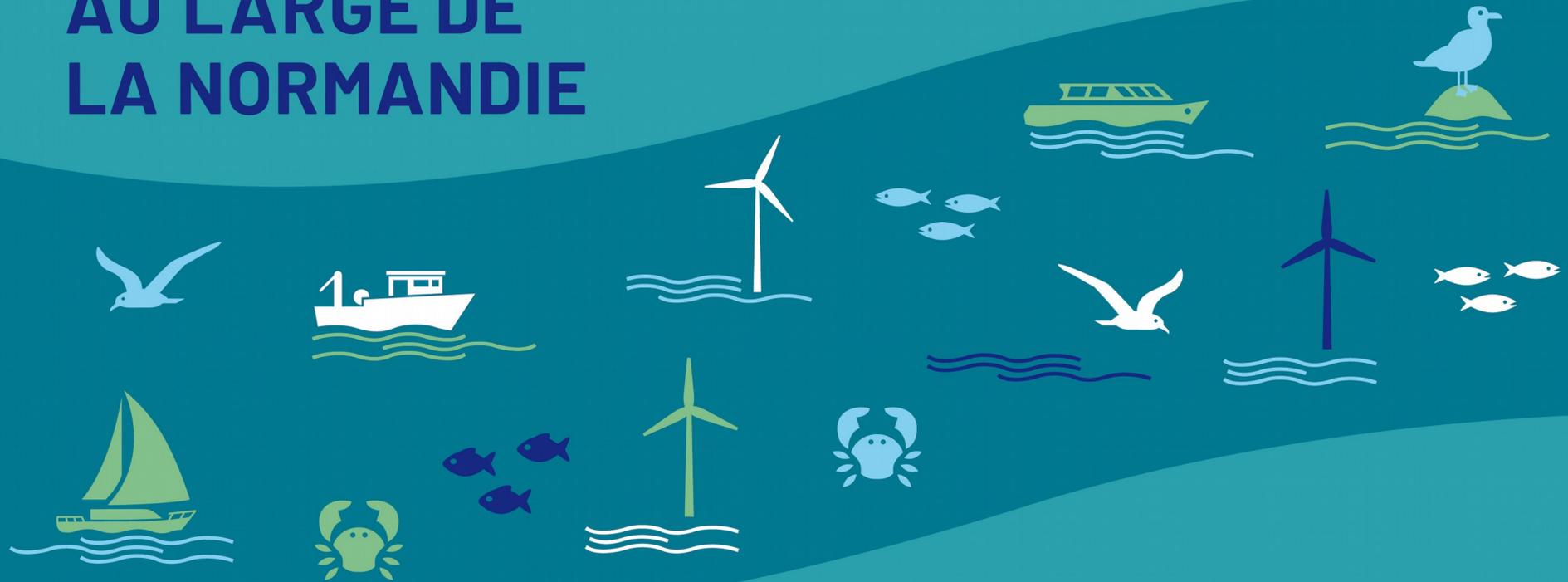


ÉOLIENNES EN MER AU LARGE DE LA NORMANDIE



Présentation du maître d'ouvrage

Évènement FNE de Honfleur – 17 Février 2020

La programmation pluriannuelle de l'énergie

- La loi énergie climat prévoit d'atteindre un volume d'1 GW par an au plus tard en 2024.
- Pour l'éolien en mer, le projet de PPE prévoit un calendrier pluriannuel des puissances et pour les prochaines années des localisations des futurs appels d'offres, dont un premier parc d'un GW en Normandie.

	2019	2020	2021	2022	2023	> 2024
Eolien flottant 750 MW			250 MW Bretagne Sud 120€/MWh	2 x 250 MW Méditerranée 110€/MWh		1 000 MW par an, posé et /ou flottant, selon les prix et le gisement,
Eolien posé 2,5 à 3 GW	600 MW Dunkerque 45€/MWh	1 000 MW Manche Est Mer du Nord 60€/MWh	500 – 1 000 MW Sud-Atlantique 60€/MWh		1 000 MW 50 €/MWh	avec des tarifs cibles convergeant vers les prix de marché sur le posé

Calendrier prévisionnel d'attribution et prix cibles

- Suite à une réforme de la procédure applicable aux projets éoliens en mer, le ministre en charge de l'énergie a saisi la CNDP en mars 2019 sur les futurs projets éoliens en mer en Normandie.

Un contexte réglementaire rénové

AVANT

SAISINE DE LA CNDP PAR LE LAURÉAT DE L'APPEL D'OFFRE

Le débat public porte :

- > sur un **projet aux caractéristiques définies**,
- > **sans modification** possible de la zone de projet,
- > une fois **le lauréat désigné**.

Les études sur la zone (vent, vagues, houle et courants, fonds marins) et les études environnementales sont **réalisées par le lauréat**.

L'autorisation est délivrée pour un **projet figé**.

Les mesures « **éviter, réduire, compenser** » (ERC) sont **figées**.

APRÈS

SAISINE DE LA CNDP PAR L'ÉTAT

Le débat public porte :

- > sur le **choix de la localisation** de la ou des zones préférentielles d'implantation des projets,
- > **avant que lauréat ne soit désigné**.

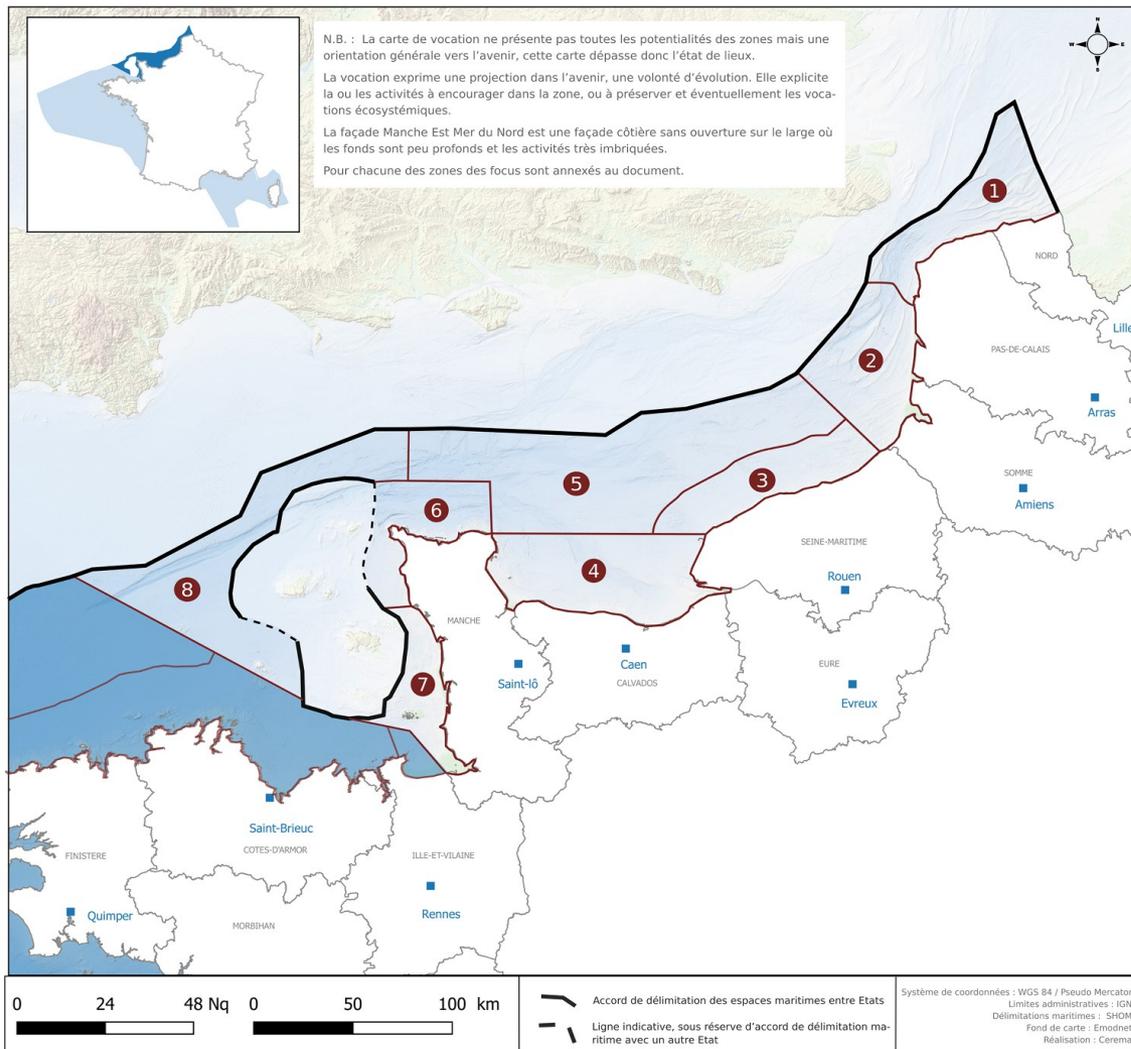
Les études sur la zone (vent, vagues, houle et courants, fonds marins) et les études environnementales **sont réalisées par l'Etat** et transmises aux candidats.

L'autorisation délivrée est basée sur des **caractéristiques variables** (puissance, nombre et gabarit des éoliennes, etc.) pour permettre l'adaptation du projet aux évolutions technologiques.

Les mesures « **éviter, réduire, compenser** » (ERC) prennent en compte les **caractéristiques variables**.

Carte des vocations de la façade 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 (nourricières, 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.*

La macro-zone présentée au débat public

Zones à vocation d'énergies renouvelables en mer du Document Stratégique de Façade (DSF):

- Zone 3: Côte d'Albâtre et ses ouverts
- Zone 5: Large baie de Seine

● Barnabos 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	Poste électrique
 225 kV	● 225 kV
 400 kV	● 400 kV

Sources:

MTES: Limites EMR

Shom: Limites maritimes

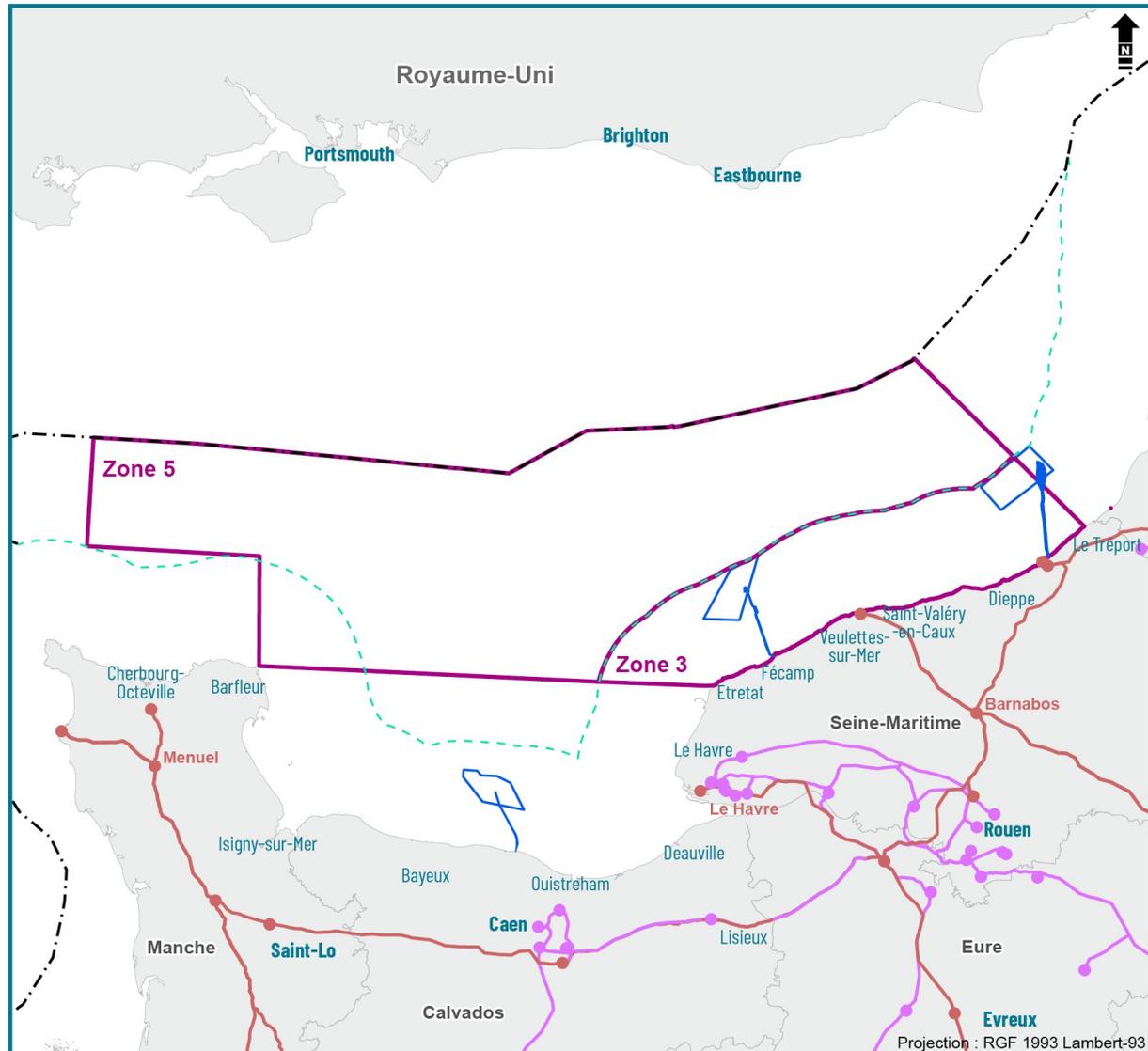
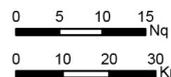
RTE: lignes, postes RTE,

zones de raccordement

EEA: Contours pays étrangers

IGN: Limites administratives terrestres

Réalisation: Cerema - Mai 2019



Les données et études mises à disposition du public

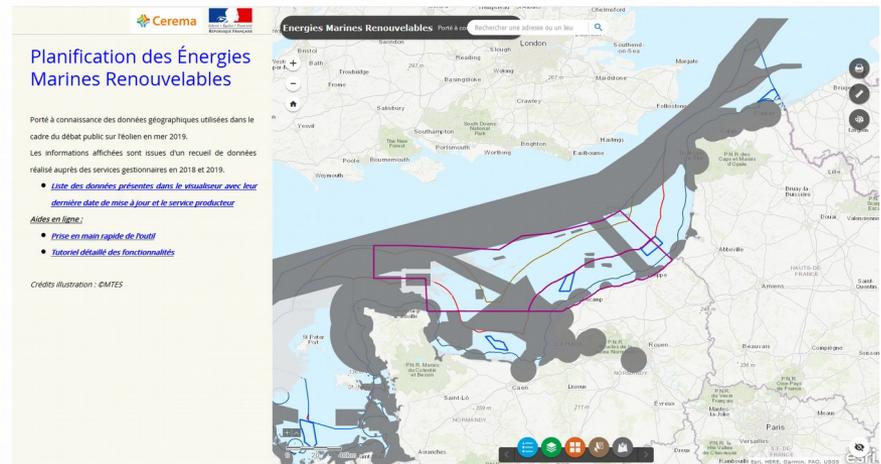
Le niveau d'information est cohérent avec le stade très amont de la démarche :

- Données et études déjà existantes sur les zones à terre et en mer, à l'échelle d'une très grande zone (100 fois supérieure à la superficie des zones des débats publics des six premiers parcs éoliens en mer)
- Etude bibliographique réalisée par deux bureaux d'études, en partenariat avec l'Agence Française pour la Biodiversité et l'IFREMER
- La mobilisation de l'ensemble des services de l'Etat et des acteurs pour rassembler les données pêche, trafic maritime, paysage...
- Une bibliographie importante avec plus de 100 études recensées

Environnement, biodiversité et impacts sur les usages : la démarche de prise en compte des enjeux

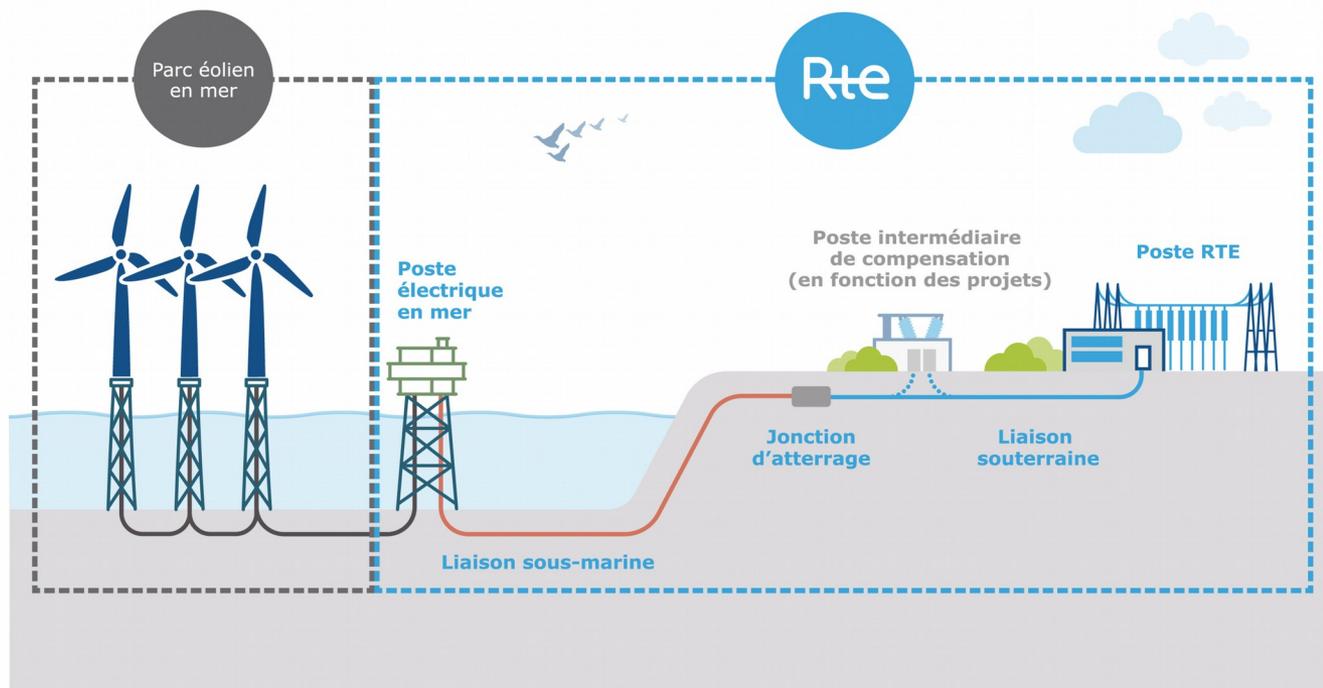
- La démarche **ERC** : le choix de la localisation, première mesure d'évitement
- Une **étude bibliographique** : recensement des enjeux environnementaux et d'usage à partir des études disponibles

⇒ **Un outil cartographique pour visualiser les données disponibles**



- **Analyse de retours d'expérience** de parcs attribués (en France) et construits (à l'étranger)

Le raccordement électrique en courant alternatif



NB : ce schéma n'est pas à l'échelle

Le raccordement en mer, concrètement

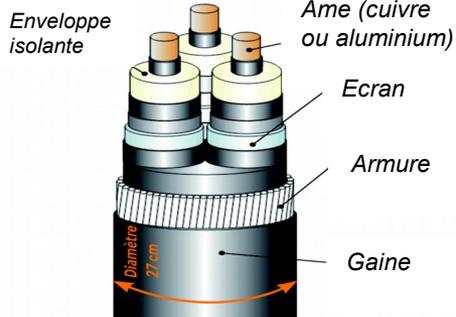
Conception & préparation

Etudes



Géophysique, géotechnique, benthos, halieutique...

Câbles sous-marins



Les travaux en mer

Le transport



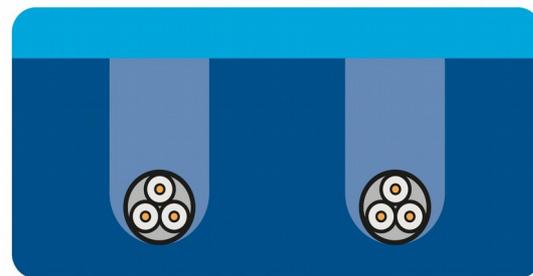
Les moyens d'ensouillage



Le déroulage et tirage



L'ensouillage des câbles, technique privilégiée



Les travaux d'atterrage

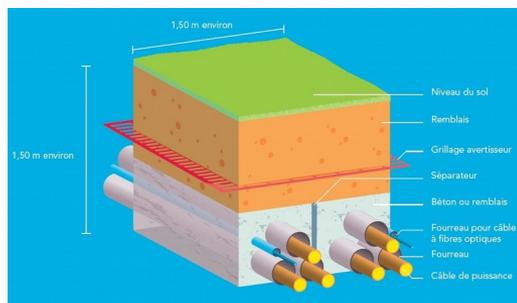


- A l'atterrage, les câbles sont posés dans des fourreaux enterrés. Les fourreaux sont installés soit par ouverture de tranchée ou en réalisant un forage dirigé (par exemple, pour traverser une dune)



- La jonction entre les câbles sous-marins et les câbles souterrains s'effectue dans une chambre d'atterrage. Il faut une chambre par câble.
- Dimensions d'une chambre enterrée et non visible :
20m x 6m x 3m (L x l x H)

Les travaux de la liaison souterraine



Travaux de génie civil



Chambre de jonction

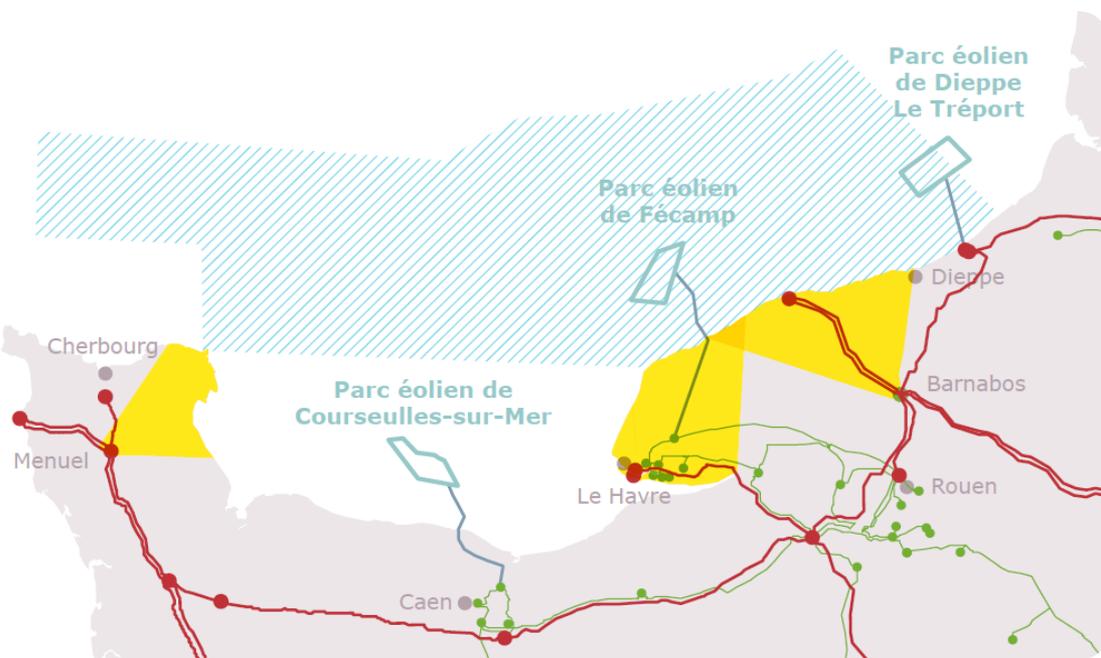


Déroulage du câble



Jonction entre deux câbles

Raccordement sur un poste électrique



Exemple du poste électrique de Manuel

Les impacts d'un raccordement

- Deux types d'impact :
 - Impacts temporaires liés au chantier
 - Ex : bruit, circulation, activité pêche, activité agricole, tourisme...
 - Impacts permanents
 - Ex : le bruit des postes électriques de transformation. Afin de limiter le bruit des postes, des solutions techniques sont mises en œuvre : enceintes insonorisées, murs pare-son...
 - Ex : l'insertion du poste dans l'environnement. Des aménagements paysagers permettent d'intégrer au mieux l'ouvrage dans son milieu...

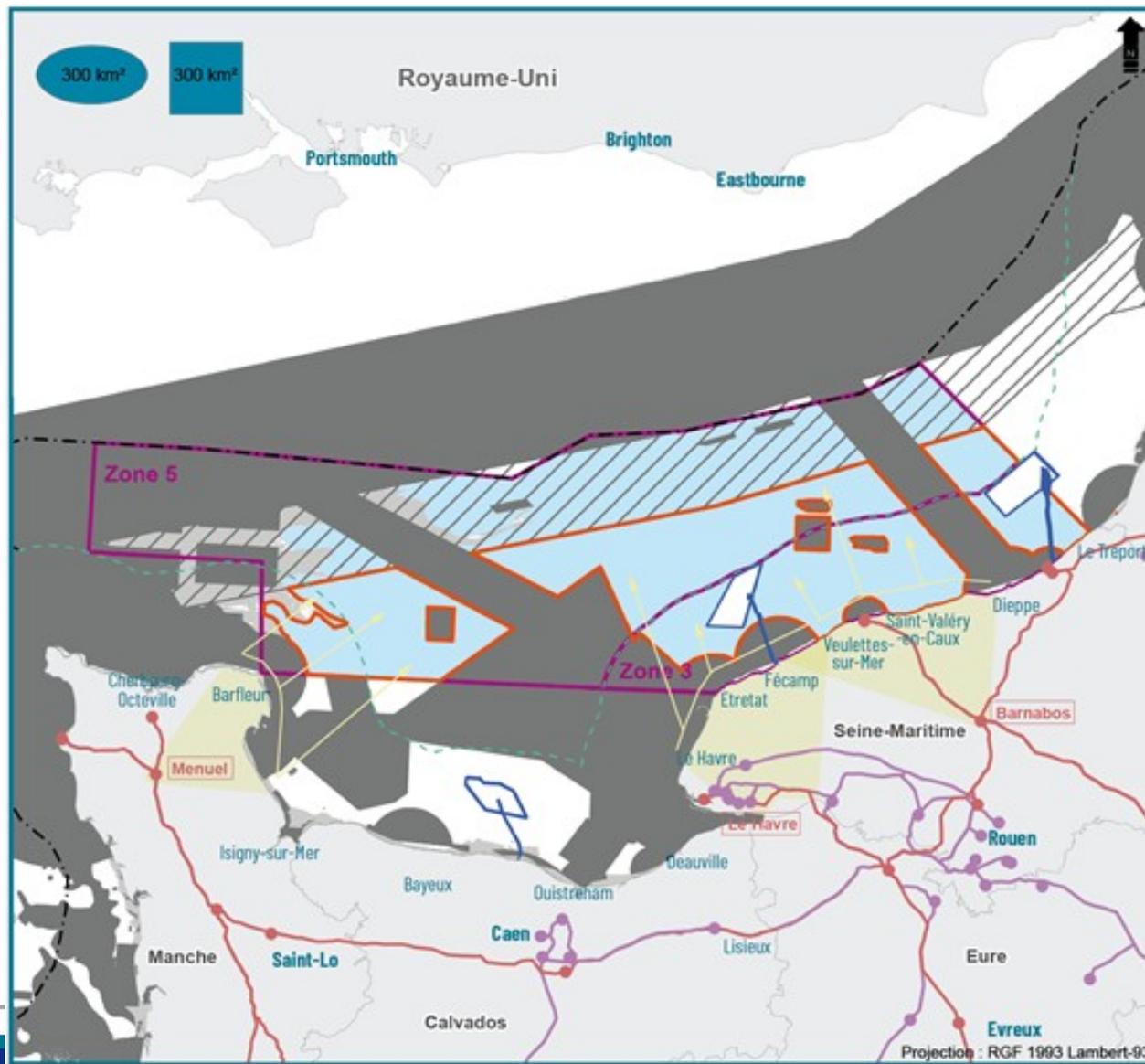
Les zones à plus forts enjeux seront évitées si possible tout en appliquant les principes de la séquence ERC (Eviter, Réduire, Compenser)

Merci de votre attention

Des questions ?

Bibliothèque

La macro-zone et les zones de raccordement potentielles présentées au débat public



Les caractéristiques d'un parc éolien en mer

Description des éléments d'une éolienne Exemple de l'Haliade - X de 12 GW de Général Electric

La pale

Sa forme profilée lui permet de capter un maximum de vent

La nacelle

La nacelle contient la génératrice, c'est ici que l'électricité est produite

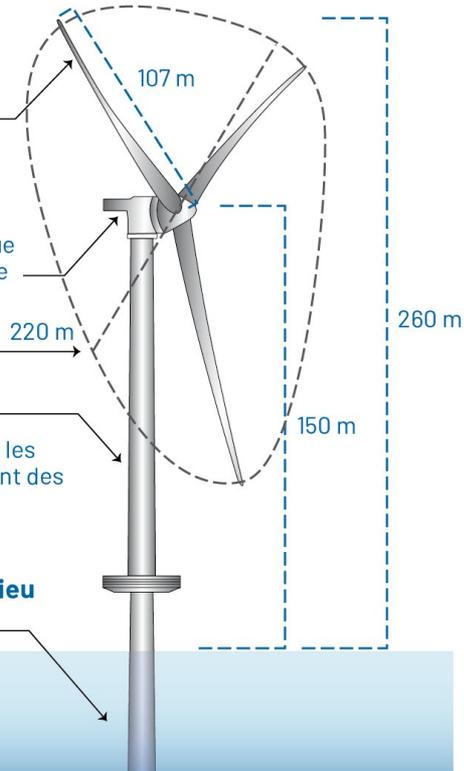
Le rotor

Le mât

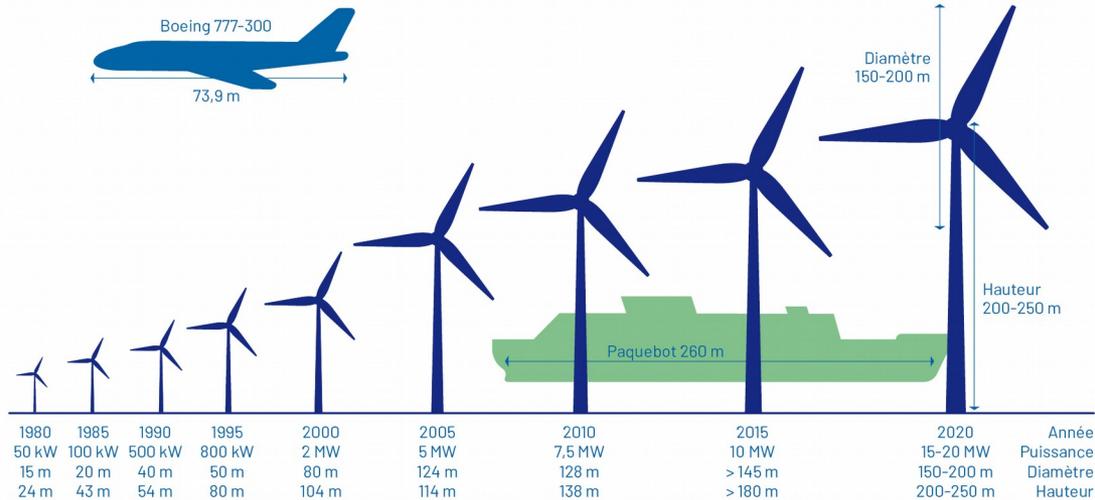
Il supporte la nacelle et les pales, il abrite également des éléments électriques importants

La fondation monopieu

structure métallique constituée d'un pieu enfoncé dans le fond marin



Evolution de la puissance et de la taille des éoliennes en mer



Calendrier prévisionnel du projet

2020

- > Compte-rendu de la CPDP et bilan de la CNDP
- > Décision du Ministre en charge de l'énergie sur la zone du projet d'IGW
- > Désignation par la CNDP d'un garant chargé de veiller à l'information du public jusqu'à sa consultation prévue avant la délivrance des autorisations

2021 > 2024

- > Étude d'impact par le lauréat et RTE
- > Dépôt des demandes d'autorisation et instruction

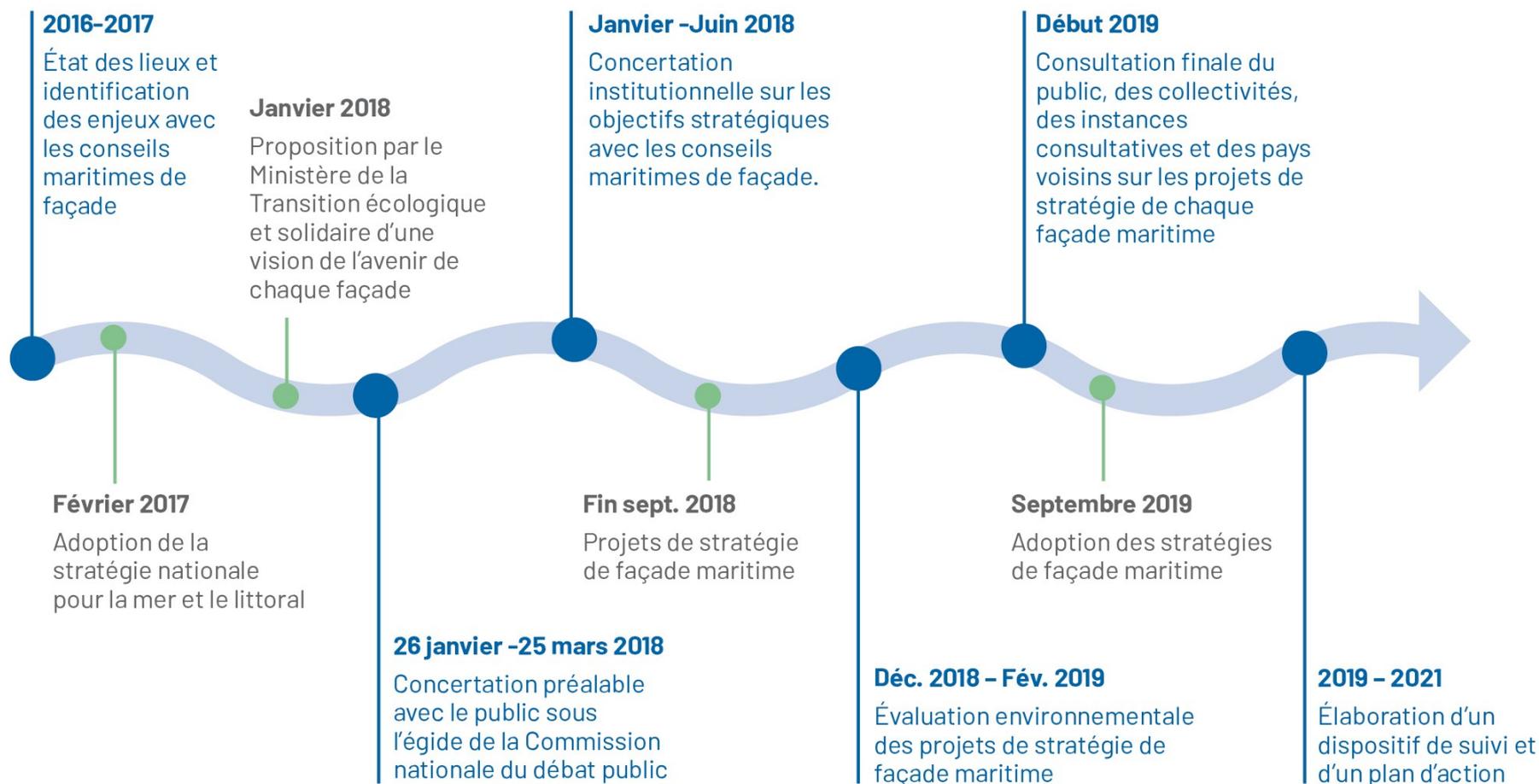
2020 > 2021

- > Lancement de la procédure de dialogue concurrentiel par l'État
- > Études techniques et environnementales par l'État et RTE sur la zone de projet d'IGW et son raccordement
- > Concertation Fontaine pour les ouvrages RTE
- > Choix du lauréat par le Ministre en charge de l'énergie

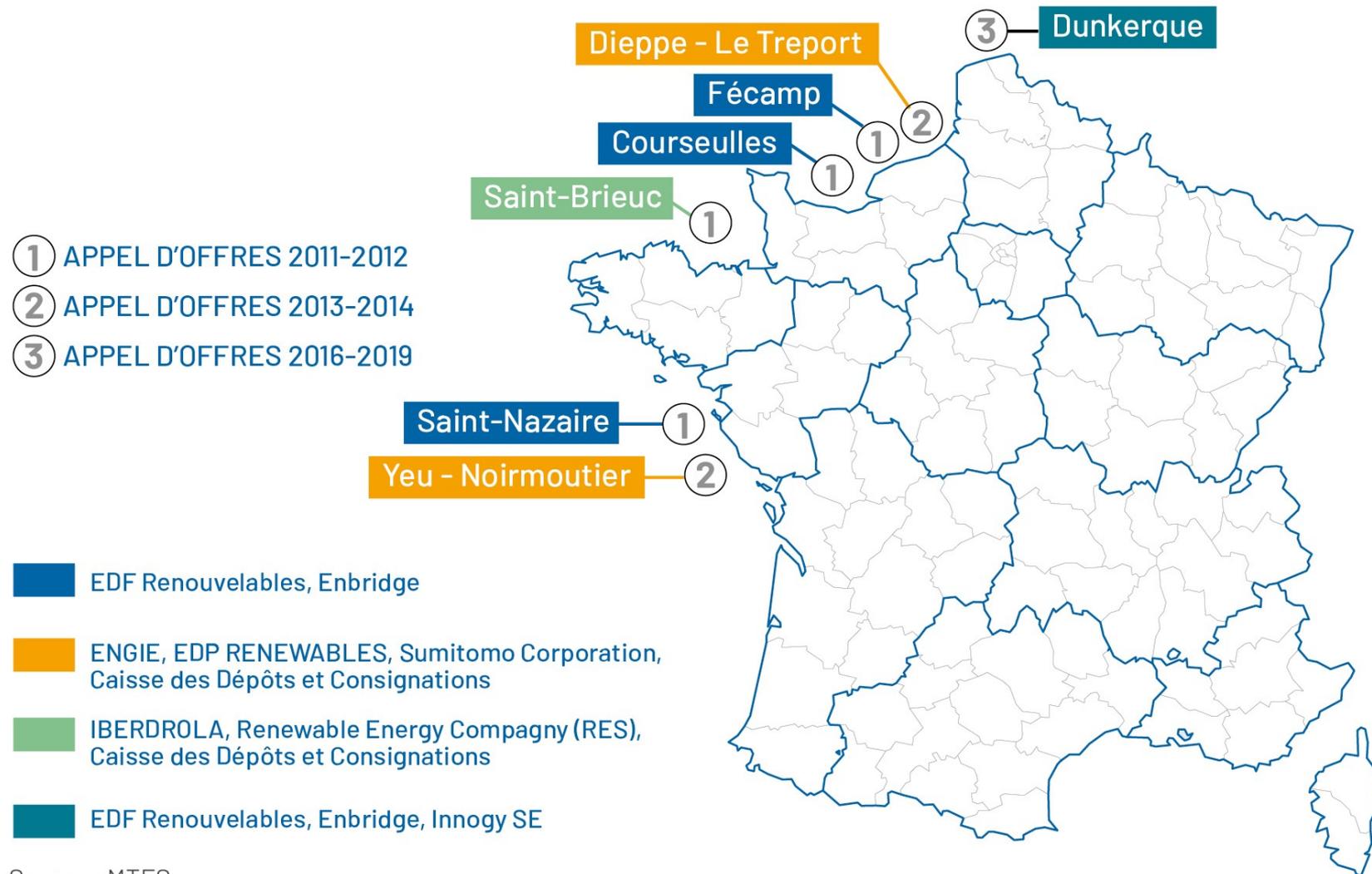
2024 > 2028

- > Obtention des autorisations
- > Décision d'investissement
- > Contractualisation avec les différents partenaires et sous-traitants
- > Construction du parc et de son raccordement
- > Mise en service

Élaboration des documents stratégiques de façade en métropole



Localisation des parcs éoliens en mer issus des précédents Appels d'offres (1, 2 et 3)



Source : MTES

La démarche Eviter, Réduire, Compenser à chaque étape



IDENTIFICATION DE ZONES FAVORABLES POUR L'IMPLANTATION D'ÉOLIENNES EN MER

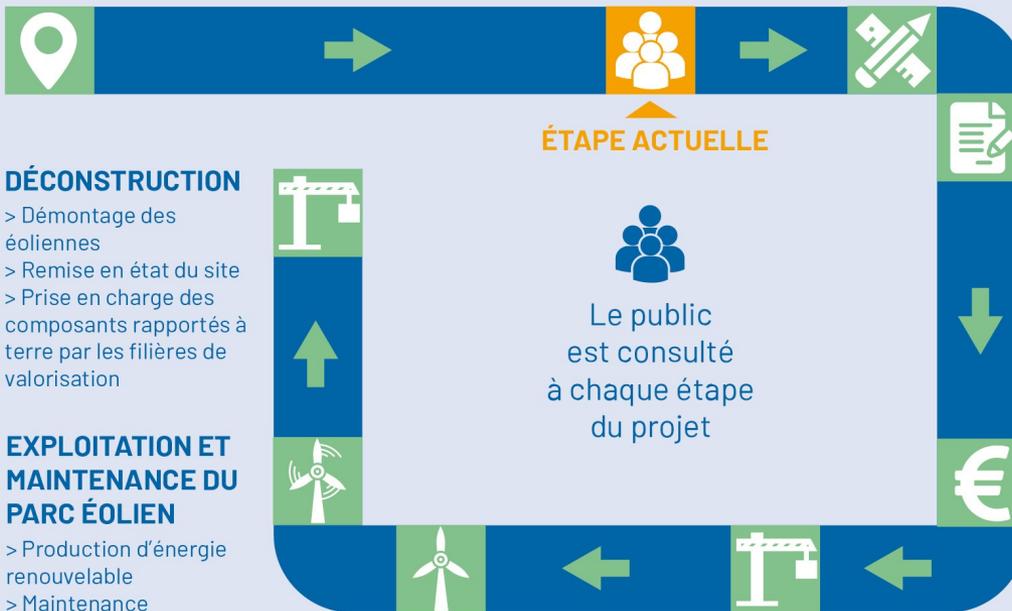
- > Études du potentiel technico-économique par le CEREMA et RTE
- > Concertation avec les acteurs locaux sous l'égide des Préfets coordonnateurs de façades
- > Élaboration de la stratégie de façade maritime

CONSULTATION DU PUBLIC

- > Sur le choix de la localisation des zones préférentielles d'implantation des projets
- > Avant que le lauréat ne soit désigné

ÉLABORATION DU PROJET

- > Etudes techniques et environnementales menées par l'État et RTE
- > Procédure de mise en concurrence (dialogue concurrentiel)
- > Désignation du lauréat
- > Études menées par le lauréat



AUTORISATIONS ADMINISTRATIVES

- > Dépôt des demandes d'autorisations par le porteur du projet, pour le parc éolien, et par RTE, pour le raccordement
- > Instruction administrative
- > Enquête publique et concertation spécifique au raccordement électrique
- > Décision administrative
- > Traitement des éventuels recours
- > Obtention des autorisations

FINANCEMENT

- > Décision d'investissement
- > Contractualisation avec les différents prestataires et sous-traitants

DÉCONSTRUCTION

- > Démontage des éoliennes
- > Remise en état du site
- > Prise en charge des composants rapportés à terre par les filières de valorisation

EXPLOITATION ET MAINTENANCE DU PARC ÉOLIEN

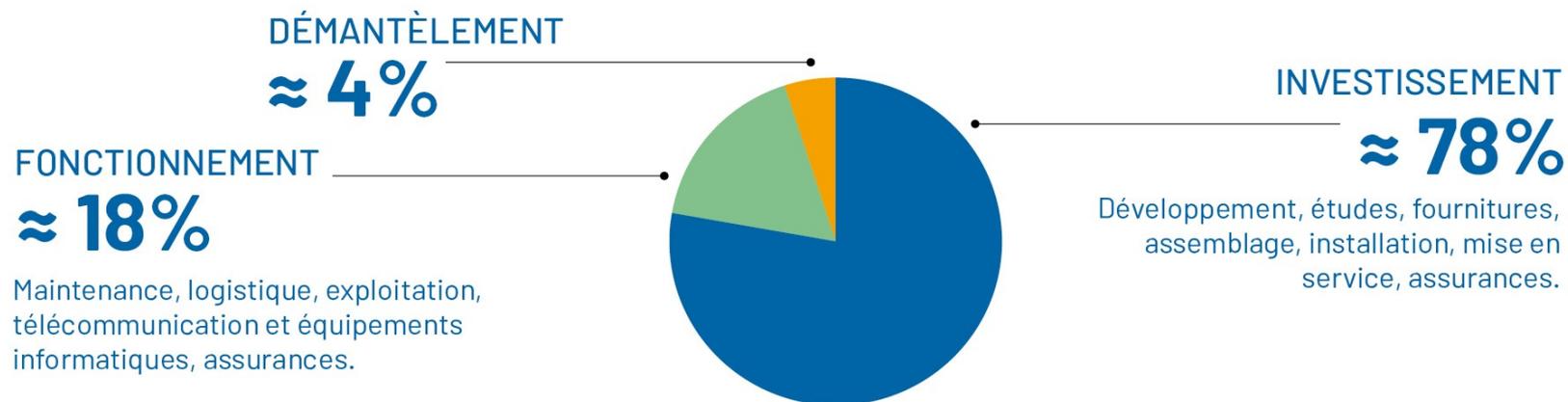
- > Production d'énergie renouvelable
- > Maintenance

MISE EN SERVICE DU PARC ÉOLIEN

CONSTRUCTION DU PARC ET DE SON RACCORDEMENT

- > Assemblage et installation des éoliennes
- > Mise en place du poste électrique et installation des câbles électrique en mer et à terre pour le raccordement

Le coût d'un parc éolien



Source : MTES

Périmètres réglementaires et d'inventaires

 Zone à vocation d'énergies renouvelables en mer du Document Stratégique de Façade (DSF)

 Barnabos 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 Poste électrique

 225 kV  225 kV

 400 kV  400 kV

 Natura 2000 Oiseaux (ZPS)

 ZPS hors zone de vocation

 ZPS sur le territoire Anglais

 Natura 2000 Habitats (ZSC)

 ZSC hors zone de vocation

 ZSC sur le territoire Anglais

 Zones marines protégées de la Convention OSPAR

 ZNIEFF marine de Type I

 ZNIEFF marine de Type II

 Parc Naturel Marin

Sources:

Shom Ifremer

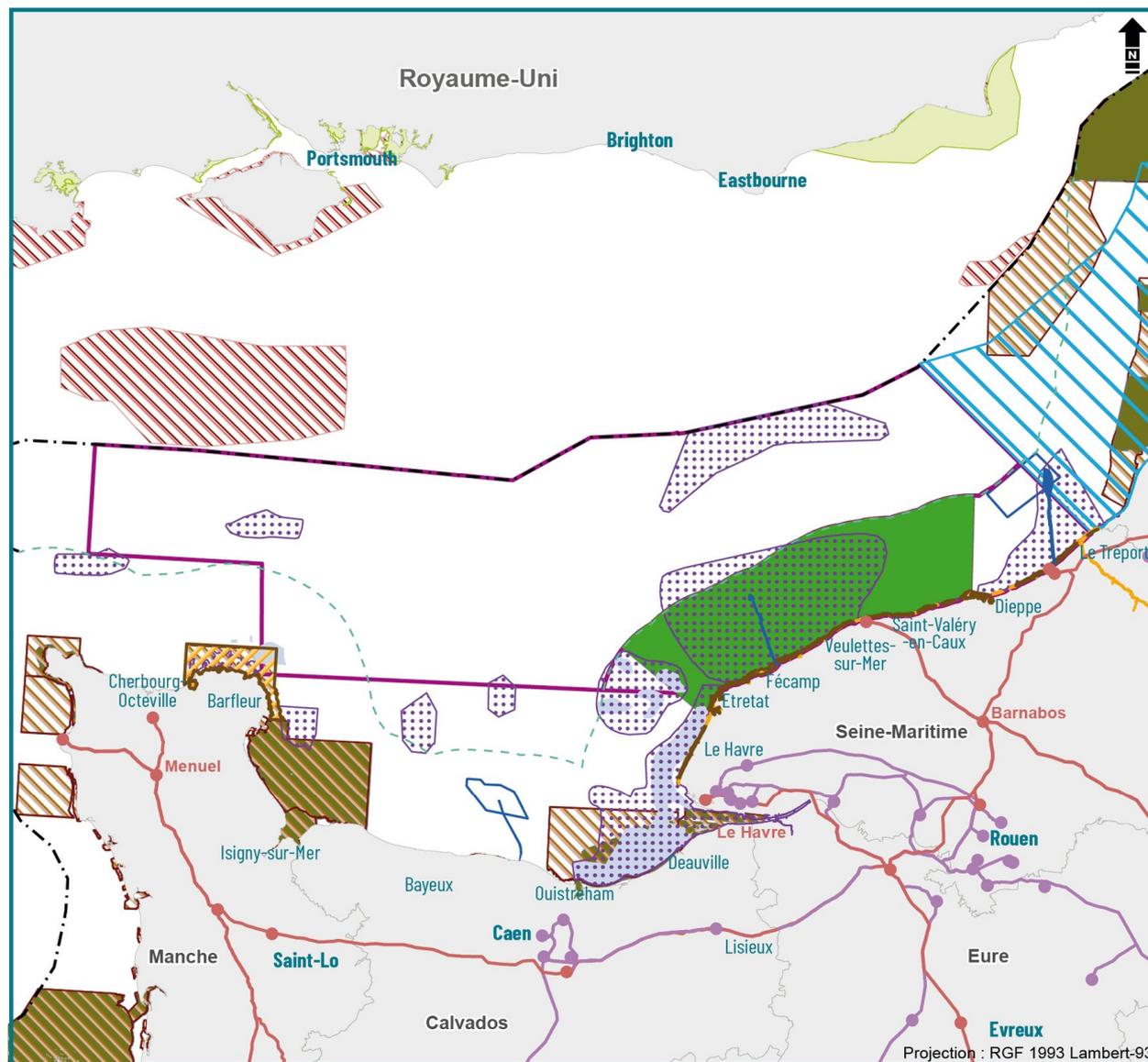
MTES EEA

RTE IGN

Réalisation: TBM environnement - Juin 2019

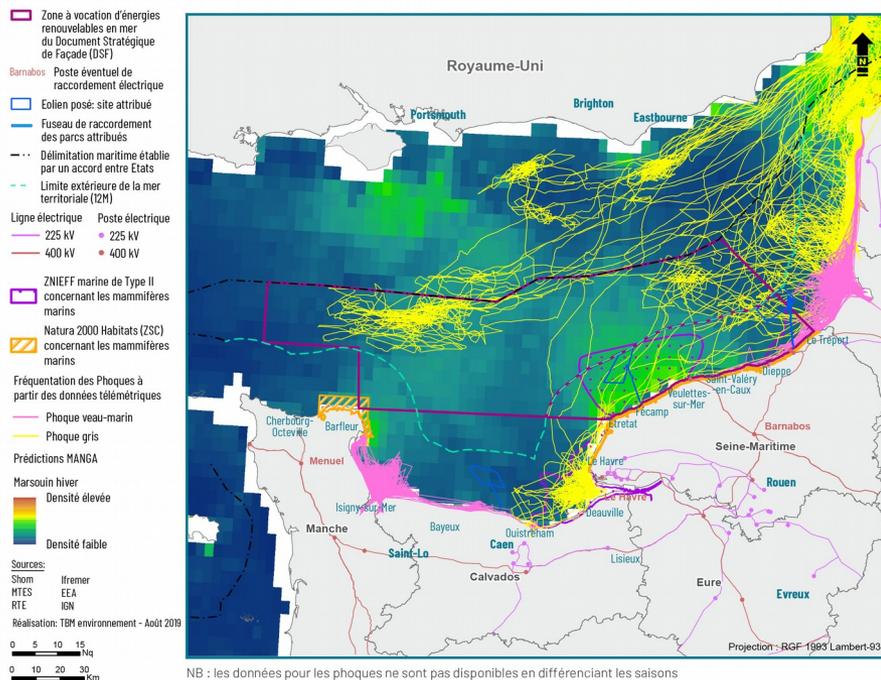
0 5 10 15 Nq

0 10 20 30 Km

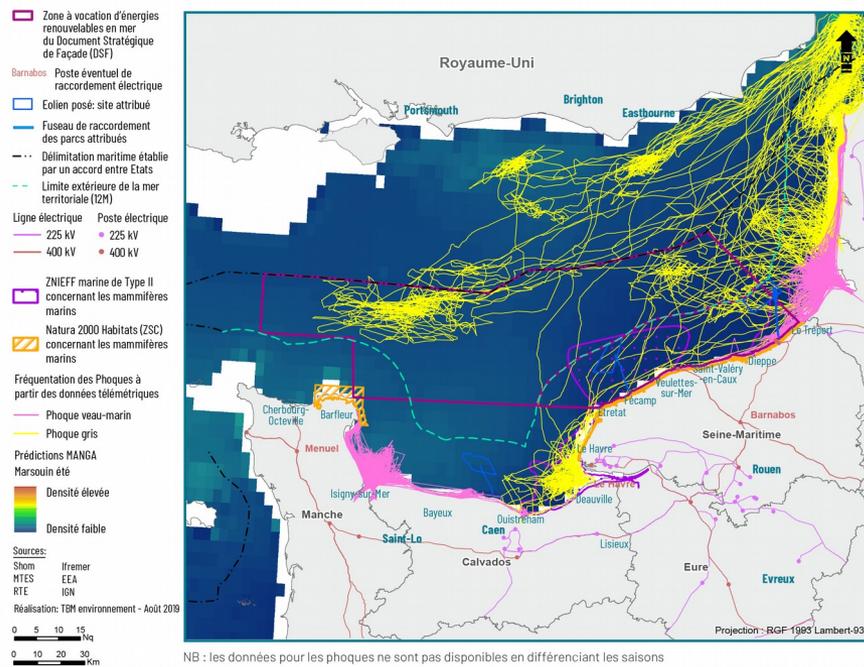


Projection : RGF 1993 Lambert-93

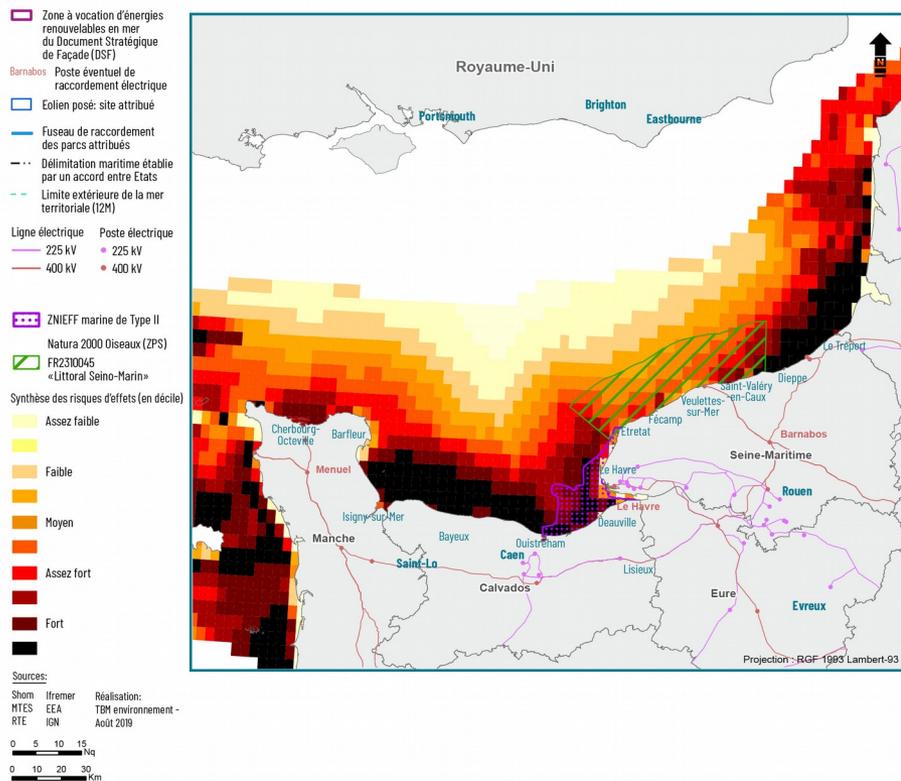
Présence des mammifères marins - Marsouin (hiver) et Phoques (toute saison)



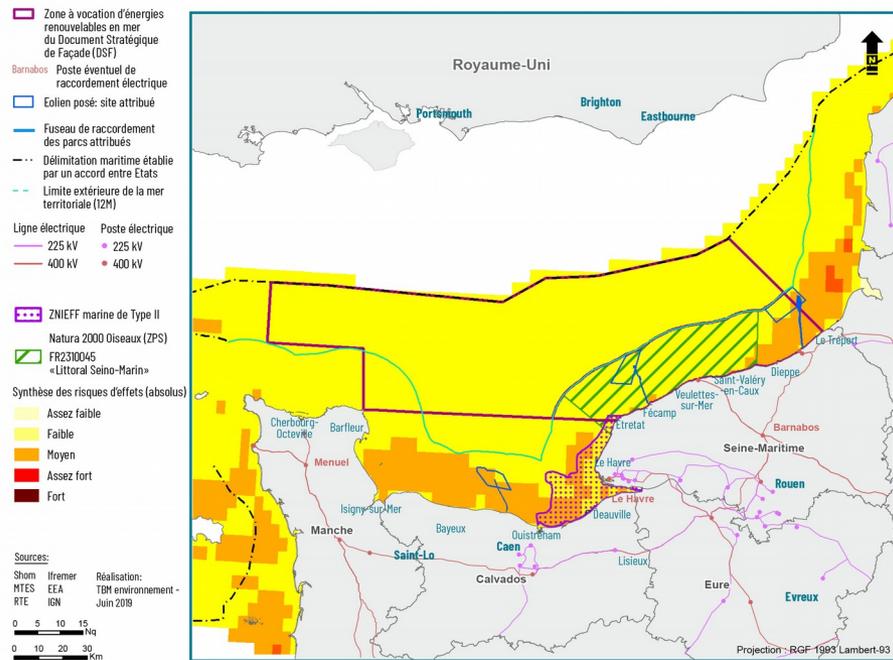
Présence des mammifères marins - Marsouin (été) et Phoques (toute saison)



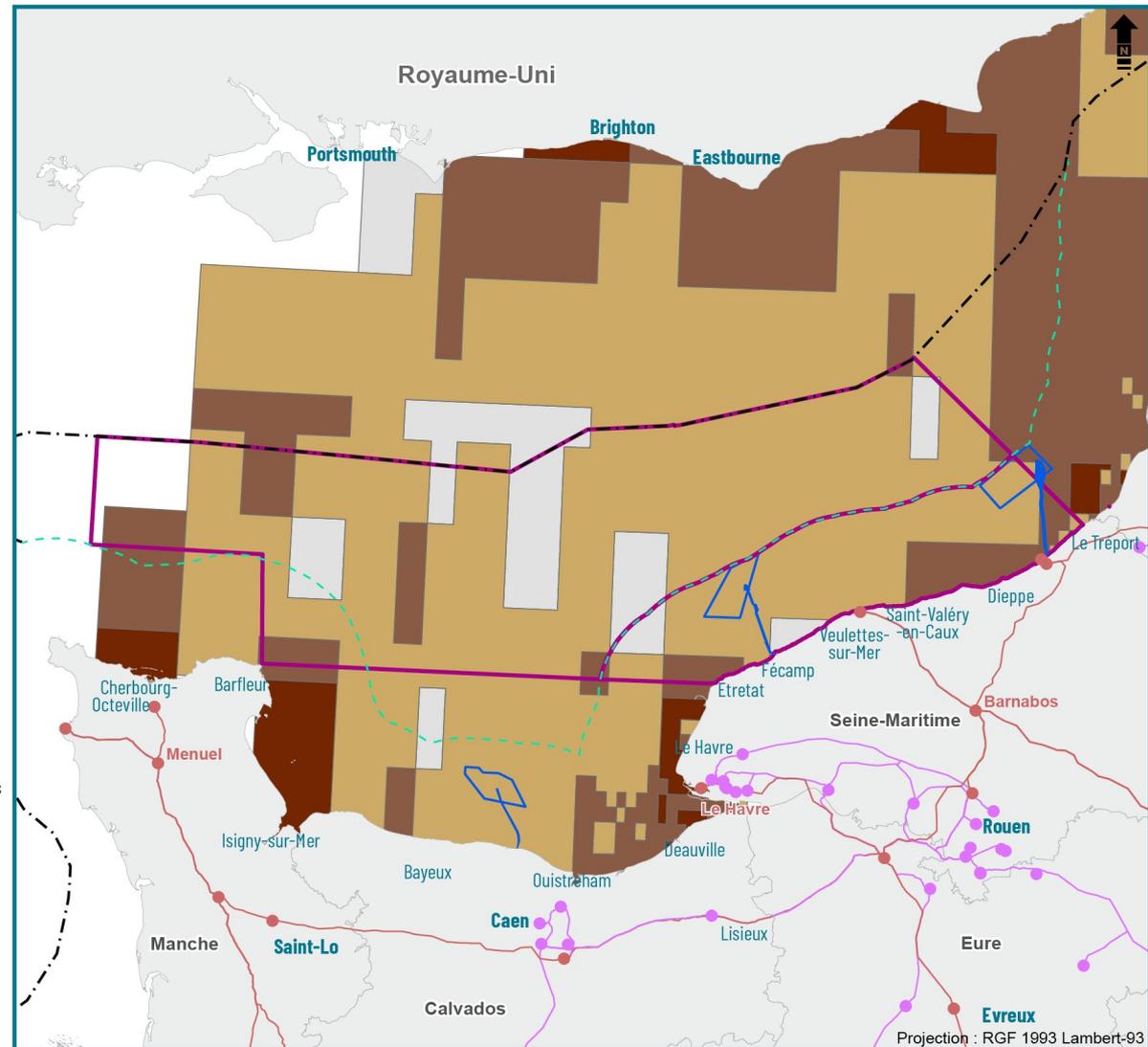
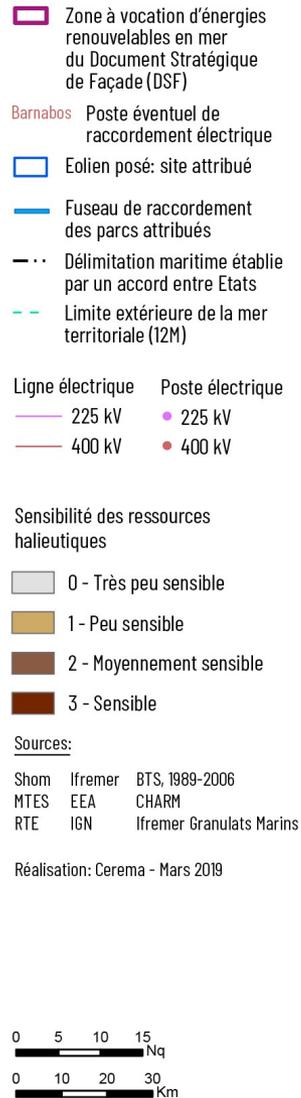
Synthèse des risques d'effets - Avifaune toutes espèces - Représentation en valeur relative



Synthèse des risques d'effets - Avifaune toutes espèces - Représentation en valeur absolue



Sensibilité des ressources halieutiques



Sensibilité du critère « frayère et nourricerie »

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

 Barnabos 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 Poste électrique

 225 kV  225 kV

 400 kV  400 kV

Sensibilité du critère « frayère », basée sur les abondances d'oeufs des espèces observées lors des campagnes scientifiques

 0 - Très peu sensible

 1 - Peu sensible

 2 - Moyennement sensible

 3 - Sensible

Sensibilité du critère « nourricerie » basée sur les abondances de juvéniles des espèces observées lors des campagnes scientifiques

 0 - Très peu sensible

 1 - Peu sensible

 2 - Moyennement sensible

 3 - Sensible

Sources:

Shom Ifremer BTS, 1989-2006

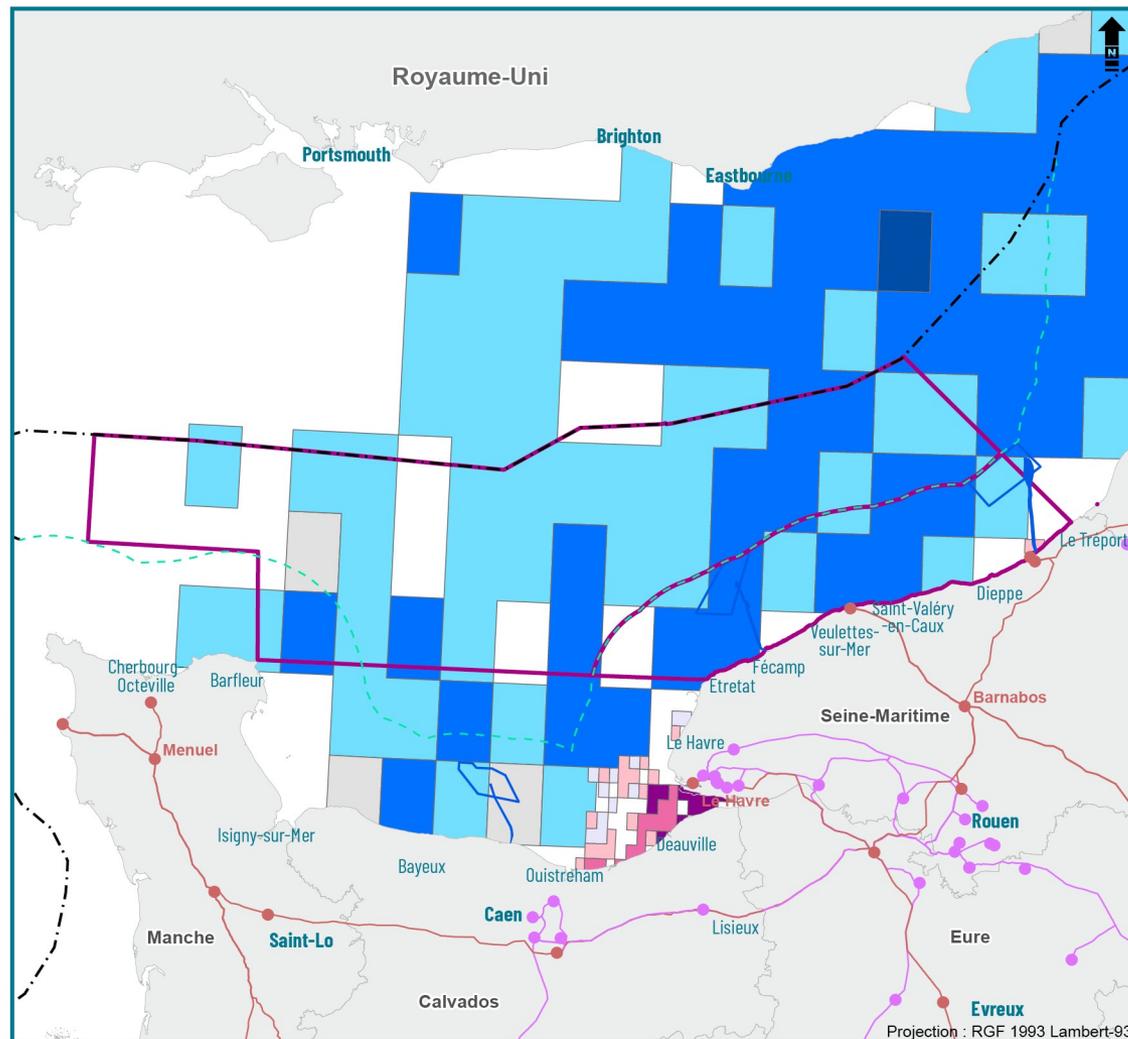
MTEs EEA CHARM

RTE IGN Ifremer Granulats Marins

Réalisation: Cerema - Mars 2019

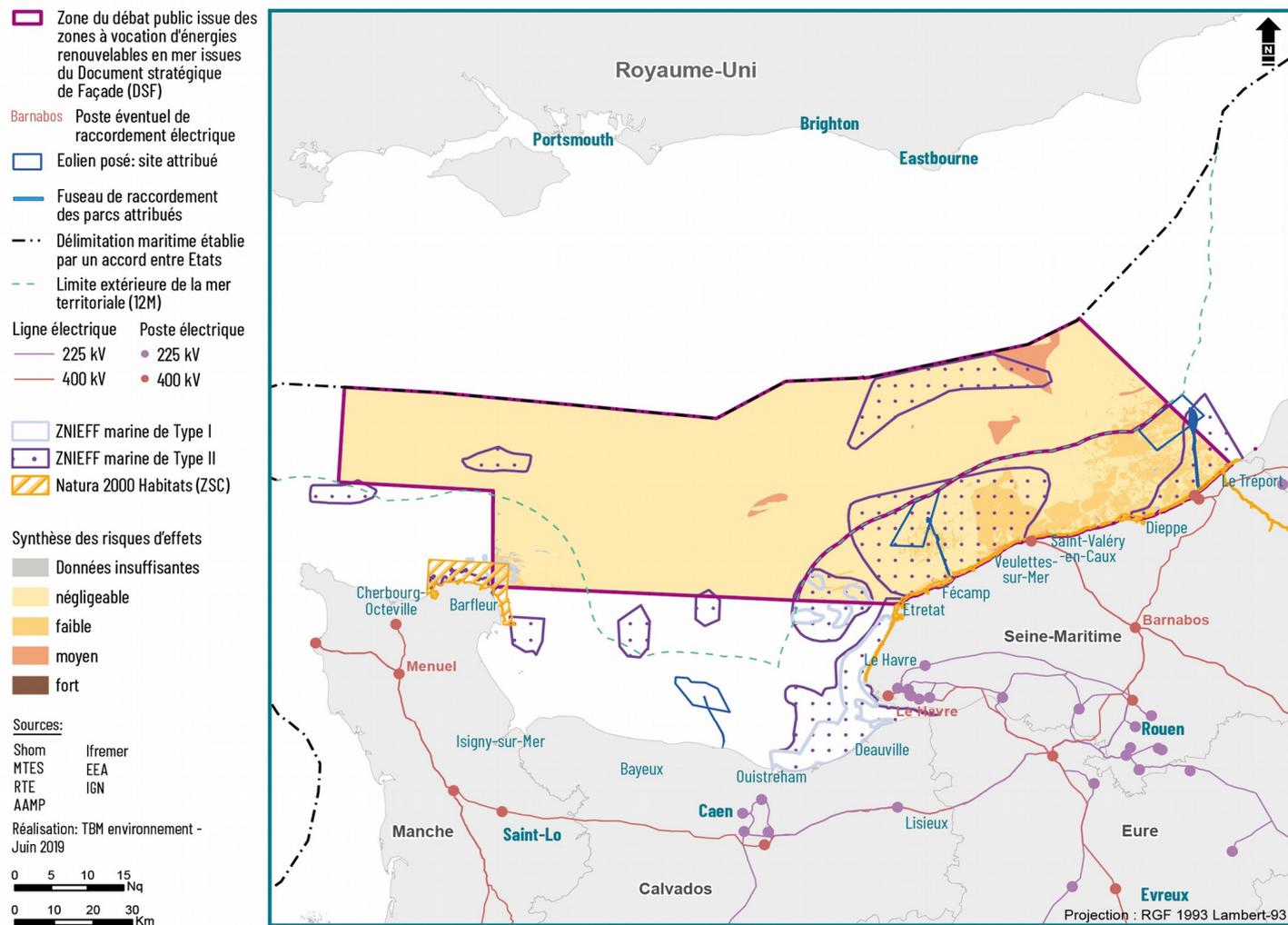
 0 5 10 15 Nq

 0 10 20 30 Km



Projection : RGF 1993 Lambert-93

Synthèse des risques d'effets pour l'habitat benthique



Épaisseurs de Sédiments

 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 Poste électrique

 225 kV  225 kV

 400 kV  400 kV

 Fonds sédimentaires

 Paléovallées

 Bancs

 Cretes de Dunes sous-marines

Sources:

MTES: Limites EMR

Shom: Limite maritimes, sédimentologie

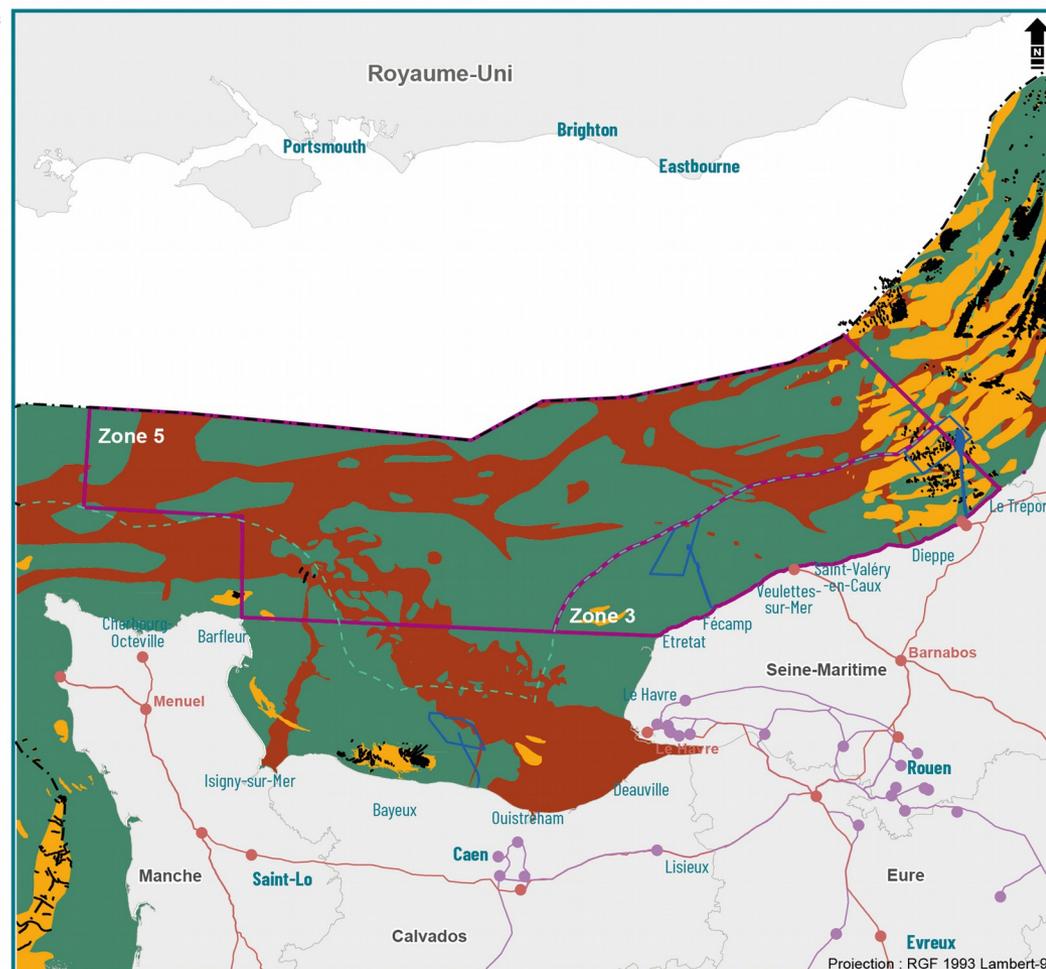
RTE: lignes, postes RTE, zones de raccordement

EEA: contours pays étrangers

IGN: Limites administratives terrestres

0 5 10 15
Nq

0 10 20 30
Km



Sédimentologie générale

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

 Barnabos 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 Poste électrique

 225 kV  225 kV

 400 kV  400 kV

Carte sédimentaire de la zone EMR Manche Est (Shom 2019)

 Roche
 Cailloutis
 Cailloutis - Gravier
 Cailloutis - Sables
 Gravier - Cailloutis
 Gravier
 Gravier - Sables
 Sables - Gravier
 Sables
 Sables fins
 Sables fins vaseux
 Sables vaseux
 Vases

Sources:

MTES: Limites EMR

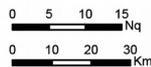
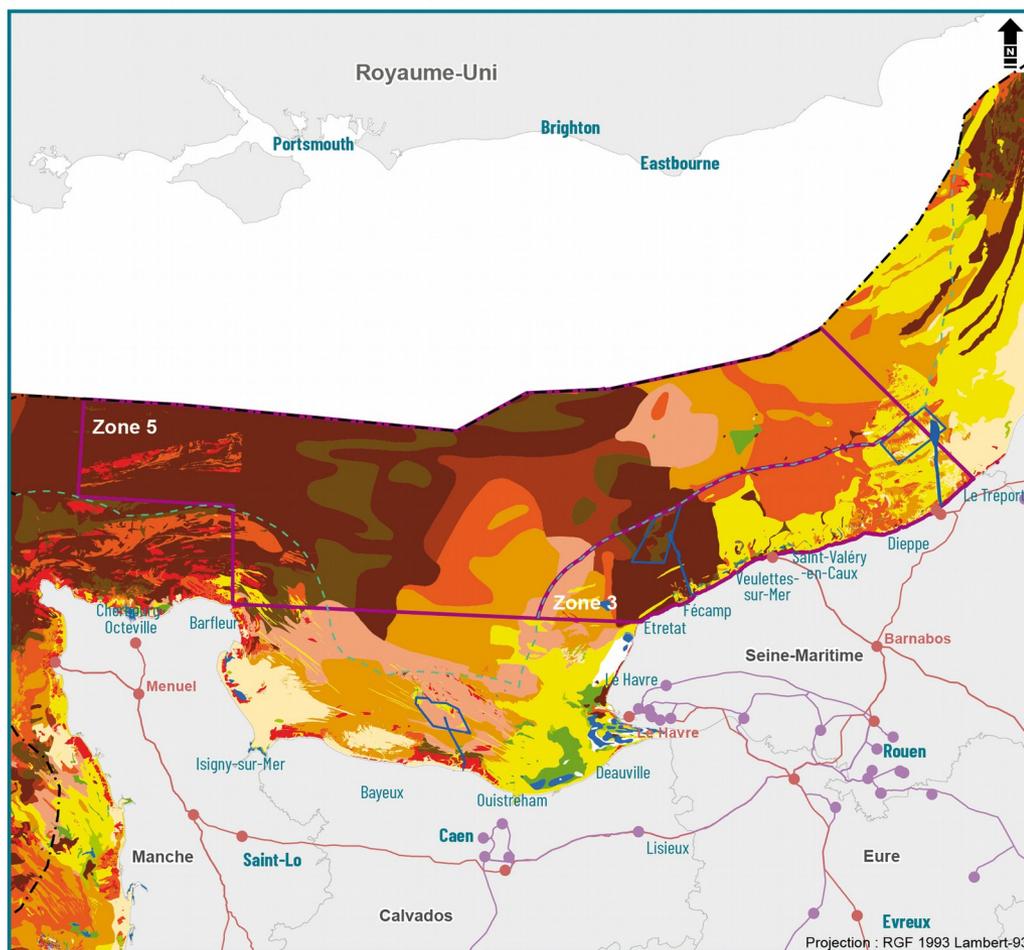
Shom: Limite maritimes, sédimentologie

RTE: lignes, postes RTE,

zones de raccordement

EÉA: contours pays étrangers

IGN: Limites administratives terrestres

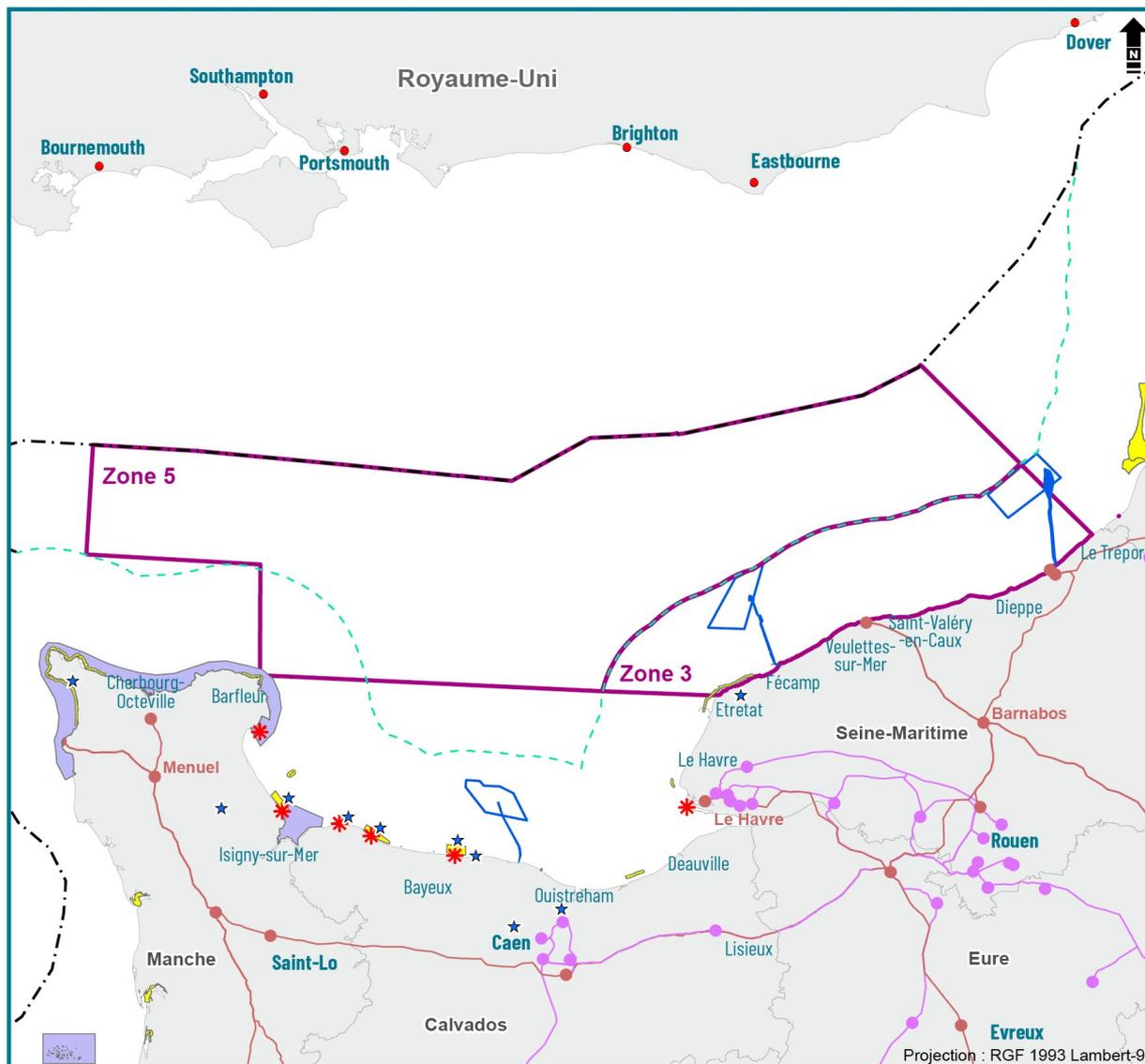
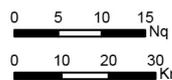


Patrimoine culturel

- Zone à vocation d'énergies renouvelables en mer du Document Stratégique de Façade (DSF)
 - Barnabos 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 | Poste électrique |
| 225 kV | ● 225 kV |
| 400 kV | ● 400 kV |
-
- ✱ Site UNESCO
 - Pré-zonage richesse archéologique
 - Sites classés
 - ★ Opération Grands Sites (OGS)

Sources:

Shom	Ifremer
MTES	EEA
RTE	IGN



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

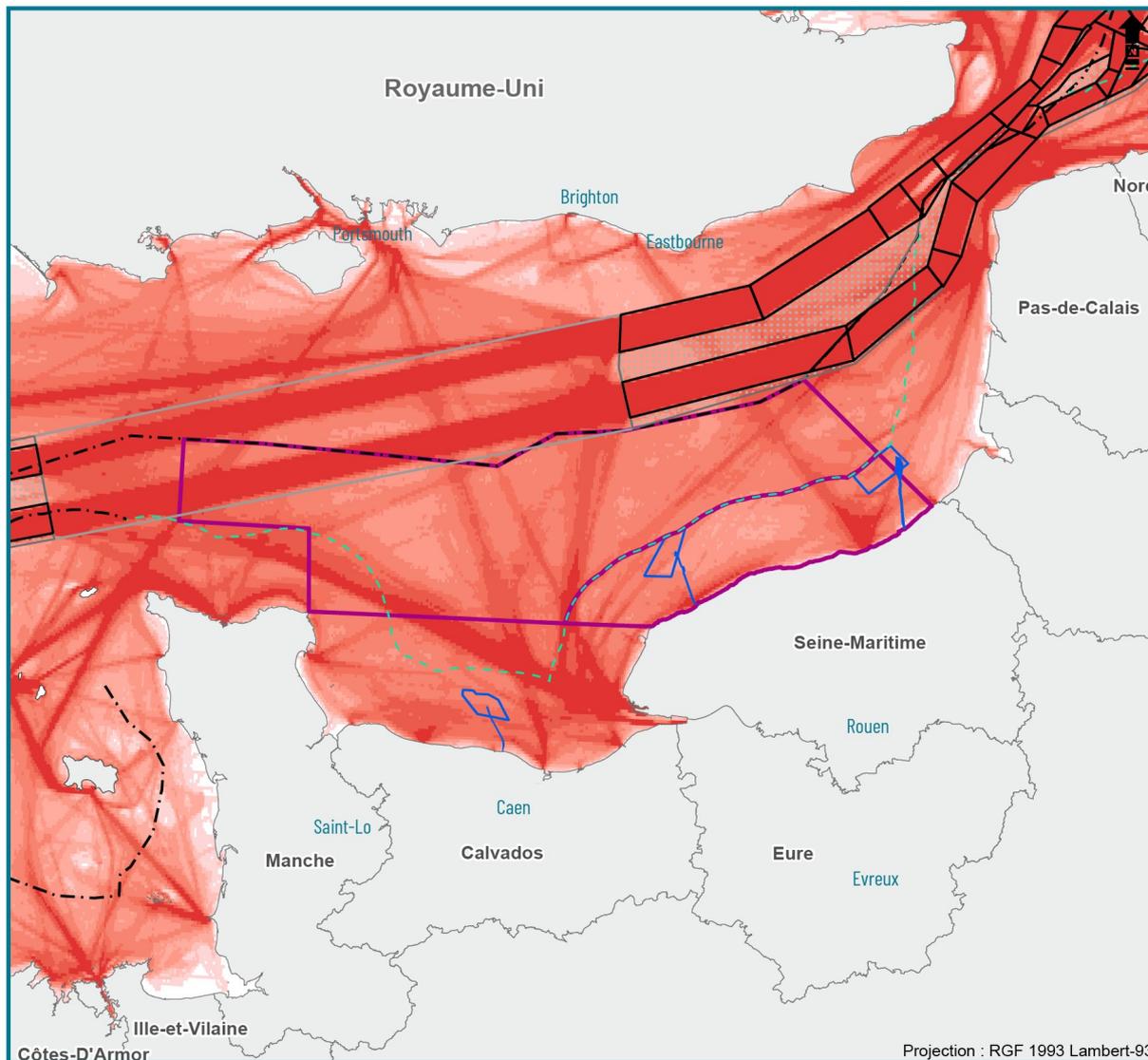
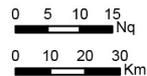
Shom: Limites maritimes

RTE: lignes, postes RTE, zones de raccordement

EEA: Contours pays étrangers

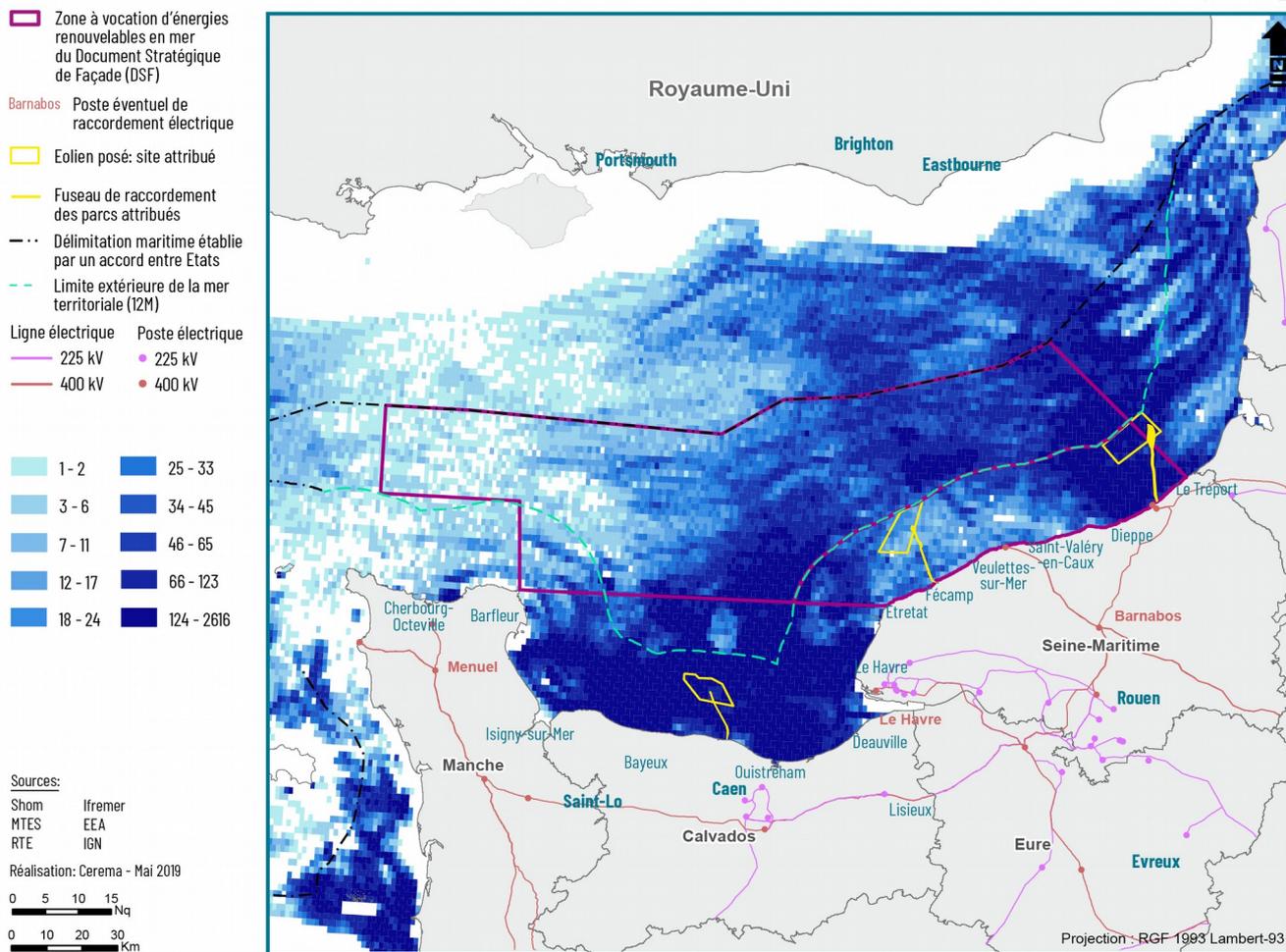
IGN: Limites administratives terrestres

Réalisation: Cerema - Mai 2019



Projection : RGF 1993 Lambert-93

Nombre d'heures de présence maximal tous navires équipés VMS - Période 2016 - 2018



Cette carte concerne uniquement les navires équipés du VMS. Les données à haute résolution issues du système de suivi satellitaire (Vessel Monitoring System, VMS) sont disponibles pour :
- tous les navires de plus de 12 mètres, tous les navires pêchant la coquille Saint-Jacques, tous les navires pêchant plus de 300 kg de soles par an.

A partir des positions élémentaires de chaque navire, le temps de pêche est estimé pour chaque jour de présence dans une zone (maillée selon un carroyage de 1 minute de degré), sur la base d'un seuil de vitesse moyenne entre deux points fixé à 4,5 nœuds. La période de référence est de trois années : 2016, 2017 et 2018.

Cette carte représente le **nombre d'heures maximal** sur les 3 années de tous les navires équipés VMS à une vitesse inférieure à 4,5 nœuds et par maille de 1 minute de degré, selon l'exemple ci dessous

2016	2017	2018
37	47	39

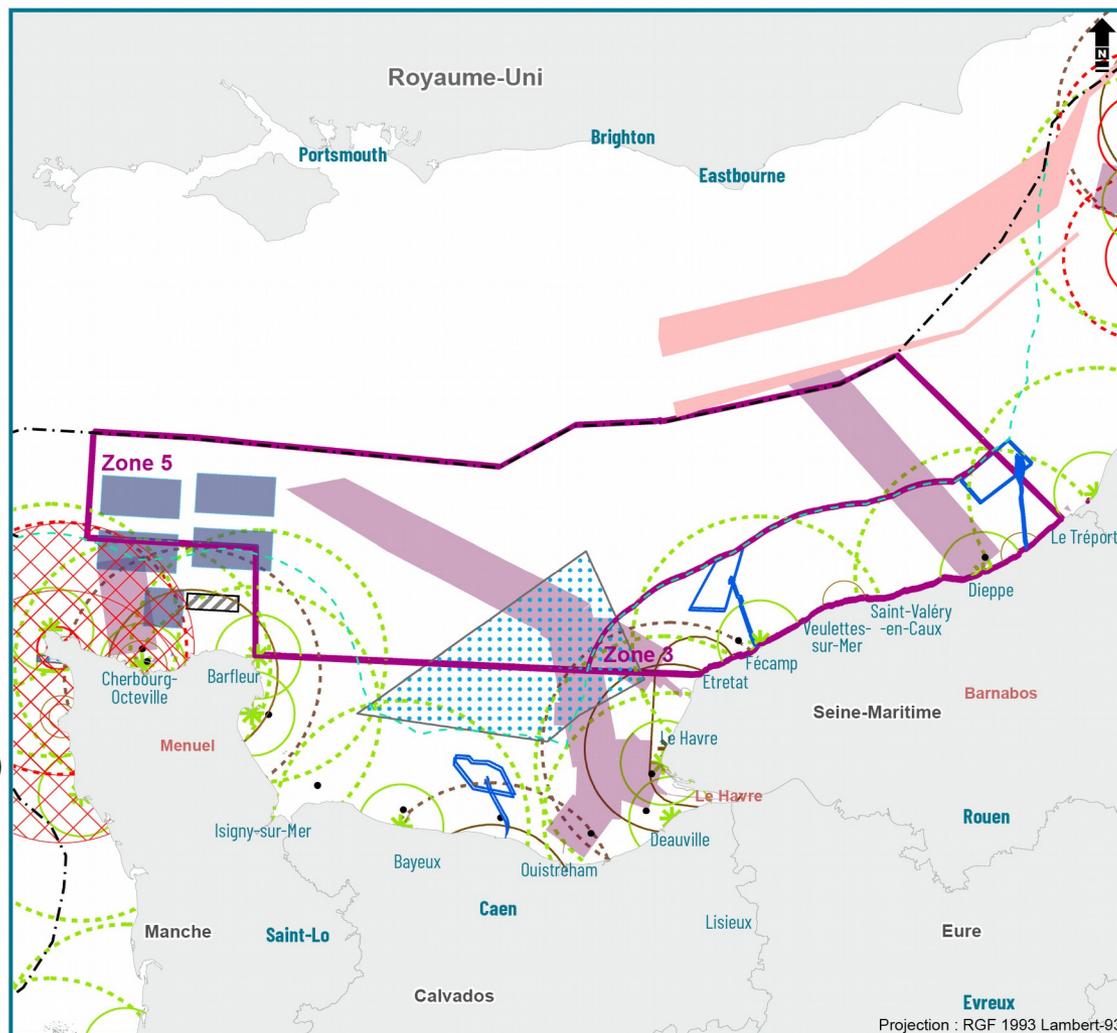
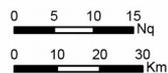
Zonage au titre de la Défense Nationale

- Zone à vocation d'énergies renouvelables en mer du Document Stratégique de Façade (DSF)
- Barnabos 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)
- Zone de tirs
- Zone de dépôt d'explosifs
- Zone de servitude militaire
- Dépose de munition
- Voie dédiée à l'accès aux ports, répondant aux enjeux de Défense Nationale
- Dispositif de séparation de trafic
- ✱ Sémaphore
- Zone de Protection
- Zone de Coordination
- ✱ Radar CROSS
- Zone de Protection
- Zone de Coordination
- ✱ Radar aérien (défense aérienne)
- Zone de Protection
- Zone de Coordination
- Périmètre de protection de sites nucléaires
- Zone de protection

Sources:

MTES: Limites EMR
 Shom: Limites maritimes
 RTE: lignes, postes RTE, zones de raccordement
 EEA: Contours pays étrangers
 IGN: Limites administratives terrestres

Réalisation: Cerema - Septembre 2019



Projection : RGF 1993 Lambert-93