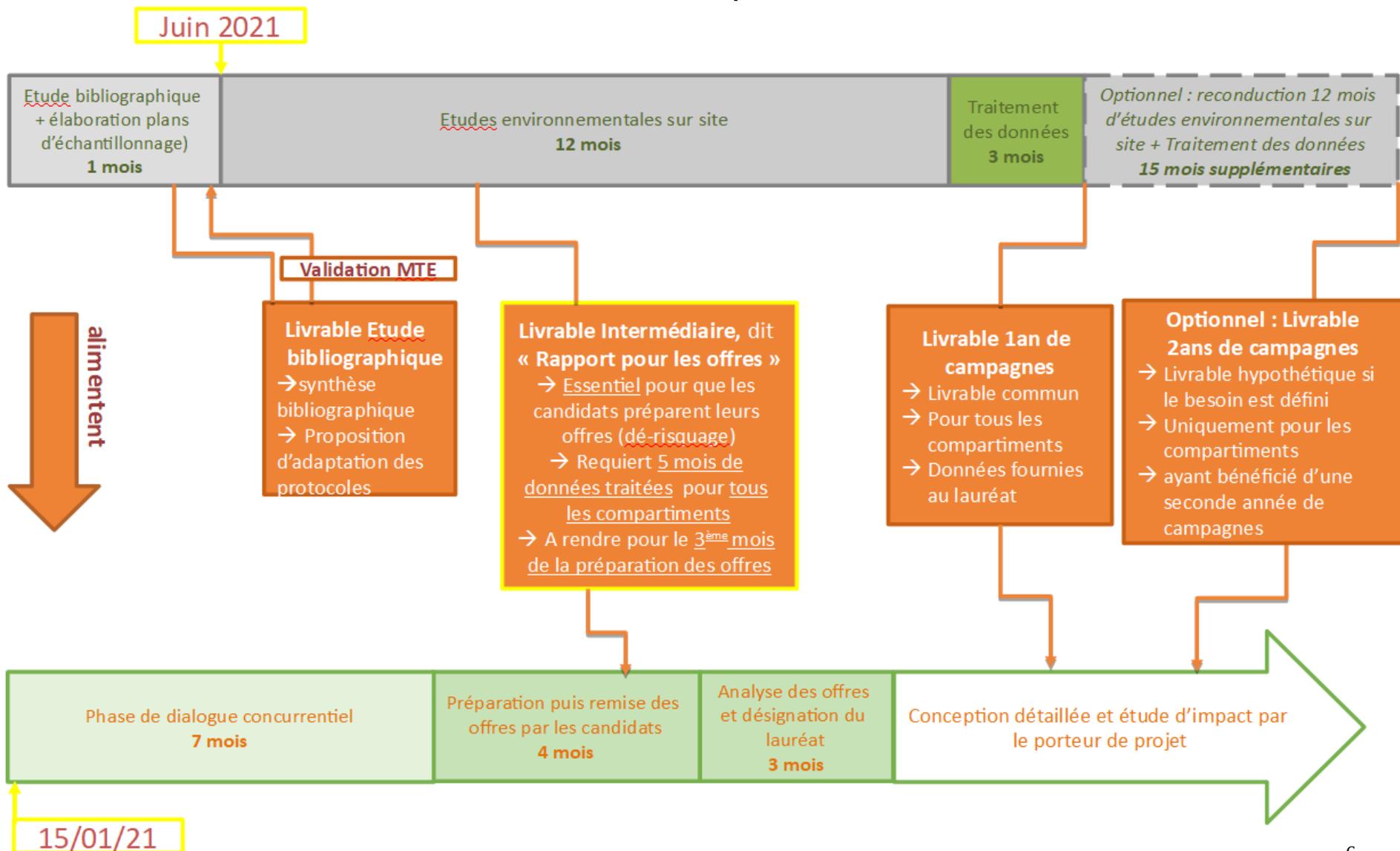
L'état actuel de l'environnement

Détail du marché études environnement AO4

- Caractéristiques de milieu physique marin : bruit ambiant sous-marin
- Caractéristiques de l'écosystème marin
 - Avifaune marine et migratrice
Acquisition de données par campagnes aériennes et nautiques
Acquisition de données complémentaires via radars et télémétrie
 - Chiroptères (DéTECTEURS à ultrasons)
 - Mammifères marins, tortues marines et grands poissons pélagiques
Acquisition de données par campagnes aériennes et nautiques
Acquisition de données via acoustique passive
Acquisition de données complémentaires via télémétrie

L'état actuel de l'environnement

Les études environnementales alimentent la procédure de mise en concurrence



L'état actuel de l'environnement

La concertation

La définition du plan d'échantillonnage et des protocoles se fera :

- À l'appui du CMF (réunion du 12/03 sur le CCTP)
- A l'appui de scientifiques

Retour vers le CMF à l'issu de la remise de chaque rapport
(tous les six mois)

Les campagnes d'acquisitions de données

L'état actuel de l'environnement

Campagnes d'acquisition liées à la composante avifaune

- Campagnes aériennes et nautiques :
 - acquisition par bateau et avion (question des observations digitales ouverte dans le marché) pour définir les espèces présentes, leur densité et la saisonnalité de présence
 - estimation des fonctionnalités de la zone pour les espèces
 - les paramètres acquis comprennent la hauteur de vol
- Campagnes complémentaires éventuelles :
 - acquisition de données télémétriques
 - acquisition données radar : fréquentation de la zone et prise en compte de mouvements migratoires

Campagnes d'acquisition pour les chiroptères

- Campagnes basées notamment sur des acquisitions via des dispositifs d'écoute (le marché inclut plusieurs localisations possibles et le plan d'échantillonnage sera défini ultérieurement)
- Mouvements migratoires pris en compte dans les objectifs

L'état actuel de l'environnement

Campagnes d'acquisition pour les mammifères marins, tortues marines et grands poissons pélagiques

- Campagnes aériennes et nautiques :
 - identification des espèces présentes et des rôles fonctionnels de la zone pour ces espèces
 - estimation de la densité des principales espèces ou groupes d'espèces, la saisonnalité de la présence et l'utilisation de la zone
- Acoustique passive pour les cétacés:
 - Mise en œuvre d'hydrophones permettant de recueillir l'empreinte acoustique des signaux de présence et de comportement des mammifères marins
- Campagne complémentaire éventuelle : acquisitions télémétriques dans le marché pour les phoques

Caractérisation du bruit ambiant sous-marin

- Acquisition devant permettre d'établir le bruit ambiant sous-marin pour définir l'état actuel de l'environnement dans la perspective de pouvoir établir un modèle de calibration
- Dispositif basé sur la mise en place d'hydrophones avec pour objectif de couvrir une aire d'étude éloignée
- Mutualisation souhaitée du dispositif avec les campagnes acoustiques pour les cétacés

Merci pour votre attention

CONSEIL MARITIME DE LA FAÇADE Manche Est – mer du Nord

PLANIFICATION
EOLIEN EN MER
&
CONNAISSANCE

Environnement

12 mars 2021

Usages en mer

16 mars 2021

Mardi 16 mars 2021

Direction interrégionale de la Mer Manche Est – mer du Nord

www.ecologique-solidaire.gouv.fr



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

État des lieux de la planification de l'éolien en mer



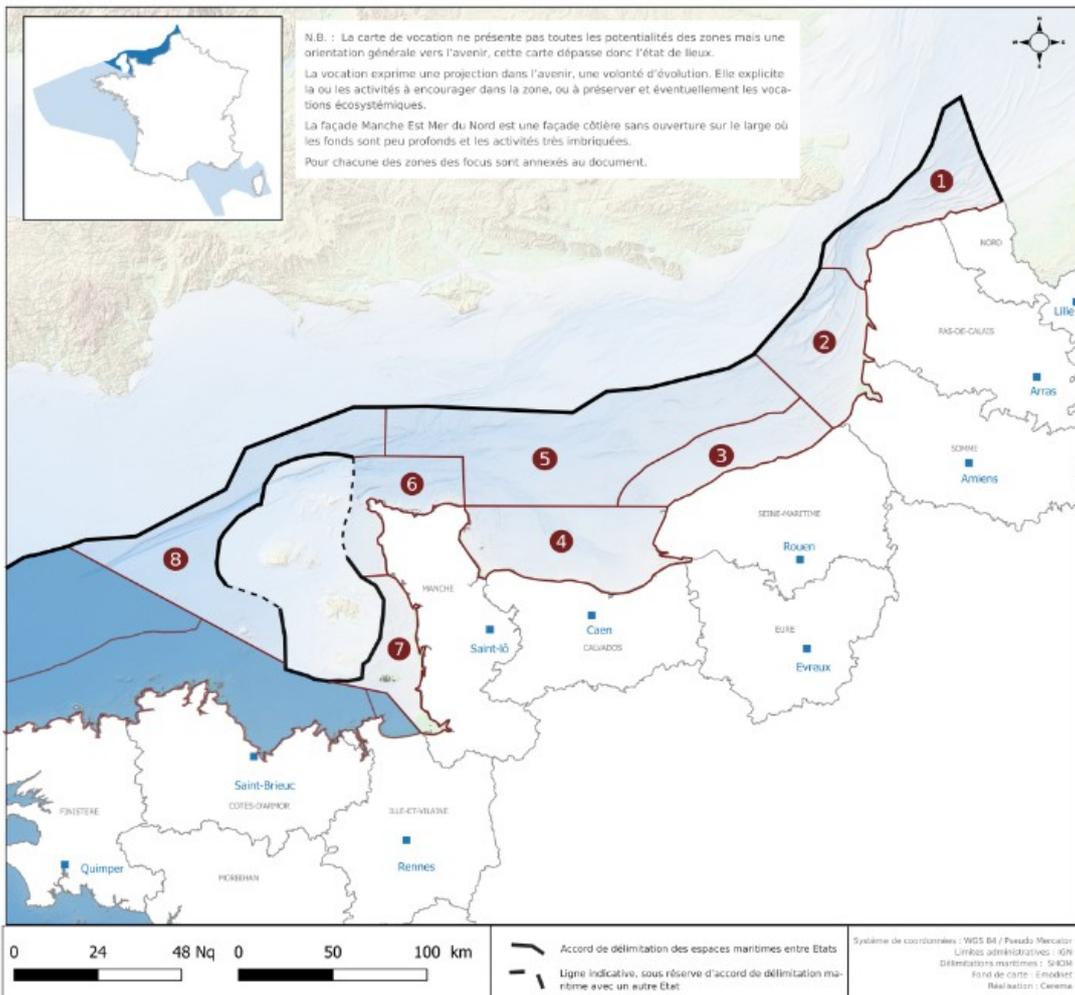
**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Poursuite des travaux conduits par le CMF

Carte des vocations de la façade maritime Manche Est - Mer du Nord

V8 - septembre 2018



- 1 Caps et détroit du Pas de Calais**
Prédominance de la navigation maritime, des enjeux de sécurité maritime et des infrastructures portuaires et EMR. Besoin de maintenir l'activité de pêche maritime, le potentiel aquacole de la zone ainsi que de granulats marins, tout en permettant l'accueil des activités touristiques grandissantes. Préservation des corridors migratoires et des habitats remarquables.
- 2 Estuaires picards et mer d'Opale**
*Prédominance de la navigation maritime et des enjeux de sécurité maritime.
Zone de développement de la connaissance du patrimoine marin, de protection et de développement durable du milieu marin (pêche et aquaculture marine durables, et activités portuaires associées, tourisme littoral, préservation des zones fonctionnelles halieutiques et granulats).*
- 3 Côte d'Albâtre et ses ouverts**
Zone de confortement du potentiel des énergies marines renouvelables, des activités de pêche durable et d'extraction de granulats marins dans le respect des zones fonctionnelles halieutiques
- 4 Baie de Seine**
Zone de renforcement de la cohabitation des usages dans un contexte de multi-activités présentes ou à venir (granulats marins, pêche, aquaculture, énergies marines renouvelables, attractivité touristiques, infrastructures portuaires, industrielles majeures et défense) et de forts enjeux écologiques estuariens (nourriceries, frayères, sites de nidification, etc.).
- 5 Large baie de Seine**
*Prédominance de la navigation maritime et des enjeux de sécurité maritime.
Zone de développement des EMR et des granulats marins, en cohabitation avec les activités maritimes existantes, dont la pêche et la défense, et le besoin spécifique de protection des mammifères marins.*
- 6 Nord Cotentin**
Zone à fort potentiel de développement durable des activités maritimes actuelles ou émergentes (pêche et aquaculture marine durables, production d'énergie par hydroliennes, construction navale, activités militaires, tourisme littoral, etc.).
- 7 Ouest Cotentin - Baie du Mont Saint-Michel**
Zone de conciliation de sa vocation conchylicole et de pêche maritime d'une part avec son attractivité touristique, la richesse de son patrimoine naturel et de ses écosystèmes marins d'autre part.
- 8 Manche ouest au large des îles anglo-normandes**
*Prédominance de la navigation maritime et des enjeux de sécurité maritime en cohabitation prioritairement avec les activités de pêches professionnelles durables et à vocation de développement d'énergies marines renouvelables.
Zone de préservation des mammifères et oiseaux marins.*



MINISTÈRE
DE LA MER

Liberté
Égalité
Fraternité

- Ateliers CP/CS juin 2019

Contribution à la préparation du débat public sur le projet éolien en mer au large de la Normandie

- Précision et pondération des enjeux ; avis sur les études techniques

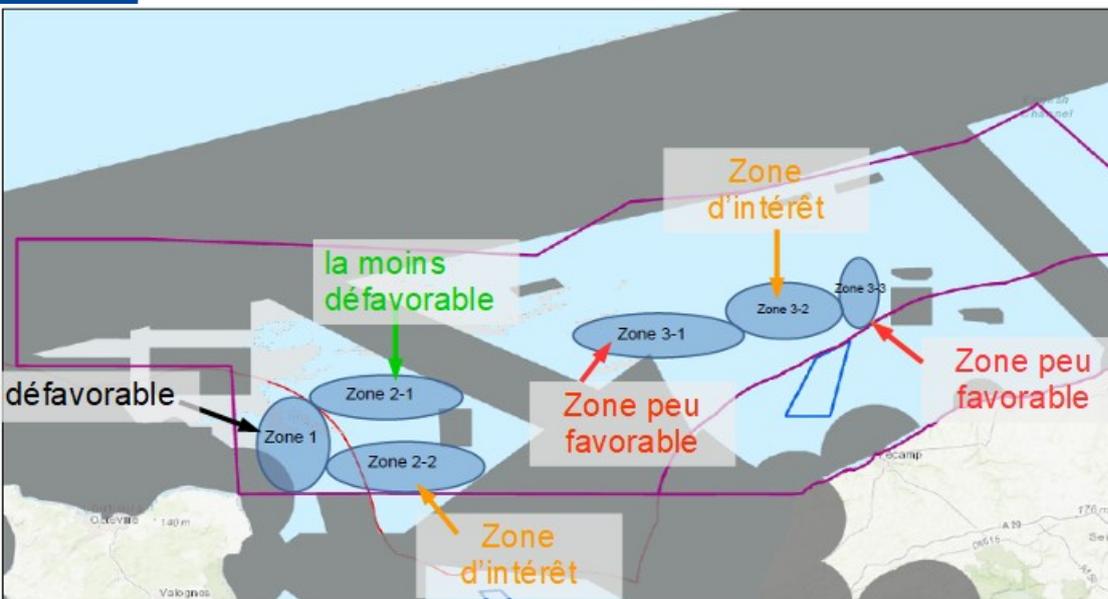
- Réunions CP/CS juillet 2020

Contribution à l'appel d'offres pour l'éolien au large de la Normandie

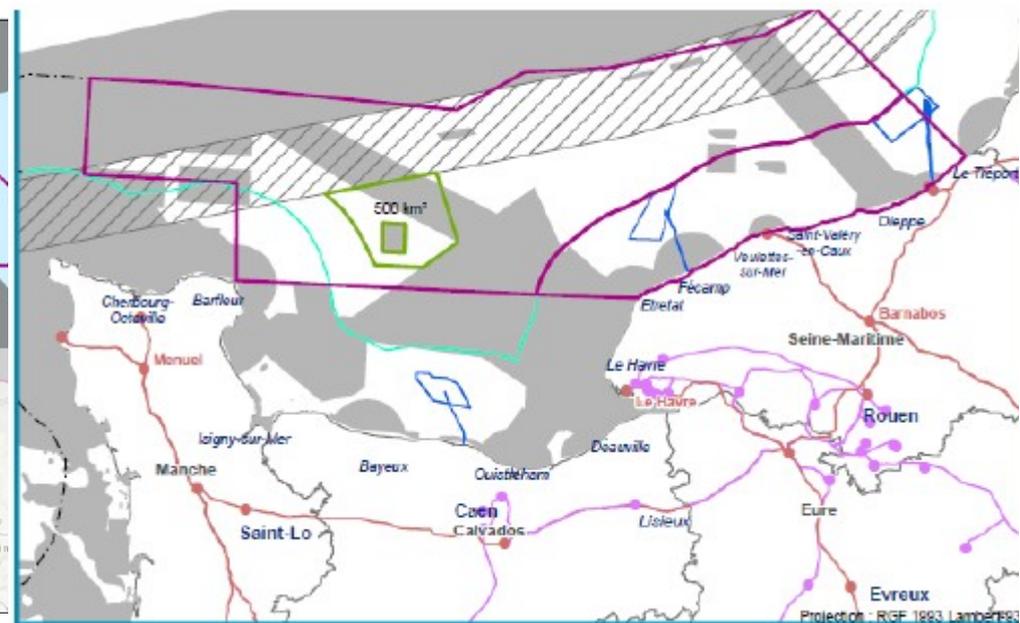
- Identification de zones propices ; préconisations pour favoriser la cohabitation



Poursuite des travaux conduits par le CMF



Contribution CP/CS juillet 2020 à l'AO4



Zone retenue par l'État MO



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Courrier des préfets coordonnateurs de la façade maritime MEMNor au président de la commission permanente du CMF MEMNor portant sur la contribution de la CP et des CS à l'identification des études à mener pour poursuivre la planification au large de la Normandie (4 décembre 2020)

« recenser précisément ces lacunes de connaissances dans les zones jugées les moins défavorables de la zone 5 du DSF et porter à notre connaissance toute étude thématique susceptible de combler ces lacunes »

→ Contribution CMF MEMNor transmise au Ministère de la Mer

PROCESSUS DE TRAVAIL

Pour chaque thématique :

1. Présentation des lacunes/études à mener identifiées par la CP/CS enrichies des conclusions du débat public pour l'AO4
2. Présentation des études réalisées par l'État.
3. Précision des lacunes/études à mener, en identifier de nouvelles le cas échéant



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Direction
interrégionale
de la Mer

MANCHE-EST
MER DU NORD

Identification des études à mener pour poursuivre la planification



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

1. Pêche maritime professionnelle



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Contributions CP/CS et DP



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

- Développer les connaissances scientifiques sur les impacts des éoliennes offshore sur le secteur de la pêche et l'environnement marin
- Quelles seront les conséquences et les effets cumulés des projets de parcs sur la façade



Cohabitation

- Retour d'expérience (REX) des parcs éoliens étrangers (type et nb de navires, design des parcs, réglementation)
 - REX des projets éoliens français et plus particulièrement normands
- souhait d'une expérimentation de pêche sur un parc français opérationnel



Sécurité de l'activité

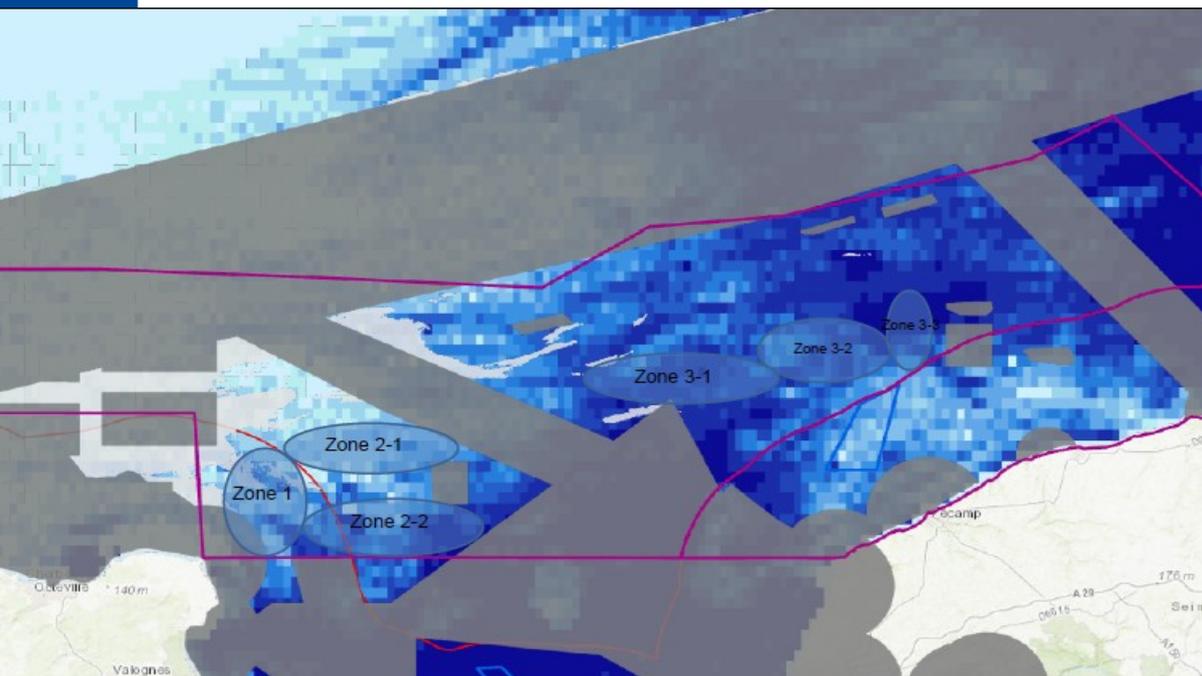
- Recherche sur les méthodes d'ensouillage des câbles (qualité/suivi)
- REX étrangers sur les moyens de compensation des effets de masques/pertes radars liés aux éoliennes
- Développement d'outils d'aide à la navigation (axes d'alignements, positions des machines,...)
- Expertise d'assureurs maritimes



Impact économique

- Évaluer le poids économique des zones de pêche en lien avec la DPMA
- Étudier l'économie des ports de pêche pour améliorer l'approche socio-économique
- Analyse fine des armements dépendants des zones envisagées
- Ré-évaluer l'analyse pêche au regard du Brexit





- **Zone 2.1 :**

- Contrôler le niveau de dépendance du secteur auprès des armements
- Approfondir la présence de nurserie ou de frayères.

- **Zone 2.2**

- Affiner exploitation zone n°10 CSJ : fréquentation navires CSJ > 16m
- Approfondir la dépendance économique des navires de Saint-Vaast la Hougue



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Etude « pêche professionnelle » réalisée dans le cadre de
l'AO4



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ÉOLIENNES EN MER
AU LARGE DE
LA NORMANDIE

Pêche professionnelle

ETUDE PÊCHE POUR LE DÉBAT PUBLIC

○ Plan de l'étude menée pour le DMO

○ Objectif de l'étude

○ Méthodologie mise en place

- Détails du dispositif VMS / Descriptif de SACROIS
- Choix du seuil de vitesse / Anonymisation des données

○ Résultats

- Atlas cartographique de l'activité de pêche professionnelle
 - Tous navires équipés VMS
 - Distinction navires français/étrangers et tous navires équipés VMS
 - Navires pratiquant les chaluts et les sennes
 - Dragues remorquées par bateaux – Campagne 2016 – 2017
 - Dragues remorquées par bateaux – Campagne 2017 – 2018
 - Navires pratiquant les arts dormants
- Analyse par port d'attache
 - Données chiffrées
 - Atlas cartographique des ports d'attache
 - Valeur économique
(par port de retour, par groupe d'engins, par groupe d'espèces)



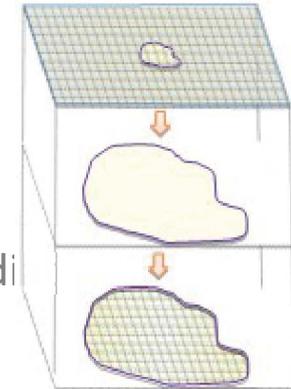
Projets éoliens en mer au large de la Normandie
Approche de la cartographie de l'activité de pêche professionnelle
Étude réalisée à partir de l'exploitation des données VMS
et des données SACROIS sur la période 2016 à 2018



ETUDE PÊCHE : PERSPECTIVES ET PROPOSITIONS

Echelles de l'analyse :

- Contextualisation : comparaison de la zone par rapport à son environnement immédiat
- Description de la zone
- Analyse spatiale de la zone pour déterminer des zones de moindre sensibilité à la pêche



=> pour chaque échelle, la symbologie sera adaptée

ETUDE PÊCHE : PERSPECTIVES ET PROPOSITIONS

- Analyses des données VMS et économiques (SACROIS) suivant :
 - les nombres de navires, d'heures et les types d'engin (dormant-trainant)
(toutes espèces prélevées confondues)
 - Navires pratiquant un seul type d'engin :
Sélection d'un échantillon de navires spécialisés ayant un seul type d'engin : *où, quand et comment est menée l'action de pêche, trajet de transit*
 - les pavillons et les ports de retour
 - Les taux de dépendance des navires et des ports de retour à la zone par rapport à leur activité globale

ETUDE PÊCHE : PERSPECTIVES ET PROPOSITIONS

- Analyses des données VMS et économiques (SACROIS) suivant :
 - Les types d'espèces prélevées
 - La valeur globale et la valeur par espèces prélevées
 - La saisonnalité et comparaisons inter-annuelles
- Analyse de la complémentarité ou de la concurrence entre les arts utilisés
- Effet cumulés des différents parcs sur certains navires

2. Trafic maritime



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

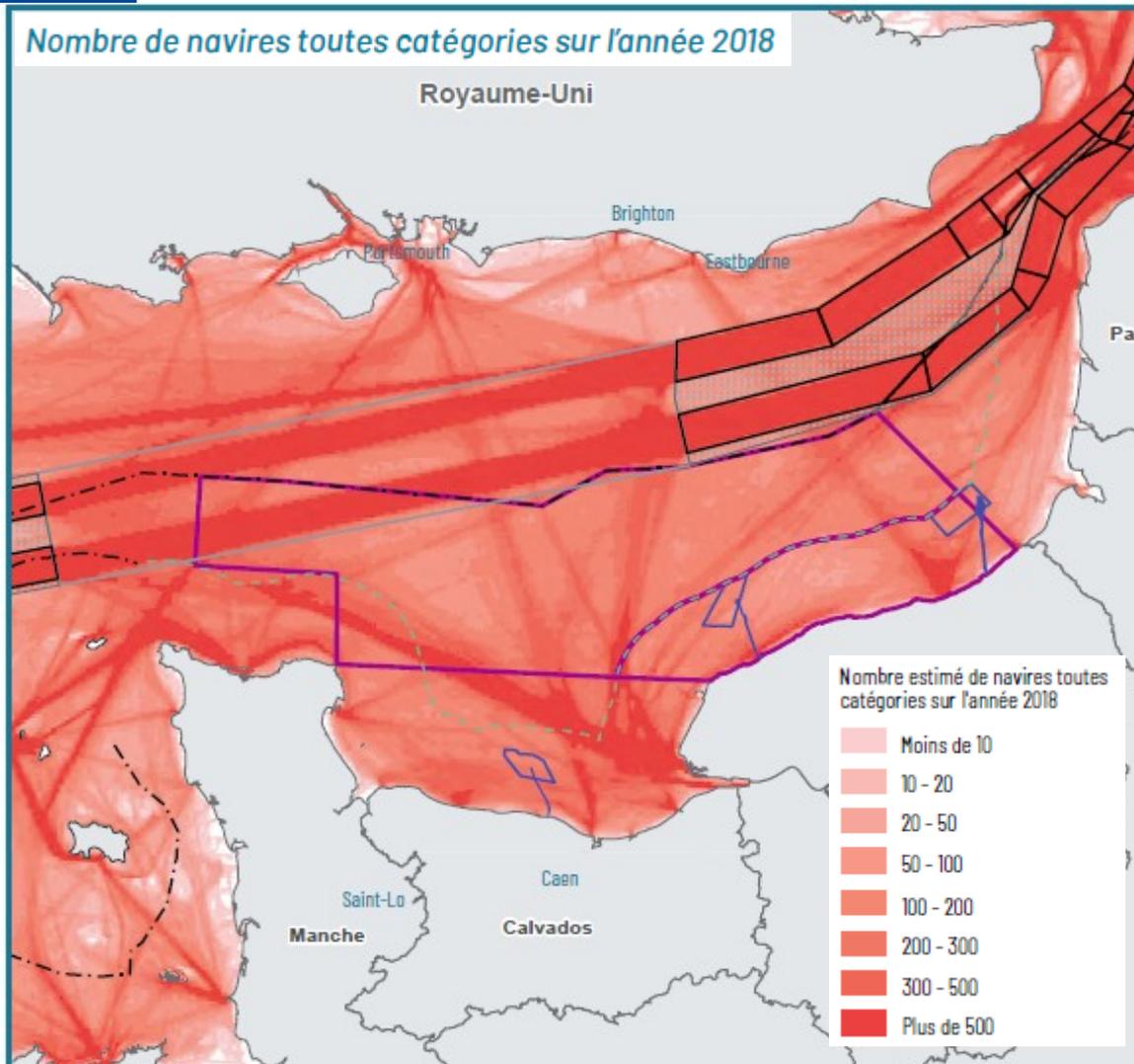
Contributions CP/CS et DP



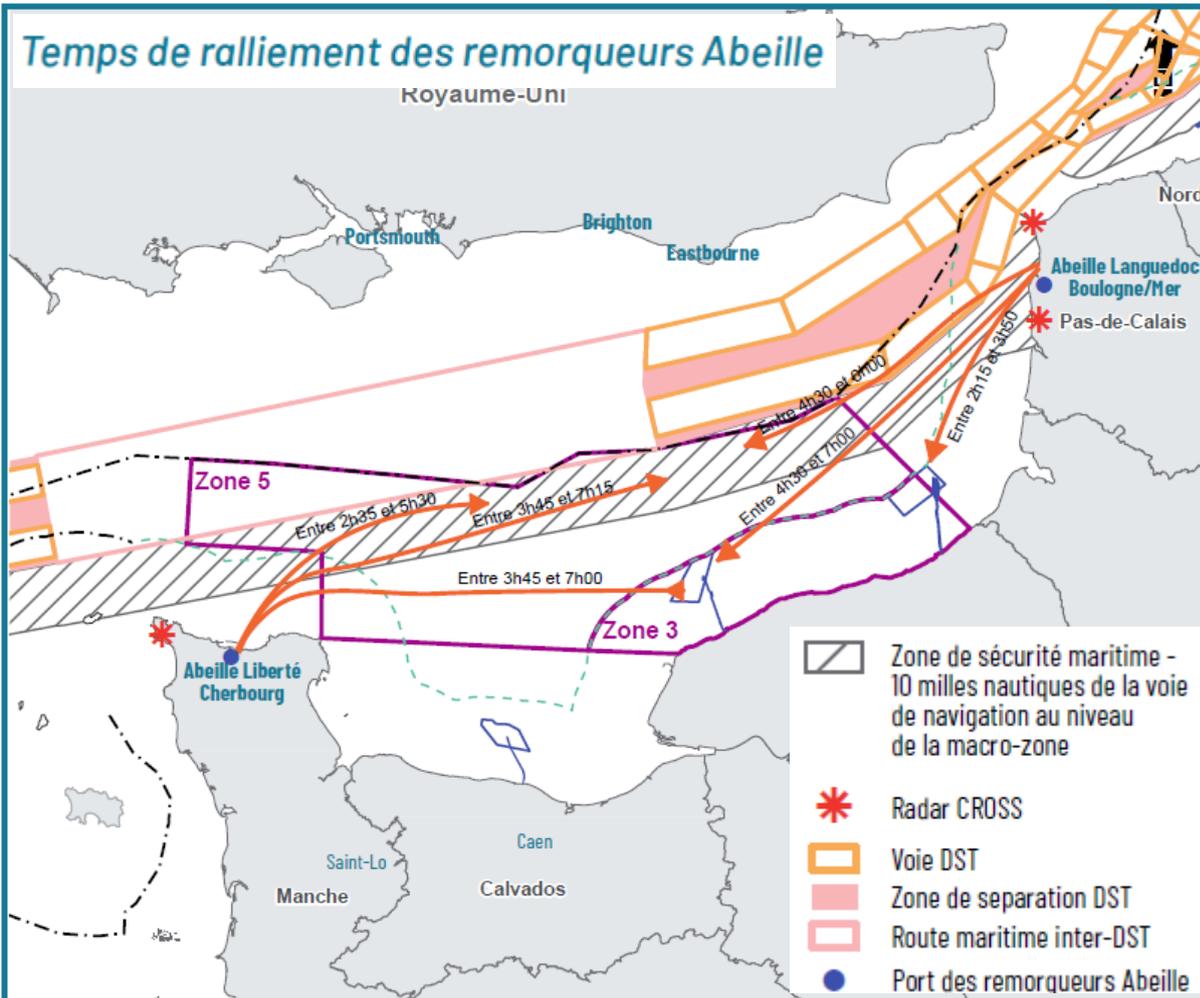
**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Trafic maritime

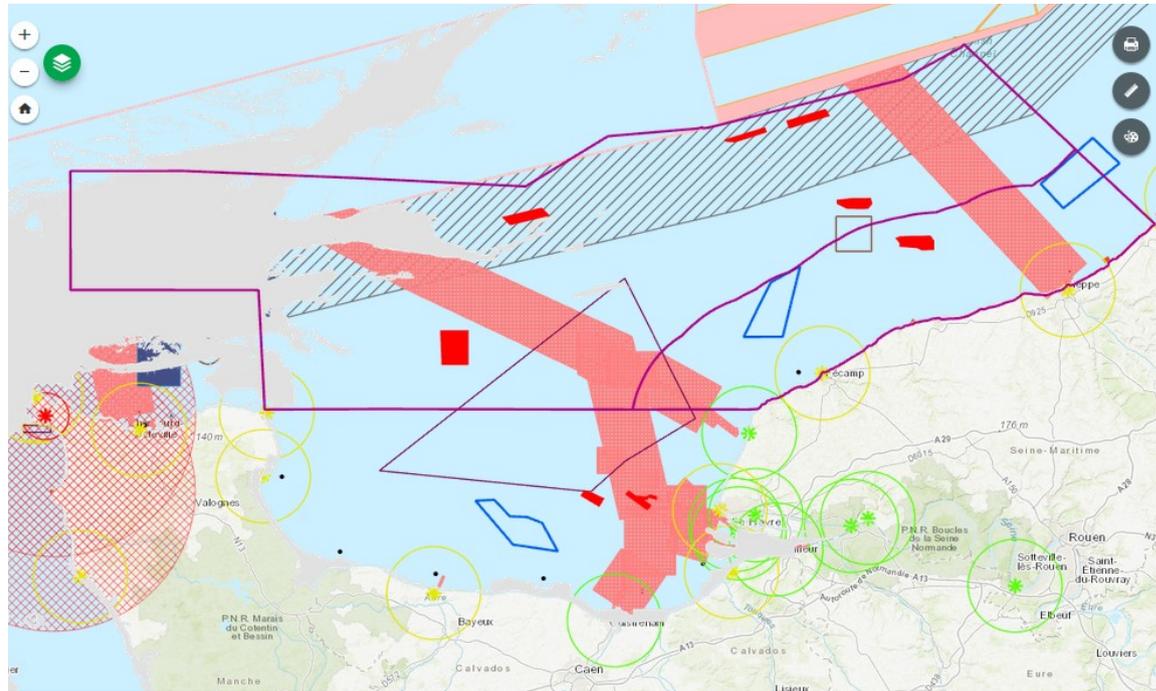


- Étudier les évolutions possibles du trafic à destination des ports avec l'implantation de Parcs (éclatement? densification ? s'appuyer sur la commission nautique locale)
- Prendre en compte l'enjeu mouillage des navires, en particulier les navires de transport de matière dangereuse

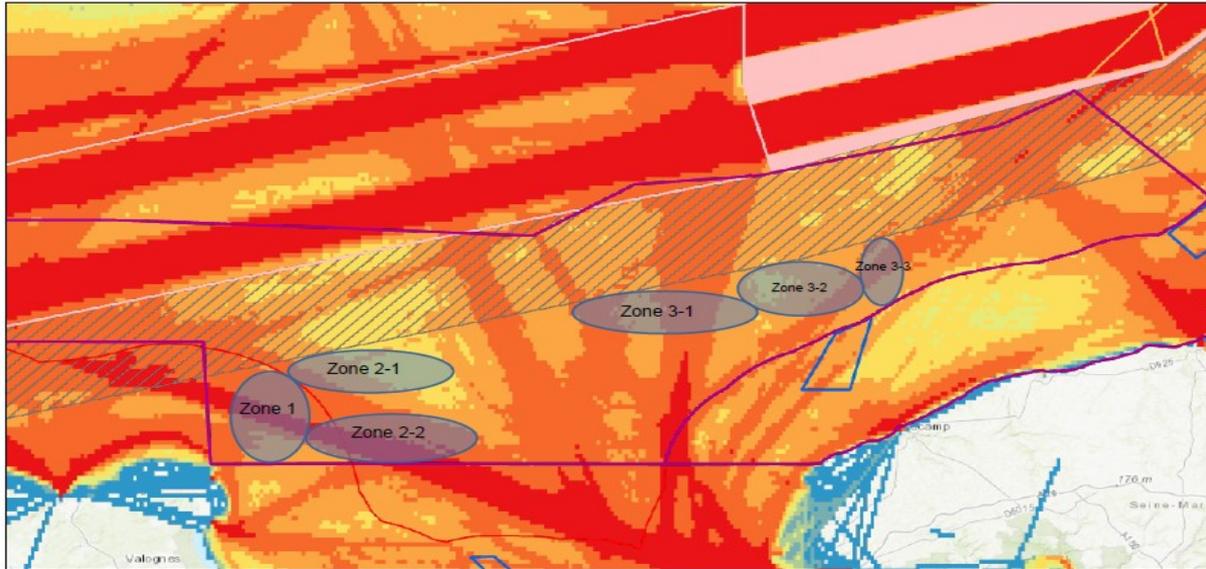


- Etudier les mesures compensatoires pour réduire les impacts potentiels sur la sécurité maritime
- Etudier l'affectation de la taxe éolienne : une fraction pourrait-elle servir pour la sécurité maritime ?
- x Apporter une étude détaillée relative à la sécurité maritime si la ou les zones retenues se situent à proximité des routes maritimes liées aux DST

- x Réinterroger les zones d'exclusions relatives au trafic maritime et aux enjeux défense



Trafic maritime



- **Zone 3 :**

Étudier plus précisément l'impact du report de trafic lié au parc de Fécamp

- **Zone 2.2 :**

Évaluer les conséquences des modifications des routes maritimes pour l'activité portuaire



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Projet d'étude portant sur l'organisation du trafic maritime en baie de Seine



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Nombre de navires toutes catégories sur l'année 2018

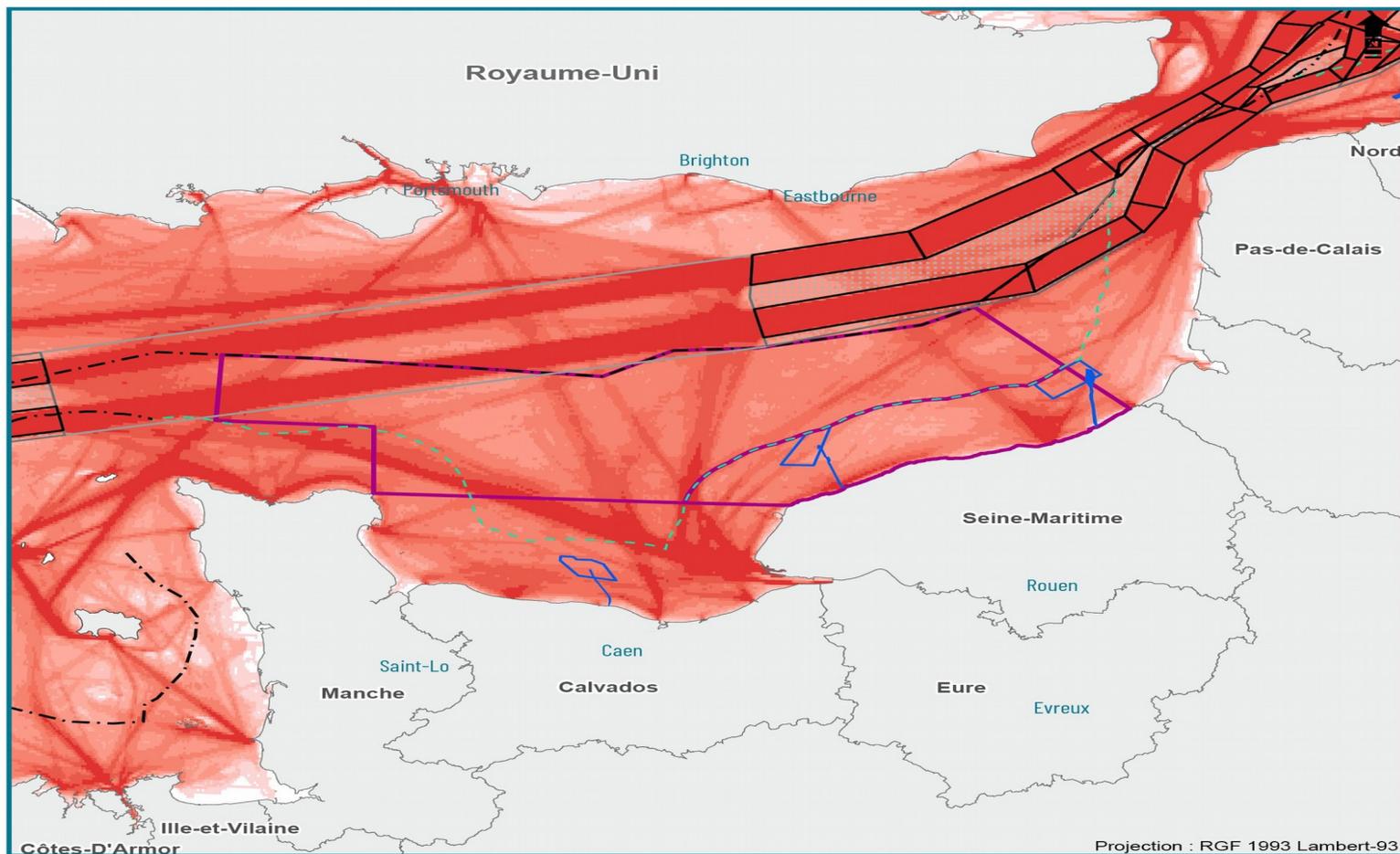
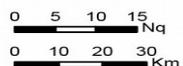
-  Zone à vocation d'énergies renouvelables en mer du Document Stratégique de Façade (DSF)
-  Eolien posé: site attribué
-  Fuseau de raccordement des parcs attribués
-  Délimitation maritime établie par un accord entre Etats
-  Limite extérieure de la mer territoriale (12M)

Nombre estimé de navires toutes catégories sur l'année 2018

-  Moins de 10
-  10 - 20
-  20 - 50
-  50 - 100
-  100 - 200
-  200 - 300
-  300 - 500
-  Plus de 500

Sources:
 MTES: Limites EMR
 MTES: trafic maritime d'après AIS
 Shom: Limites maritimes
 RTE: lignes, postes RTE, zones de raccordement
 EEA: Contours pays étrangers
 IGN: Limites administratives terrestres

Réalisation: Cerema - Mai 2019



Projection : RGF 1993 Lambert-93

3. Paysage et patrimoine



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

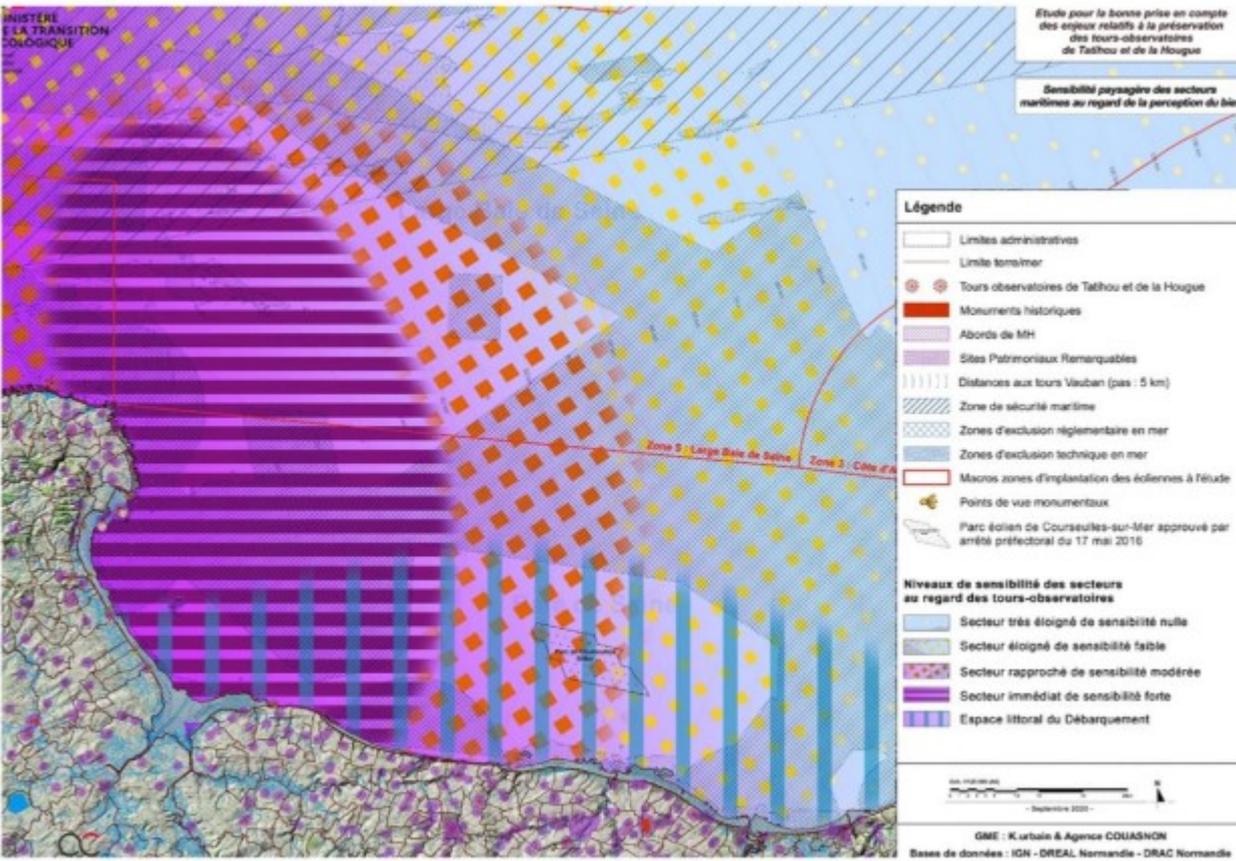
Contributions CP/CS et DP



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Sensibilité paysagère en des tours observatoires



- Saisir l'UNESCO
 - > impact sur les tours Vauban (Zone 2.1 et 2.2)
- Réaliser une étude bibliographique des épaves présentes dans le secteur propice, avec l'appui du département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines

Étude paysagère réalisée dans le cadre de l'AO4



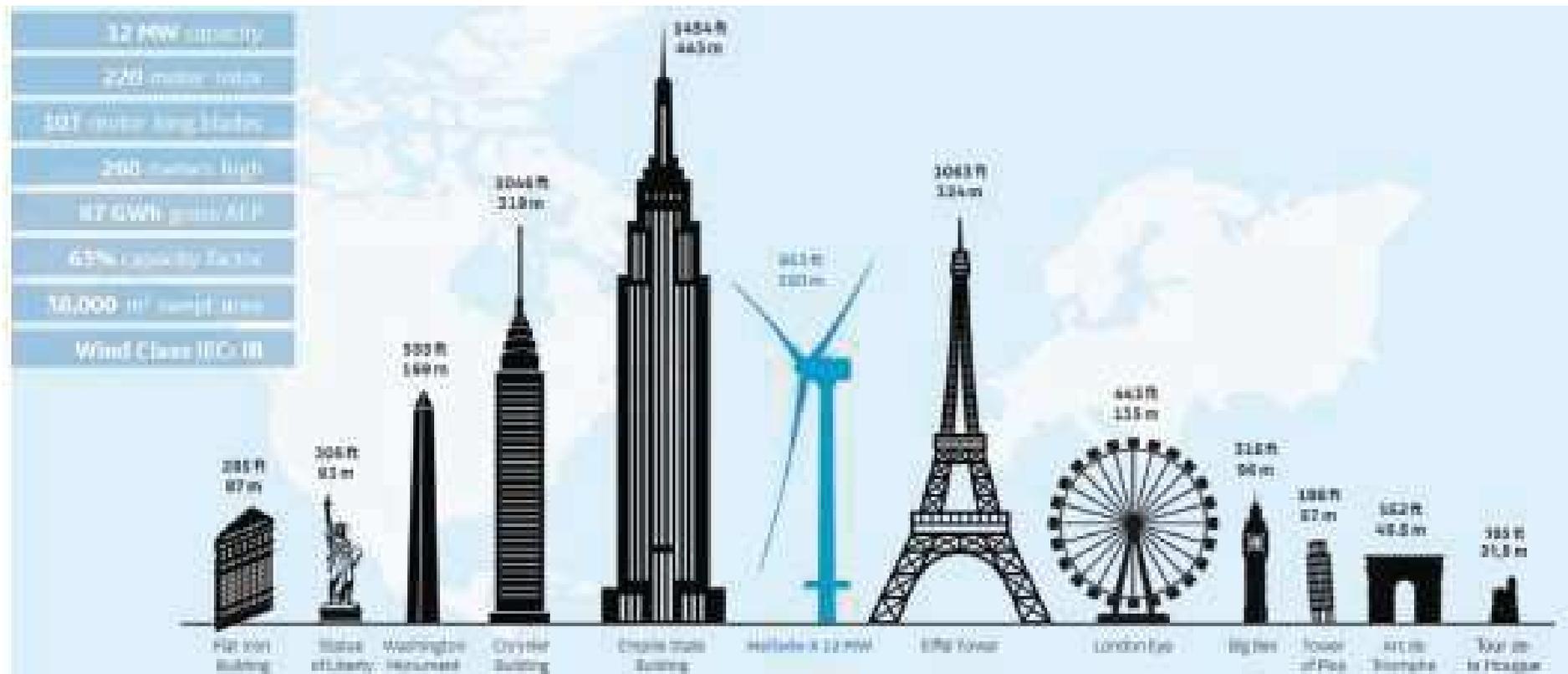
**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

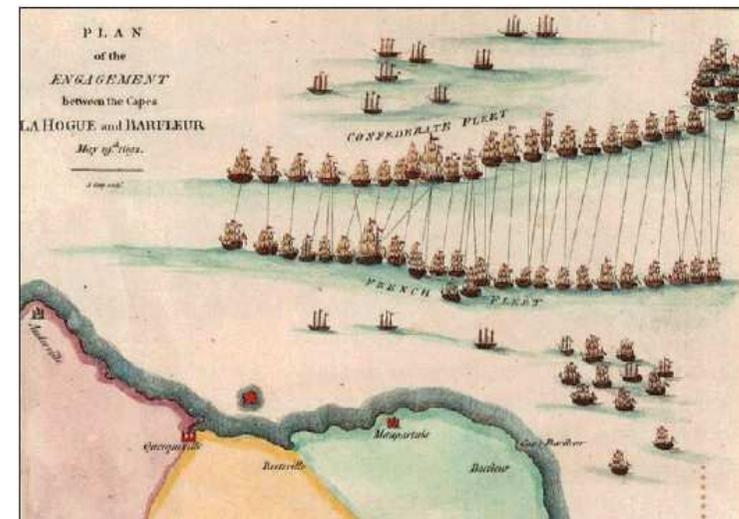
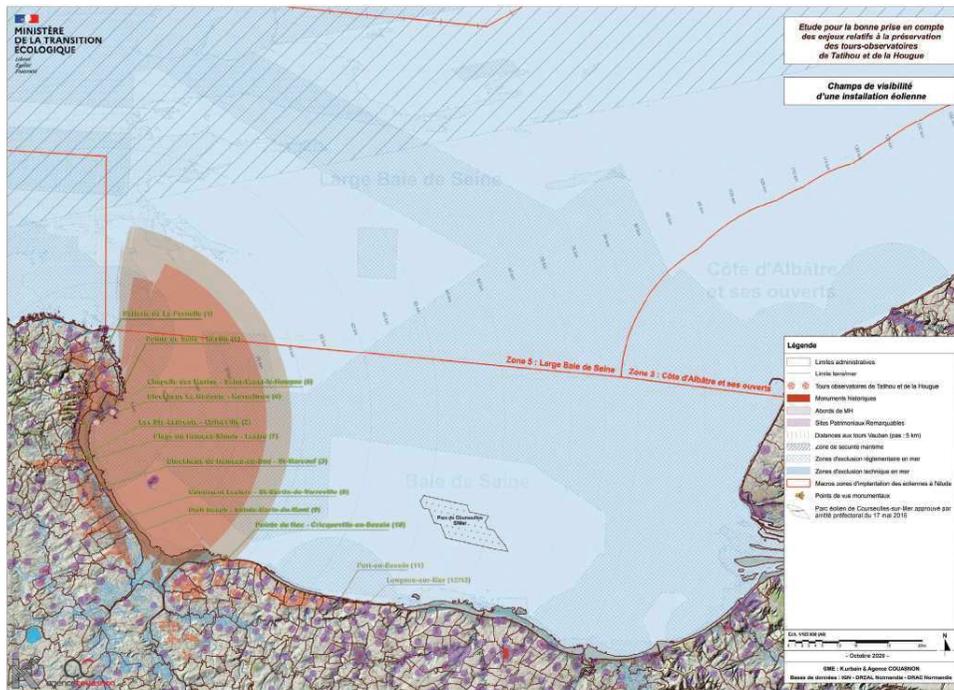
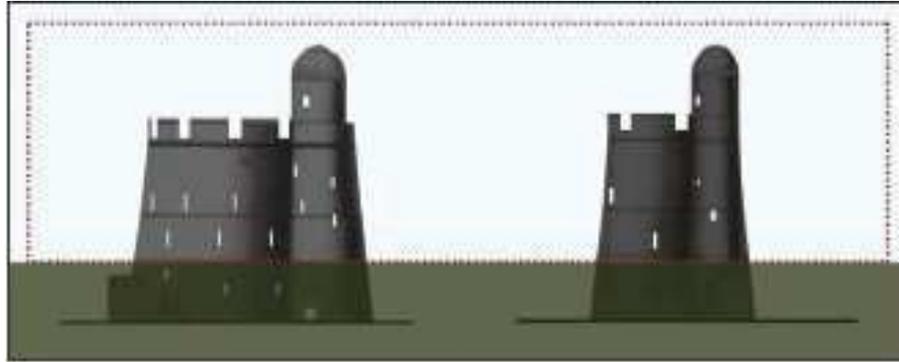
ÉOLIENNES EN MER
AU LARGE DE
LA NORMANDIE

Le Paysage & Le Patrimoine

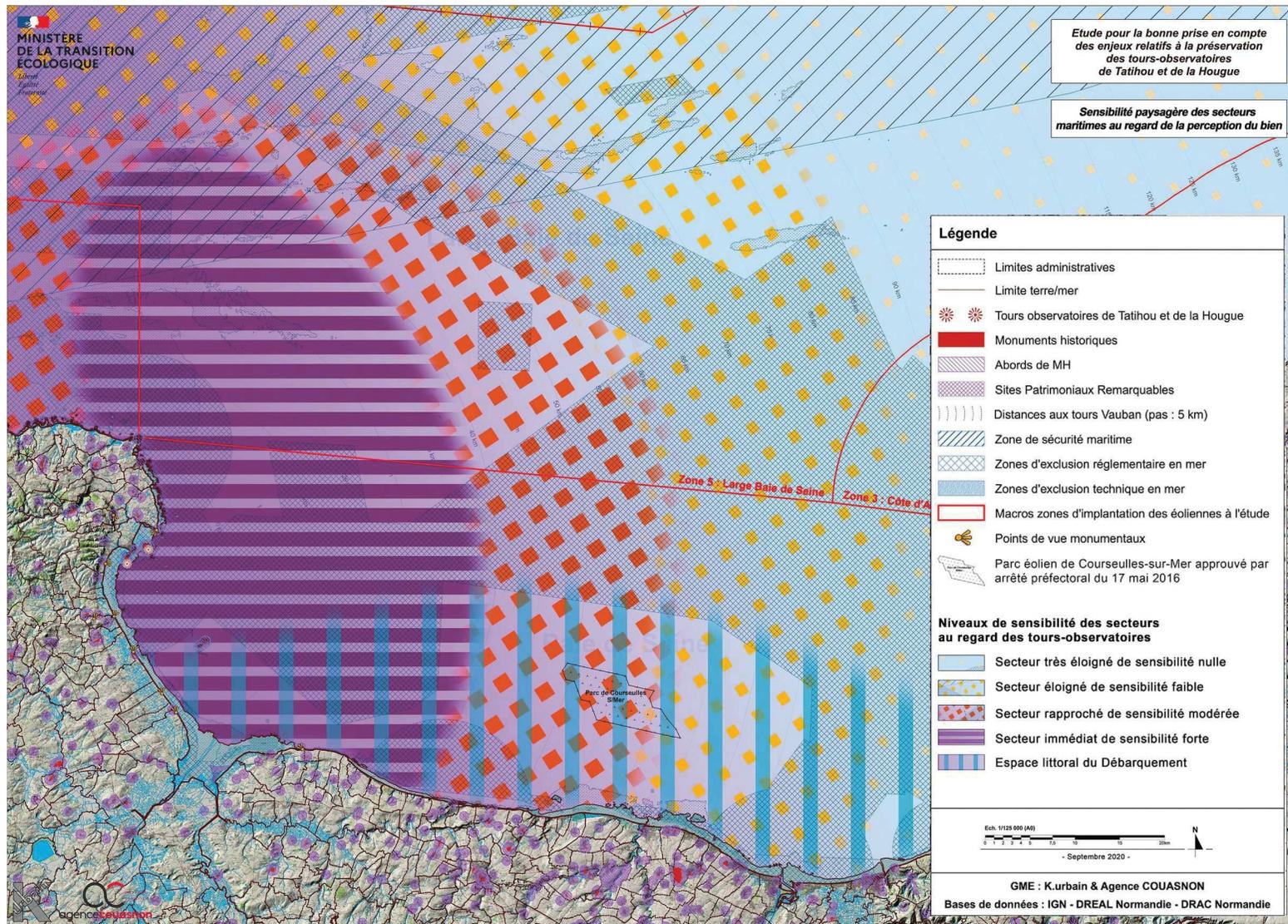
Les éoliennes en mer



Comprendre le Territoire



Sensibilité Paysagère



La visibilité réelle

- Quand le parc sera-t-il vraiment visible ?
- Campagne de relevé de visibilité



La vision Mer vers Terre



À 6 milles nautiques

À 12 milles nautiques



Comment minimiser les impacts

Les principales recommandations :

- Respecter un certain éloignement
- Diminuer le nombre de machine
- Rechercher des alignements
- Minimiser l'étalement



Comment minimiser les impacts

25 novembre 2020 • ETUDE POUR LA BONNE PRISE EN COMPTE DES ENJEUX RELATIFS À LA PRÉSERVATION DES TOURS-OBSERVATOIRES DE TATIHOU ET DE LA HOUGUE

Vue equiangulaire - VUE PANORAMIQUE 100° x 36°

Maintenir une distance de 45 cm environ entre l'observateur et la planche de photomontage (format A3) afin de reproduire la vision humaine



Comment minimiser les impacts

25 novembre 2020 - ETUDE POUR LA BONNE PRISE EN COMPTE DES ENJEUX RELATIFS À LA PRÉSERVATION DES TOURS-OBSERVATOIRES DE TATIHOUE ET DE LA HOUGUE

Vue equiangulaire - VUE PANORAMIQUE 100° x 36°

Maintenir une distance de 45 cm environ entre l'observateur et la planche de photomontage (format A3) afin de reproduire la vision humaine



4. Raccordement



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Contributions CP/CS et DP

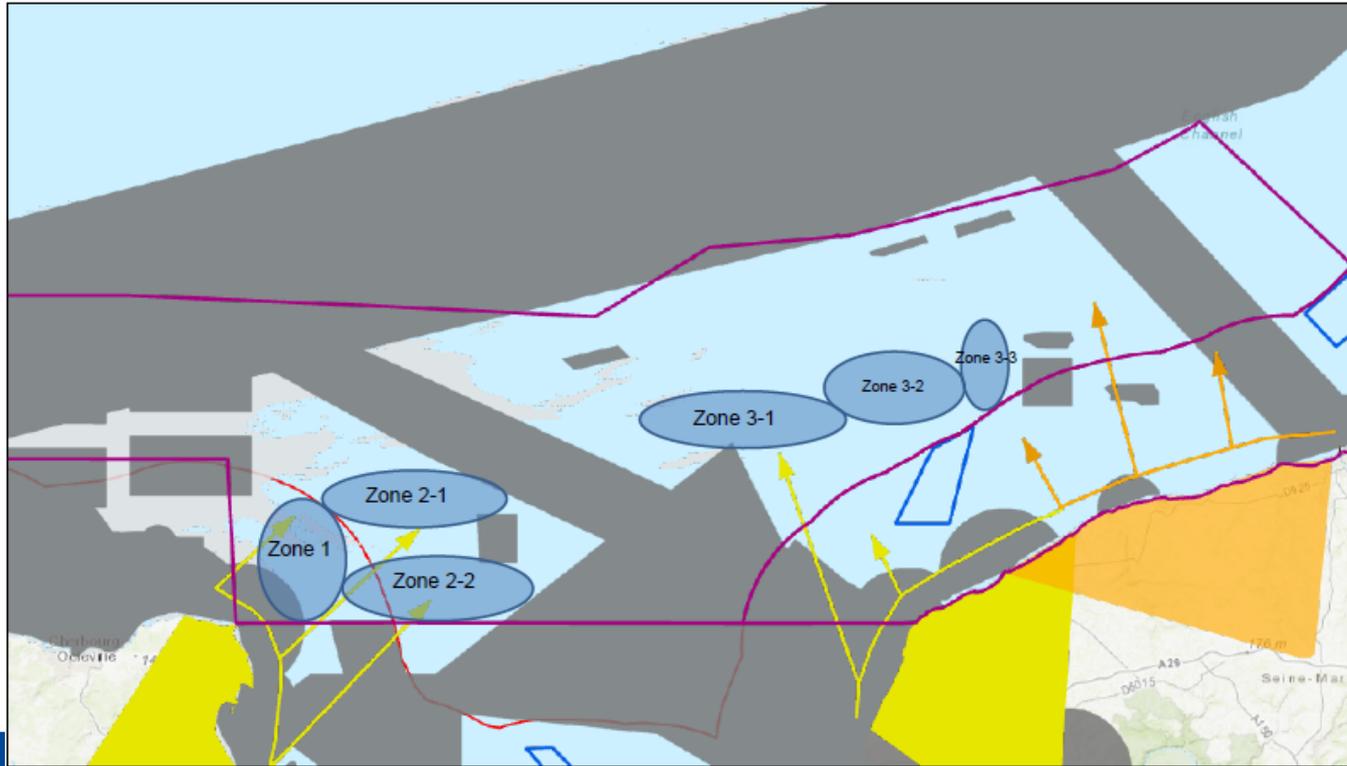


**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Raccordement

Définir des scénarios prospectifs intégrant le développement des futurs parcs pour optimiser les raccordements de 1 à 2,5 GW (courant alternatif/continu, mutualisation, raccordement sur interconnexion...)



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Perspectives de développement des réseaux électriques en mer sur la façade normande



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Rte



Perspectives de développement du
réseau de transport électrique en mer
au large de la Normandie

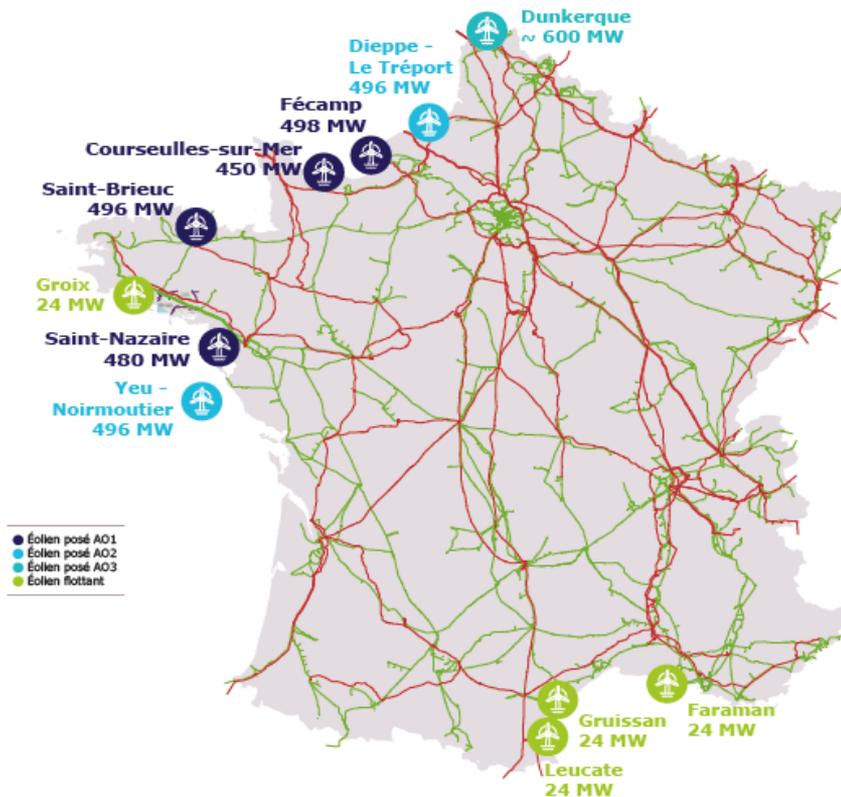
16.03.2021

RTE aménageur du réseau offshore

Maître d'ouvrage du réseau de transport d'électricité en mer

Intégrateur au réseau des énergies de production renouvelable en mer

100 ETP fin 2019 et 7 à 8 milliards d'euros d'investissement EMR d'ici 2035



Éléments de cadrage

1

DSF MEMN



Objectif stratégique : « Concerner le développement de l'ensemble des projets EMR et leurs raccordements pour favoriser leur ancrage territorial »

2

Schéma Décennal de Développement du Réseau : RTE préconise la mise en place d'une planification engageante



*Avis CRE : « favorable à une planification des parcs éoliens en mer coordonnée à celle du réseau afin notamment de **veiller à la maîtrise des coûts de raccordement** ».*

*Avis Etat : « cette planification du réseau en mer devra s'articuler avec les **zones issues des futures participations du publics** ».*

3

CIMER 2019



*« Afin d'éclairer le débat public, Rte mettra à disposition des **simulations sur les conséquences des différents scénarios d'implantations des parcs** ».*

- **Le SDDR** avait mis en évidence des leviers d'économies et de réduction d'empreinte environnementale pour le raccordement des parcs éoliens en mer en lien avec **la mutualisation des infrastructures et le dimensionnement « cible »**
- **Suite au débat public, la CPDP a notamment demandé aux** maîtres d'ouvrage d'indiquer « *le modèle d'aménagement qui pourrait être mis en œuvre dès ce quatrième parc dans la perspective de la mutualisation ultérieure de plusieurs parcs* ».
- Le rapport « **Perspectives de développement** » vise ainsi à éclairer l'Etat et le public en réalisant une évaluation préliminaire de huit programmes de développement de l'éolien en mer sur la façade normande
- **La décision prise sur le premier gigawatt normand influe sur les possibilités de développement à long terme**



Schéma Décennal de Développement du Réseau

Un réseau qui doit être repensé pour accueillir la transition énergétique

Au-delà de 2025 : 4 axes à renforcer

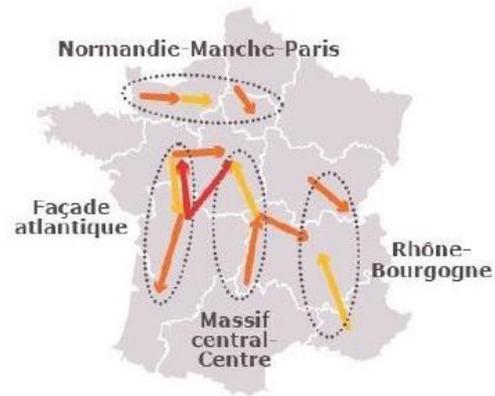
2025



2030



2035



Un document de portée technico-économique élaboré en concertation avec les parties prenantes

Méthodologie multi-critères

Scénarios de localisation

CMF

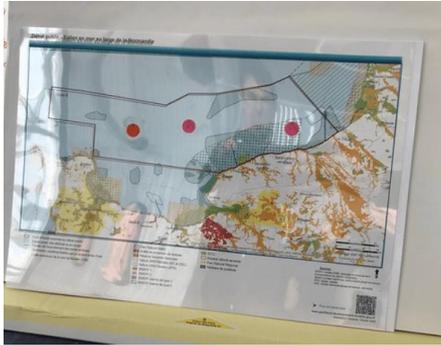
Débat public

Filière

Etat

Hypothèses technologiques

Hypothèses de planification



Comparaison multicritère des scénarios de raccordement



Volet économique

- Quelle différence de coût pour la collectivité entre les différents scénarios ?
- Potentiel emploi local (part génie civil)



Volet environnemental

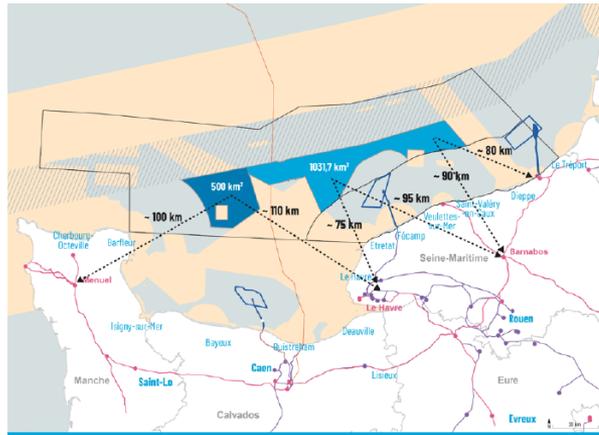
- En mer : impact sur les habitats et les zones halieutiques sensibles
- A terre : impact sur les tracés terrestres (zones artificialisées)



Volet robustesse

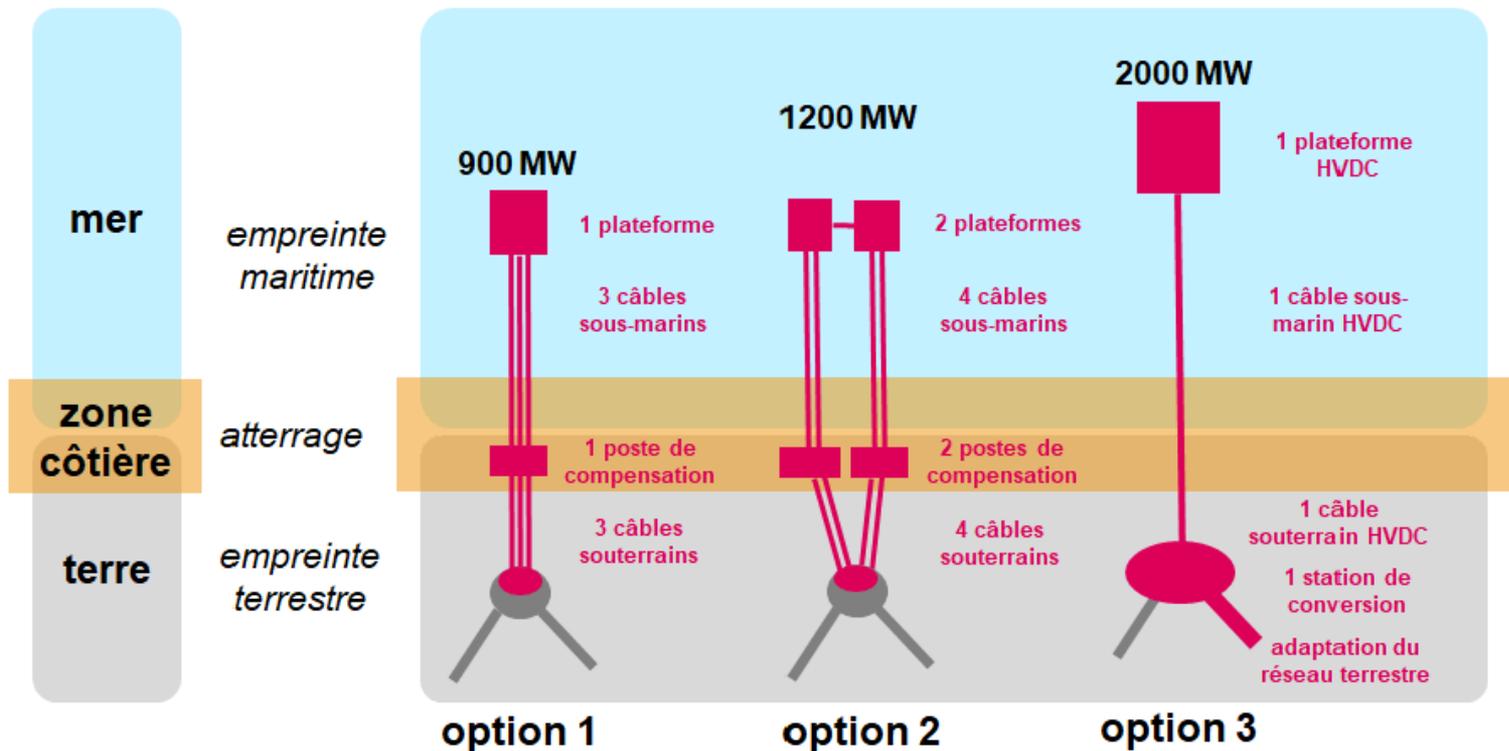
- Délai de mise en œuvre
- Maturité/risques

L'étude envisage 3 zones d'implantation, situées dans la zone de moindre impact retenue par l'Etat



- Zone Centre Manche avec deux possibilités de raccordement terrestre (Menuel dans le Cotentin, zone du Havre)
- Zone Seine-Maritime Ouest, avec raccordement dans la zone du Havre
- Zone Seine-Maritime Est, avec deux possibilités de raccordement (Barnabos ou Penly)

L'étude envisage trois consistances de raccordement



L'étude présente et inter-compare 8 scénarios différents de développement du réseau en mer

Les fondamentaux de ces différents programmes :

- optimisation de l'utilisation de l'espace maritime pour concilier les usages maritimes tout en maximisant un potentiel de production d'au moins 2 GW sur chaque zone
- hypothèses prudentes sur l'accessibilité des zones d'atterrissage et les possibilités d'implantation des postes de compensation à proximité du littoral
- combinaison de solutions de raccordement optimisées

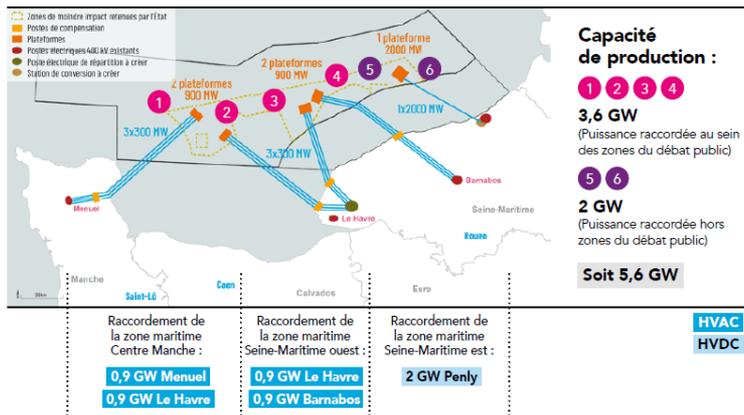
Les scénarios sont évalués avec les critères suivants :

- *Puissance globale raccordée (de 3,6 à 6 GW)*
- *Coût du raccordement (de 21 à 25€ / MWh)*
- *Impact sur le réseau terrestre*
- *Empreinte environnementale (de 49 à 116 ha)*
- *Robustesse sociétale*
- *Robustesse technique*

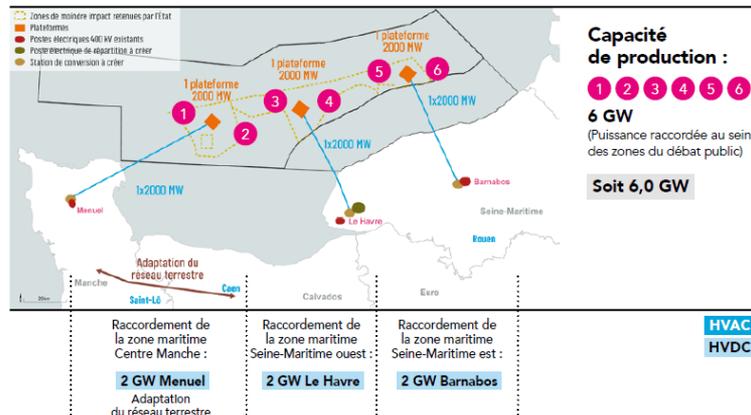
Prog.	Puissance en GW raccordée au sein de la zone de débat public	Puissance en GW raccordée en dehors de la zone de débat public	Économie du raccordement (€/MWh)	Impact réseau terrestre	Empreinte environnementale (ha)		Robustesse sociétale	Robustesse technique
					totale	zones sensibles		
A	3,6	2,0	21 à 24	À évaluer en fonction de l'évolution du mix	116	86	Concentration de liaisons courant alternatif dans la zone du Havre, programme le plus impactant	Liaison courant alternatif grande longueur en première étape
B	4,0	2,0	22 à 25	À évaluer en fonction de l'évolution du mix	49	39	Moindre impact mais concentration Seine-Maritime	Programme complet en courant continu
C	4,1	2,0	22 à 25	À évaluer en fonction de l'évolution du mix	90	64	Liaison courant alternatif réalisée en première étape	Liaison courant alternatif grande longueur en première étape
D	4,9	0,9	22 à 25	Adaptation d'une liaison existante	83	59	Équilibre territoires et technologies	Liaison courant alternatif grande longueur ou liaison courant continu en première étape
E	4,9	0,9	22 à 25	Adaptation d'une liaison existante	80	60	Équilibre territoires et technologies	Liaison courant alternatif grande longueur ou liaison courant continu en première étape
F	5,2	0,9	21 à 24	Adaptation d'une liaison existante	72	59	Équilibre territoires et technologies	Liaison courant continu en première étape
G	5,8	-	22 à 25	Renforcement structurant à analyser	96	69	Concentration Le Havre	Faisabilité 3 GW au Havre à analyser
H	6,0	-	22 à 25	Adaptation d'une liaison existante	54	45	Moindre impact et préférence exprimée lors du débat public	Programme complet en courant continu

Deux exemples contrastés

Programme A – dominante HVAC Blocs de 300MW



Programme H – dominante HVDC Blocs de 2000 MW



Programme	Économie du raccordement		Empreinte environnementale (ha)		Robustesse sociétale	Robustesse technique
	Coûts complets (€/MWh)	Impact réseau terrestre	totale	zones sensibles		
A	21 à 24	À évaluer en fonction de l'évolution du mix	116	86	Concentration de liaisons courant alternatif dans la zone du Havre, programme le plus impactant	Liaison courant alternatif grande longueur, en première étape

Programme	Économie du raccordement		Empreinte environnementale (ha)		Robustesse sociétale	Robustesse technique
	Coûts complets (€/MWh)	Impact réseau terrestre	totale	zones sensibles		
H	22 à 25	Adaptation d'une liaison existante	54	45	Moindre impact et préférence exprimée lors du débat public	Programme complet en courant continu

Des performances économiques similaires, avec des empreintes environnementales très contrastées



Les conclusions générales de l'étude

Les programmes présentent **les caractéristiques communes** suivantes :

1. Le franchissement, à un moment, du palier technologique **vers le courant continu** au standard européen en cours de qualification (plateformes mutualisées de 2 GW et câbles de 525 kV) → conditions de mise en œuvre industrielle de la solution en courant continu à évaluer
2. La nécessité, pour certains programmes, de réaliser des **adaptations plus ou moins conséquentes des liaisons terrestres** participant de l'axe « Manche-Normandie-Paris », zone de fragilité nationale identifiée dans le SDDR 2019 de RTE → différentes solutions d'adaptation du réseau terrestre à étudier, incluant les possibilités offertes par les perspectives de développement de l'hydrogène
3. La nécessité, pour certains programmes, **d'étendre la zone d'étude** et d'envisager une zone de raccordement terrestre complémentaire à Penly pour atteindre 6 GW.

Les enseignements et les pistes d'amélioration

→ *Anticiper les besoins de développement du réseau maritime et terrestre lié à l'arrivée des nouveaux sites de production permet de mettre en œuvre des leviers d'optimisation des infrastructures de RTE, susceptibles de générer jusqu'à 15% d'économies sur les coûts de raccordement et une réduction de l'empreinte environnementale.*

La planification permet cette anticipation.

Les pistes d'amélioration :

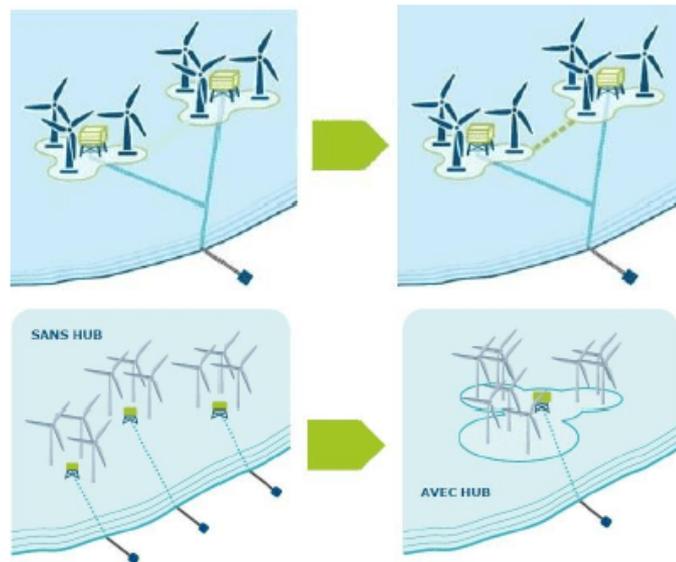
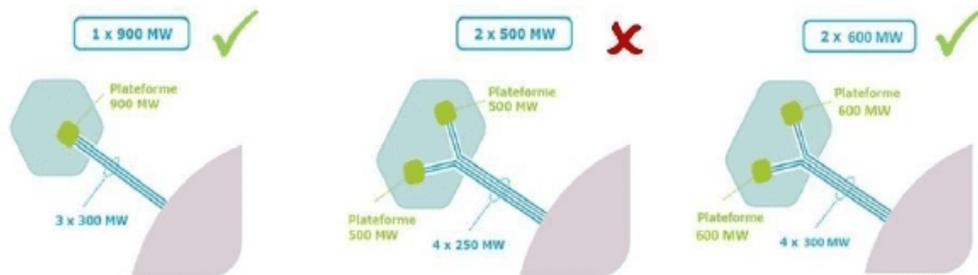
- Une planification plus engageante au travers d'une PPE plus précise (volumes, localisation, calendrier des AO) pour éviter des coûts échoués
- Des DSF plus prescriptifs avec des zones propices larges et non-exclusives
- Clarifier les conditions de compatibilité du réseau en mer avec les aires maritimes protégées



ANNEXES

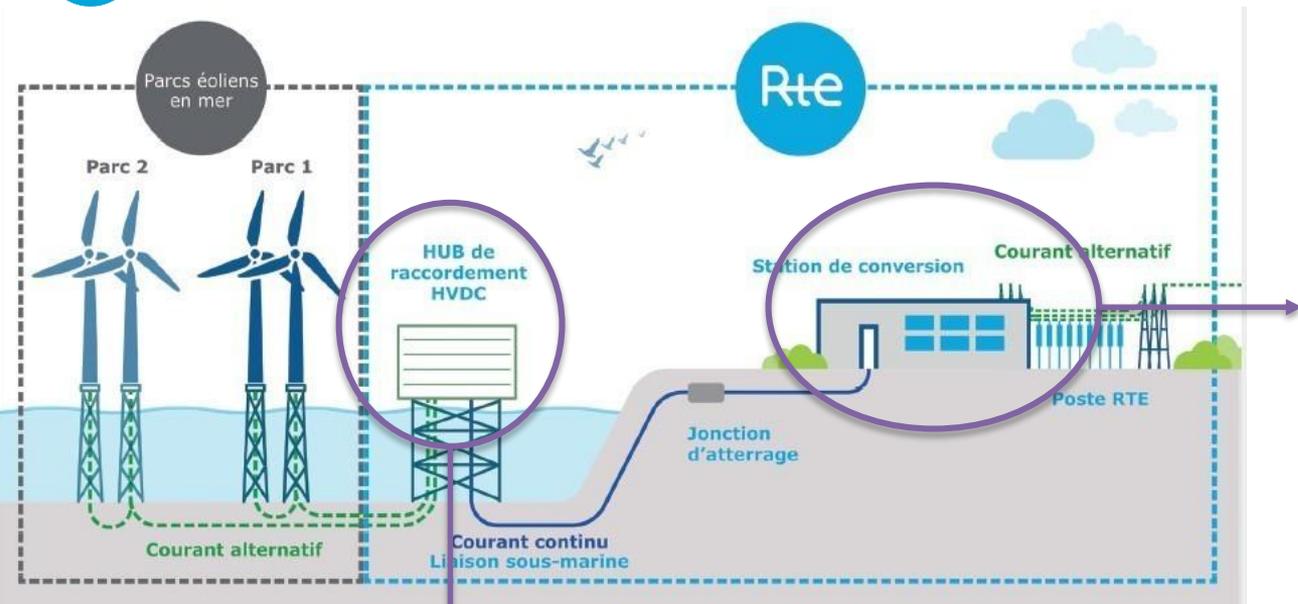
L'étude intègre les leviers d'optimisation pertinents en fonction des scénarios

- Les solutions de raccordement en courant alternatif sont systématiquement étudiées en fonction de la **capacité garantie** par le raccordement (300MW par câble, soit 900 ou 1200 MW)
- Les solutions de raccordement en courant alternatif à 1200 MW intègrent la possibilité d'un **lien inter-poste** entre les deux plateformes en mer
- Les solutions de raccordement en courant continu sont étudiées sous l'hypothèse d'une **mutualisation de la plateforme** en mer pour deux parcs de 1 GW chacun



Rte

Schéma d'un raccordement type en courant continu



IFA2, France – 1000 MW
HVDC pour 230 km de liaison



BorWin3, Allemagne – 900 MW
HVDC pour 160 km de
raccordement

5. Granulats marins



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Contributions CP/CS et DP



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Granulats marins

Granulats marins et potentiel extractible

 Zone du débat public issue des zones à vocation d'énergies renouvelables en mer issues du Document stratégique de Façade (DSF)

 Poste éventuel de raccordement électrique

 Eolien posé: site attribué

 Fuseau de raccordement des parcs attribués

 Délimitation maritime établie par un accord entre Etats

 Limite extérieure de la mer territoriale (12M)

Ligne électrique

 225 kV

 400 kV

Granulat

 Exploitation autorisée

Zone d'intérêt (potentiel extractif) en Manche

 Sables, graviers, galets

 Sables

Sources:

MTEs: Limites EMR

Shom: Limites maritimes

Ifremer & MTEs: granulats marins et potentiel extractif

RTE: lignes, postes RTE, zones de raccordement

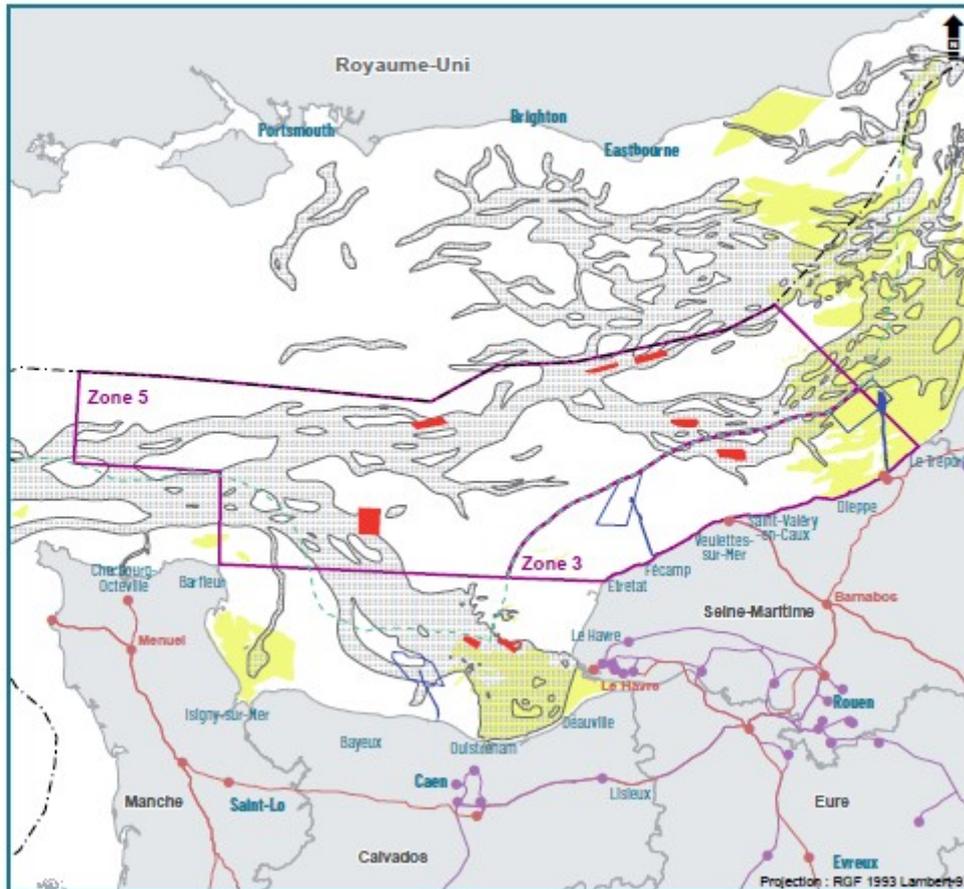
EEA: Contours pays étrangers

IGN: Limites administratives terrestres

0 5 10 15

0 10 20 30

0 10 20 30

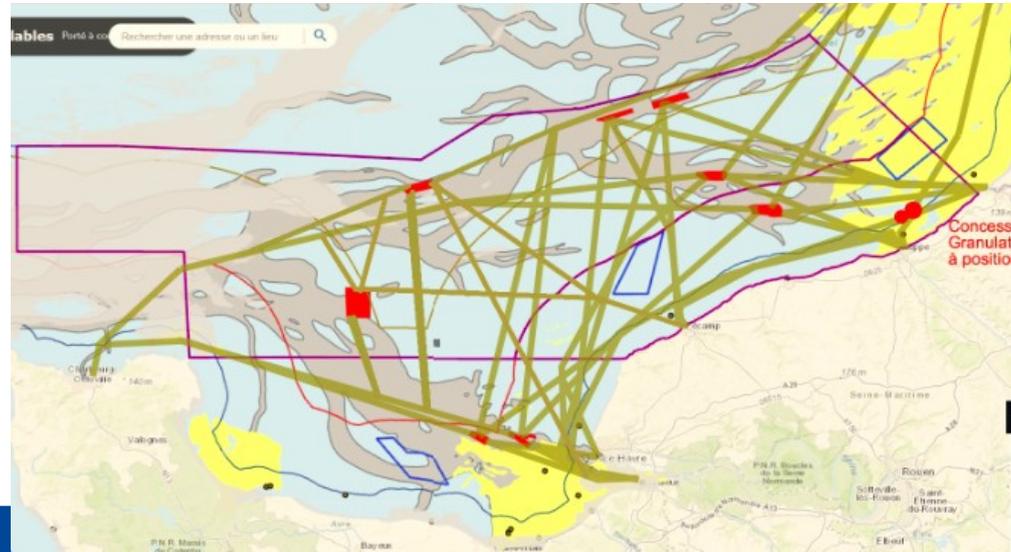


- Au sein de la zone d'appel d'offres : étudier la nature et la qualité des matériaux constituant les fonds marins pour préserver le potentiel extractible

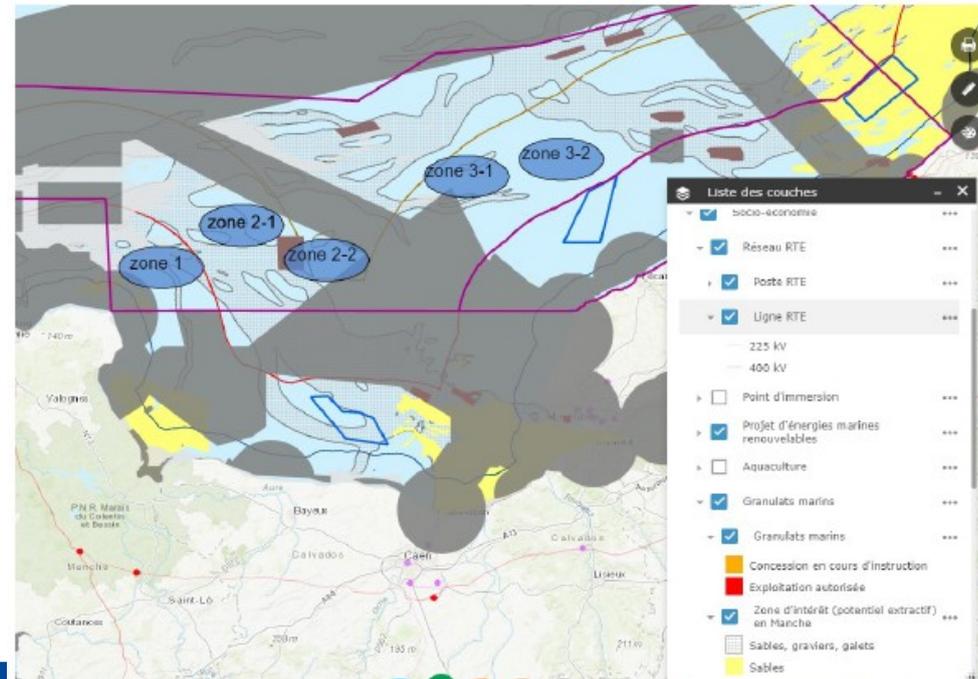
→ Mise à jour des cartes IFREMER du potentiel extractible en granulats marins

→ Bancarisation et partage des données géologiques obtenues dans le cadre de différents projets

- Au sein de la zone d'AO : étudier les routes fréquentées par les navires extracteurs
 - Trafic maritime : étudier la déviation possible des navires extracteurs de GM sur la concession GMO : temps, coûts de transport supplémentaire,
 - Sécurité maritime : vérifier que l'intégration de la concession au champ éolien ne modifie par la rapidité d'intervention depuis les centre de secours maritimes (par bateau/hélicoptère)



- Au sein de la zone d'AO : Étude relative à la potentielle modification des courants et du transit sédimentaire liée à l'implantation du parc et son impact sur la zone d'extraction de granulats intégrée à la zone retenue



5. Aquaculture



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Contributions CP/CS et DP



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

- Analyser la compatibilité, usage et juridique, d'une concession aquacole dans les parcs éoliens (REX étranger)



6. Partage de la connaissance



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Contributions CP/CS et DP



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

- Nécessité d'un partage de connaissances
 - données disponibles, en cours d'acquisition, ou en projet
 - verser les données acquises à la connaissance publique (méthodes d'acquisition, résultats, et données brutes)

- Faciliter et optimiser l'archivage des données pour les futurs projets
 - Articulation avec le SIMM, système d'information sur le milieu marin
 - désigner un compilateur de données unique ?



Études physiques de « dérisquages » réalisées dans le cadre de l'AO4



**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ÉOLIENNES EN MER
AU LARGE DE
LA NORMANDIE

Météorologie

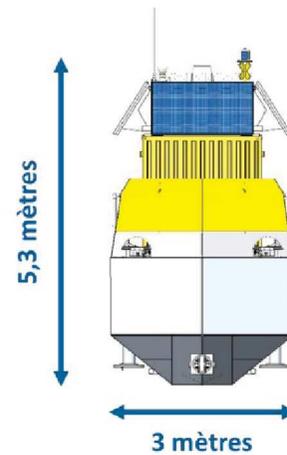
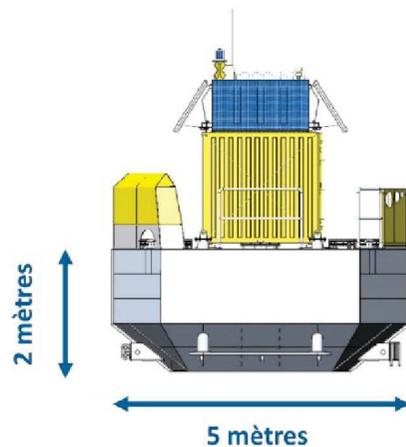
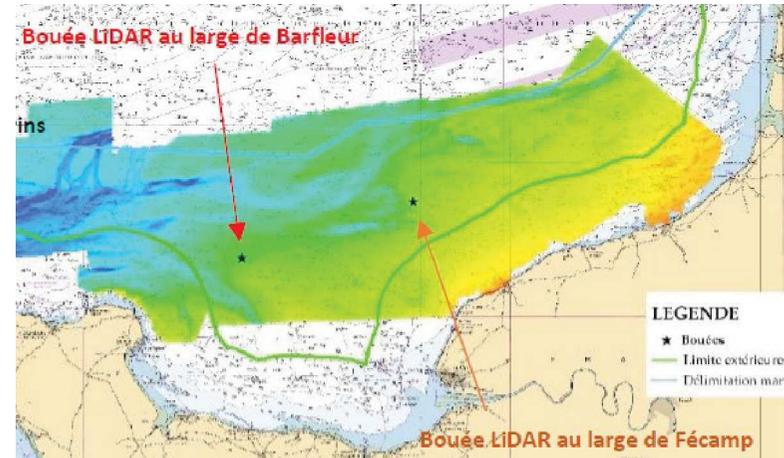
BOUÉES MÉTÉO

Etudes Techniques d'un an:

Convention Météo France:

- Vent (Lidar)

- houle, courant,



ÉOLIENNES EN MER
AU LARGE DE
LA NORMANDIE



300 ans d'hydrographie

Études géophysiques et géotechniques

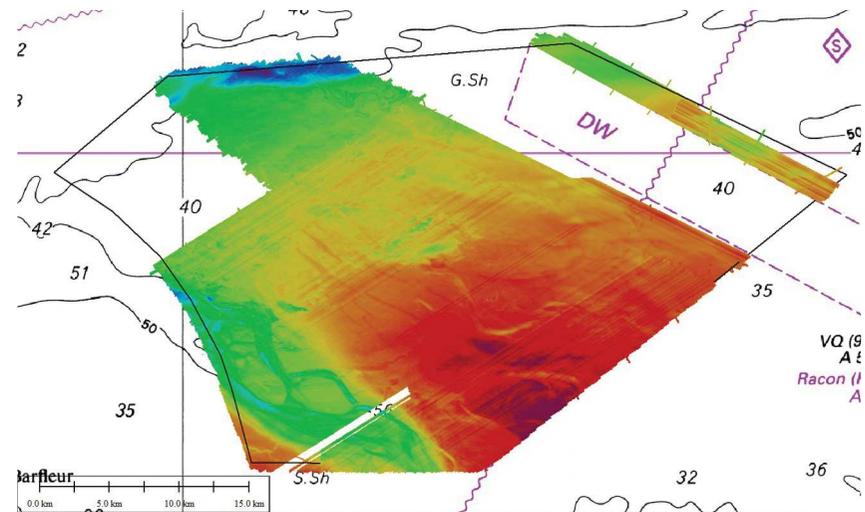
ÉTUDES GÉOPHYSIQUES

Ces levés permettront de caractériser la bathymétrie et la nature des sédiments sur les premiers mètres du fond marin.

Utilisation de sondeurs multi-faisceaux (SMF) et mono-faisceau, et de pénétrateurs de sédiments (SBP)

Enrichir la connaissance des caractéristiques morpho-sédimentaires et hydrodynamiques.

+ corridor de raccordement à définir

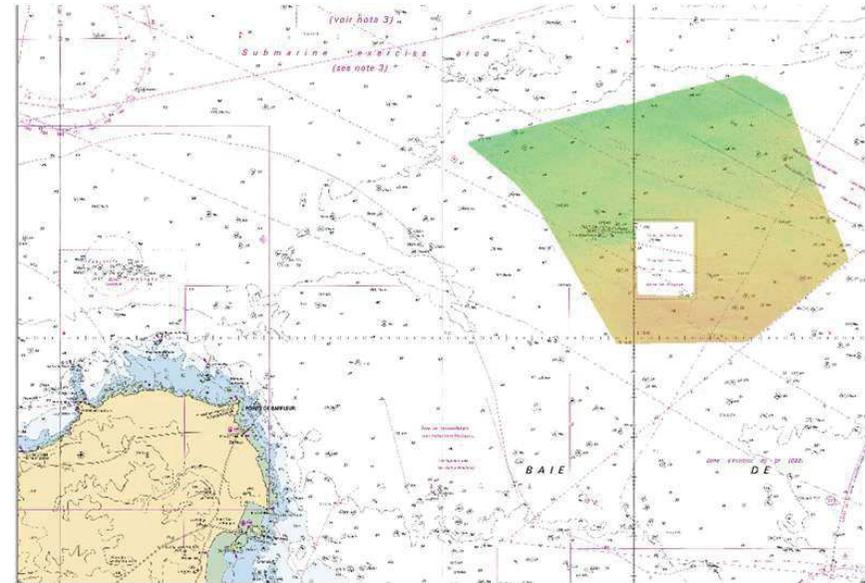


ÉTUDES GÉOPHYSIQUES

Programme de principe

BH2 Borda / BH2 La Pérouse/ BH2 Laplace

- Du 26 mai au 2 juillet
 - Rattrapage possible entre le 9 août et le 19 octobre
-
- Compléments bathymétriques
 - Sondeur de sédiment
 - Sonar latéral remorqué
 - Magnétomètre remorqué
 - Prélèvements de sédiment de surface



ÉTUDES GÉOPHYSIQUES

Equipements

Sonar latéral remorqué CMAX (vedette) et Edgetech 4200



Magnétomètre remorqué en subsurface



Bennes de prélèvements Shipeck



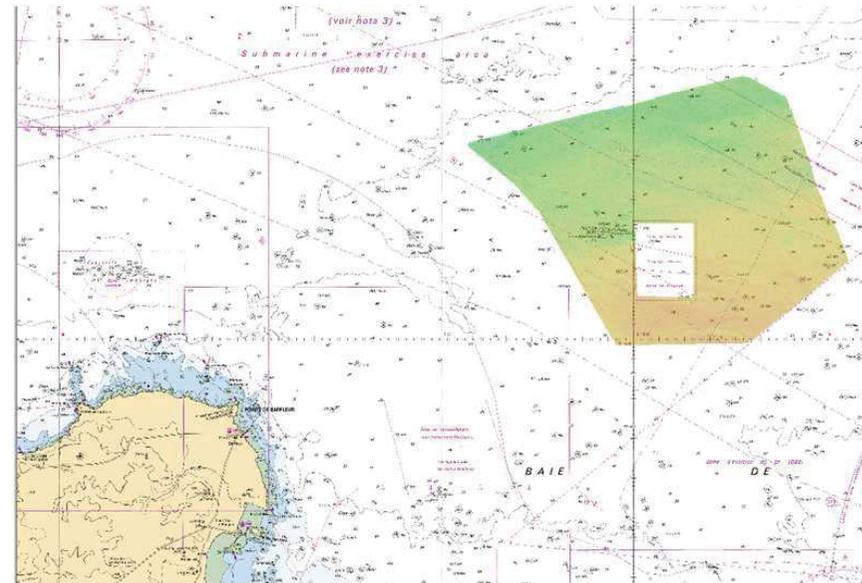
ÉTUDES GÉOTECHNIQUES

Programme de principe

Appel public à concurrence paru au JOUE le 11 décembre 2020

Désignation des attributaires dans le courant de l'été 2021

Campagnes envisagées en fin d'été début d'automne





**MINISTÈRE
DE LA MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Merci pour votre attention.