

# Projet de parc éolien en mer au large de Dunkerque et son raccordement électrique

Concertation post débat public

Atelier chiroptères et avifaune

Session « Impacts et mesures associées »

9 mars 2022 – 10h/12h30

# Les modalités d'échanges et de contributions : mode d'emploi



Dialogue et  
écoute



Respect et  
équilibre des  
prises de parole

Cette réunion est enregistrée et fera l'objet d'un compte-rendu.

# Les intervenants aujourd'hui



**Xavier Arnould, directeur de projet**  
**Maxime Planque, chef de projet éolien en mer**  
**Caroline Piguet, cheffe de projet environnement**



**Christine Lombard, responsable concertation et autorisations**  
**Pauline Brandt, chargée d'études concertation environnement**

# Les autres intervenants mobilisés aujourd'hui



**Pauline De Rock, cheffe de projet milieu marin**  
**Arnaud Govaere, directeur Nord Ouest**



**Camille Guillemette, cheffe de projet environnement**



**Yves Dubois, écologue, chargé d'études environnement**



MA PAROLE A DU POUVOIR

**Claude BREVAN**

**Jacques ROUDIER**

**Garants désignés par la CNDP**

# La concertation

- **Le droit constitutionnel du public à être informé et à participer à la décision persiste après le débat public**
- **Cette nouvelle étape, jusqu'à l'enquête publique, est accompagnée par deux garants désignés par la CNDP, garants qui sont neutres et indépendants**

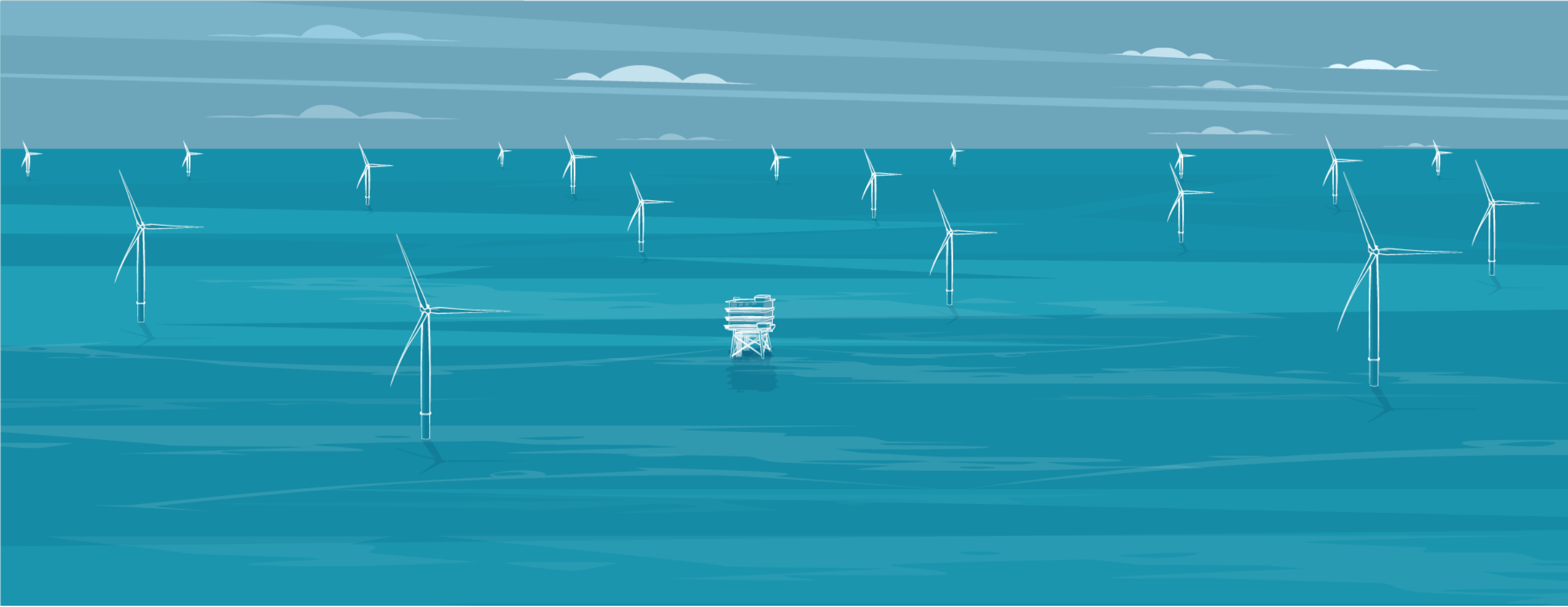
# Les missions des garants

## **Veiller à la mise en œuvre des valeurs et principes du débat public :**

- Transparence
- Argumentation
- Égalité de traitement
- Inclusion
- **Respect mutuel**

## **Rendre compte :**

- Dans un bilan versé au dossier d'enquête publique



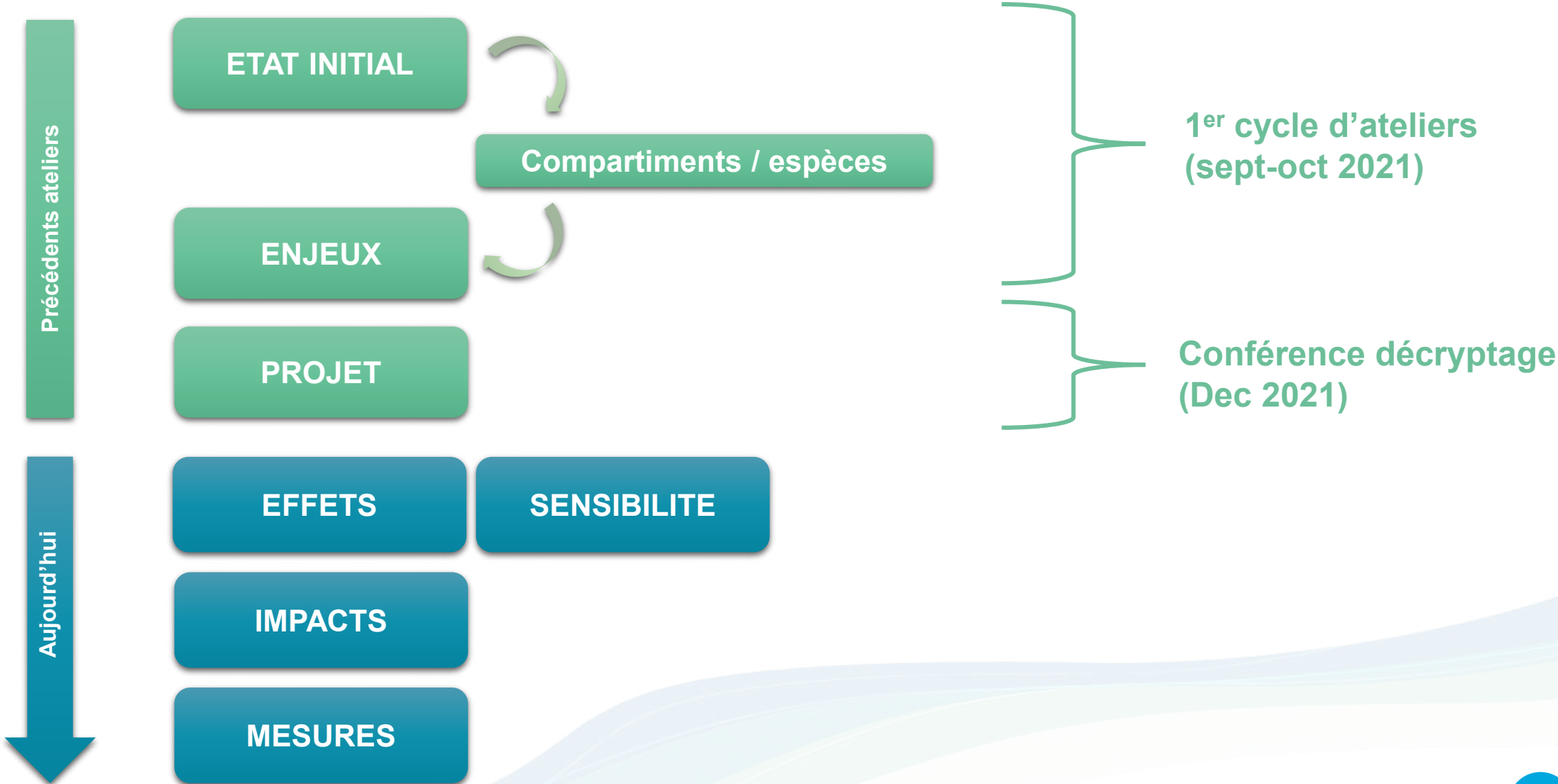
PARTIE

0

## Ce qui nous réunit aujourd'hui



# Rappel de la démarche engagée



# Programme de la journée

## Lundi matin :

- **Présentation de la méthodologie générale d'une étude d'impact**
- **Présentation des impacts et des mesures pour les chiroptères en mer et à terre**

## Lundi après-midi :

- **Présentation des impacts et des mesures pour l'avifaune**

# Déroulé de la matinée

## I. Comment les impacts sont-ils évalués ?

- Réponse à vos questions

## II. Etat initial : quelle perception globale ?

## III. Quels sont les principaux impacts identifiés ?

- Temps de travail et d'échanges

## IV. Quelles mesures ERC et de suivi en mer ?

## V. Quelles mesures ERC et de suivi à terre ?

- Temps de travail et d'échanges

## VI. Focus sur le modèle de collision



PARTIE



## Comment les impacts sont-ils évalués ?

# Quel cadre réglementaire ?

## Etude d'impact

Les effets d'un projet au regard de la sensibilité du site d'implantation

## Natura 2000

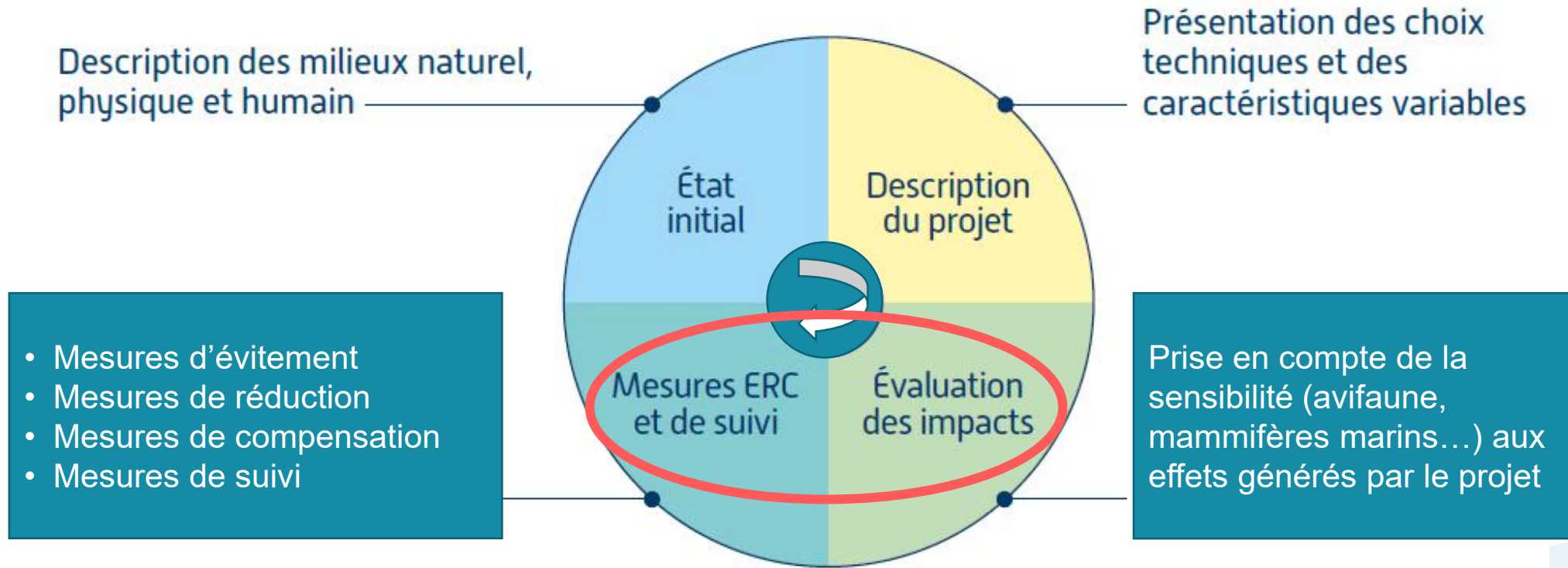
Des objectifs spécifiques de conservation des espèces et des habitats

## Espèces protégées

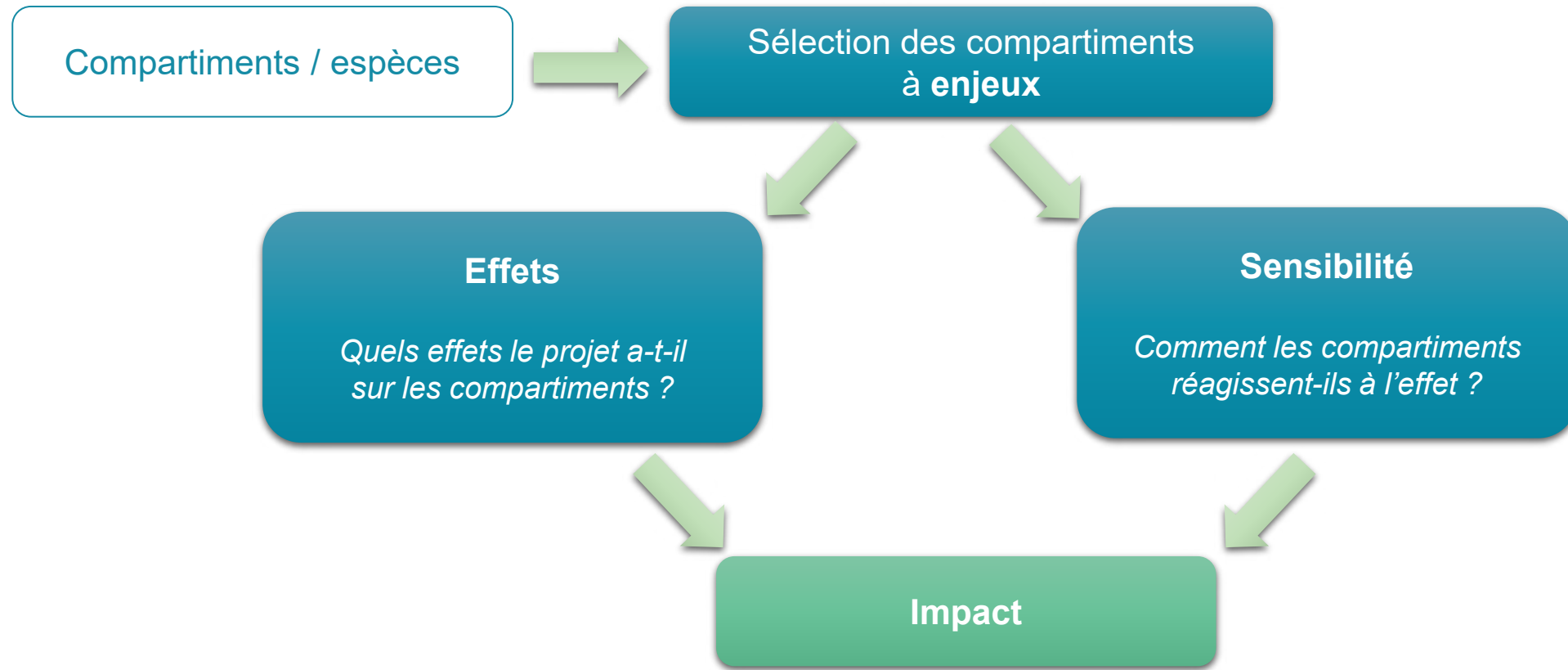
Espèces bénéficiant d'un statut de protection légale

**Code de l'environnement**  
**Guides méthodologiques et de préconisation émis par le ministère de l'environnement**

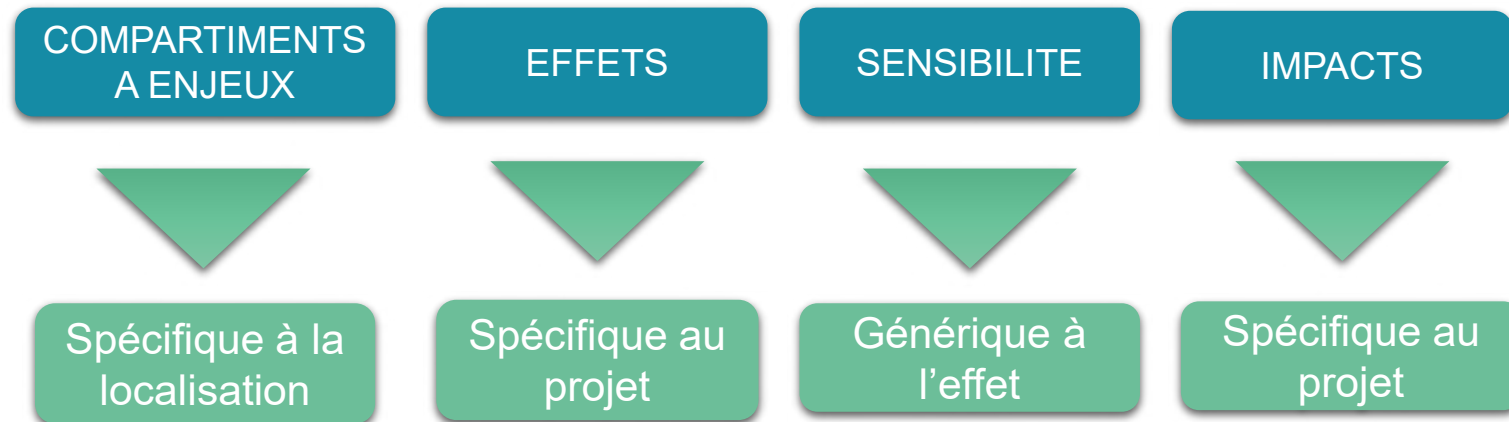
# Quel processus de réalisation d'une étude d'impact ?



# Comment évaluer l'impact ? – Approche générale



# 4 grandes étapes





# 4 grandes étapes

COMPARTIMENTS  
A ENJEUX

EFFETS

SENSIBILITE

IMPACTS

Pour chaque compartiment  
ou espèce

## Critères d'évaluation :

- Statut de protection
- Importance sur la zone
  - Saisonnalité
  - ...

Enjeux

Nul
Négligeable
Faible
Moyen
Fort

Sélection des compartiments  
à enjeux

# 4 grandes étapes

COMPARTIMENTS  
A ENJEUX

EFFETS

SENSIBILITE

IMPACTS

Pour chaque compartiment  
ou espèce

## Critères d'évaluation :

- Statut de protection
- Importance sur la zone
  - Saisonnalité
  - ...

Enjeux

Espèces  
marines

Nul  
Négligeable  
Faible  
Moyen  
Fort

Sélection dans le cadre  
de l'étude d'impact

# 4 grandes étapes



**Compartiments à enjeux**

Identification des effets génériques d'un projet (parc et raccordement)



Sélection des caractéristiques maximisantes du projet de Dunkerque



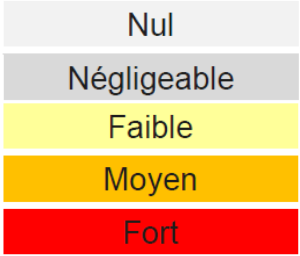
Identification des effets maximisants du projet de Dunkerque

Construction  
Exploitation  
Démantèlement

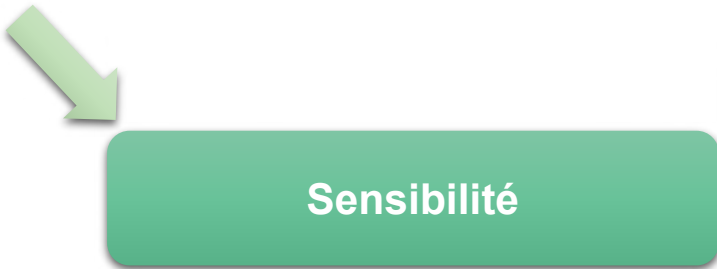
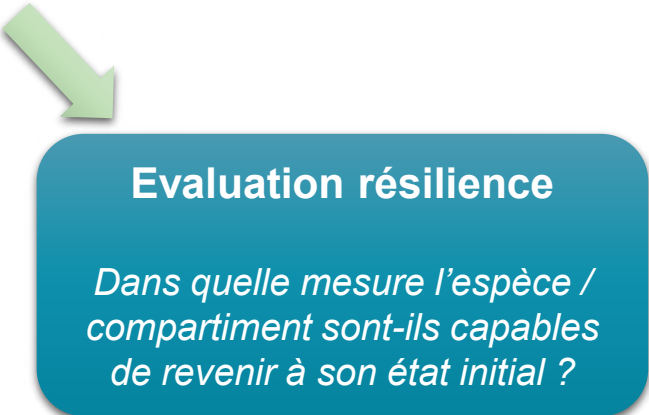
Positifs / négatifs

Directs / indirects

Temporaires / permanents



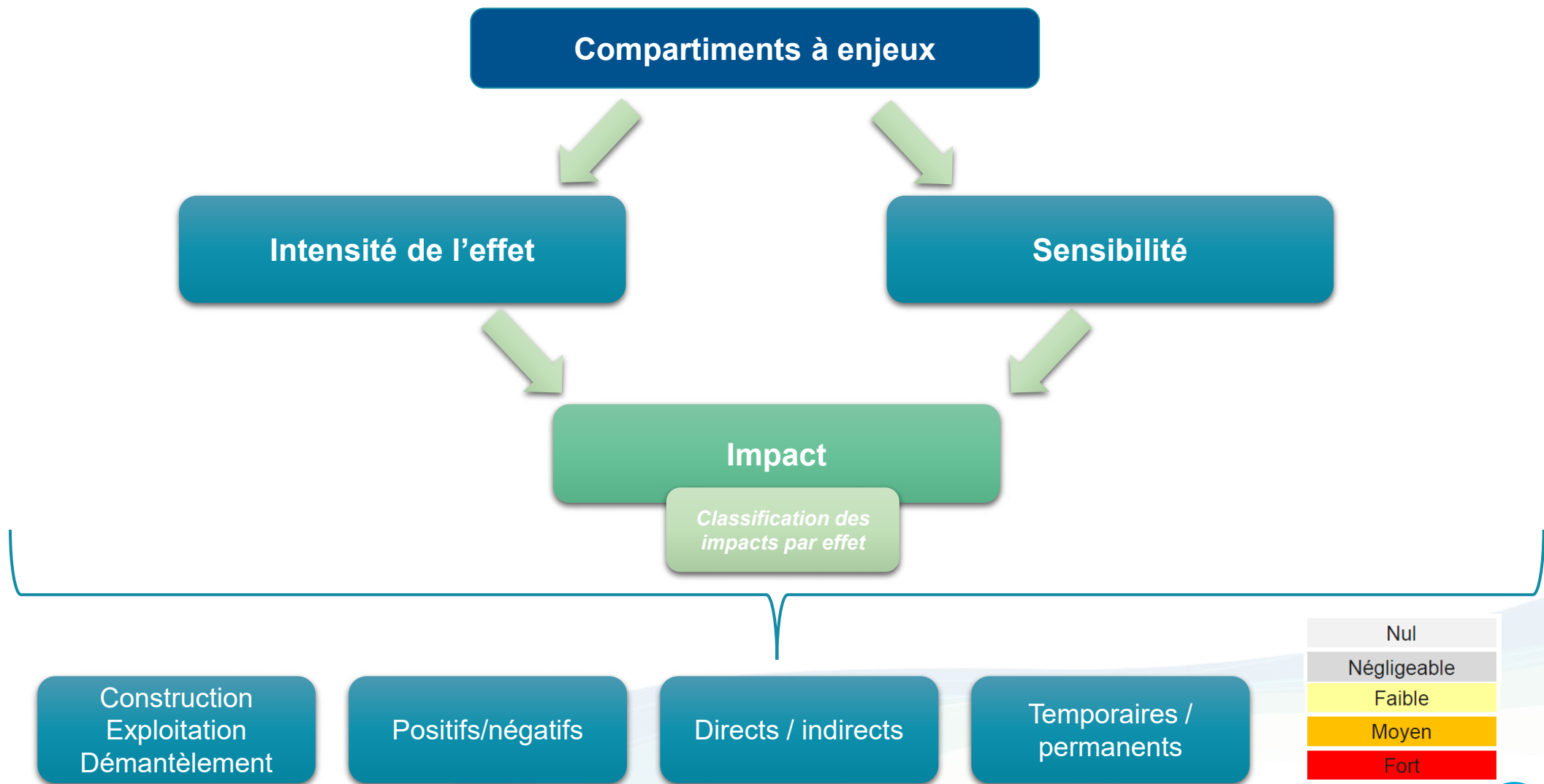
# 4 grandes étapes



Nul
Négligeable
Faible
Moyen
Fort

# 4 grandes étapes

- COMPARTIMENTS A ENJEUX
- EFFETS
- SENSIBILITE
- IMPACTS



# 4 grandes étapes

- COMPARTIMENTS A ENJEUX
- EFFETS
- SENSIBILITE
- IMPACTS**

Exemple n°1

Effet négatif / direct / temporaire / **faible**

Sensibilité **moyenne**

Impact

Classification des impacts par effet

Construction  
Exploitation  
Démantèlement

Positifs / **négatifs**

**Directs** / indirects

**Temporaires** / permanents

Nul
Négligeable
<b>Faible</b>
Moyen
Fort

# 4 grandes étapes

- COMPARTIMENTS A ENJEUX
- EFFETS
- SENSIBILITE
- IMPACTS**

Exemple n°2

Effets négatif / direct / permanent / **fort**

Sensibilité **faible**

Impact

Classification des impacts par effet

Construction  
**Exploitation**  
Démantelement

Positifs / **négatifs**

**Directs** / indirects

Temporaires / **permanents**

Nul
Négligeable
Faible
<b>Moyen</b>
Fort

# 4 grandes étapes

- COMPARTIMENTS A ENJEUX
- EFFETS
- SENSIBILITE
- IMPACTS**

Exemple n°3

Effet négatif / direct / temporaire / **moyen**

Sensibilité **forte**

Impact

Classification des impacts par effet

Construction  
Exploitation  
Démantèlement

Positifs / **négatifs**

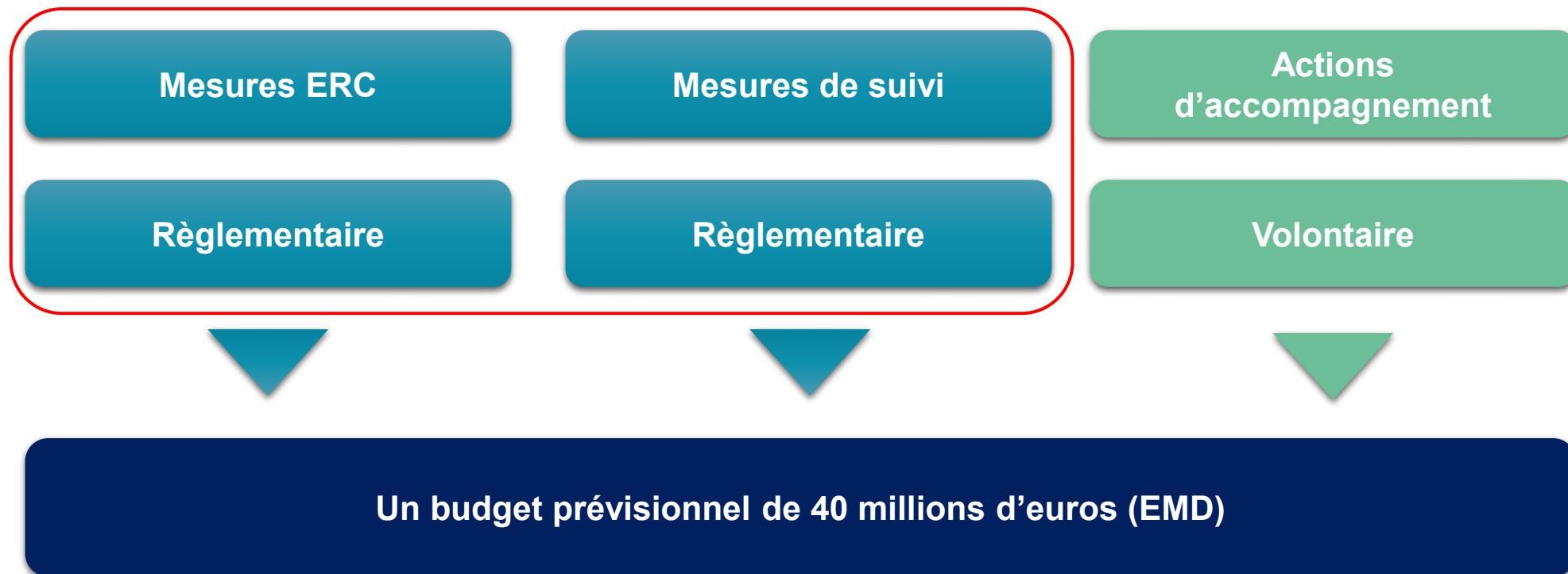
**Directs** / indirects

**Temporaires** / permanents

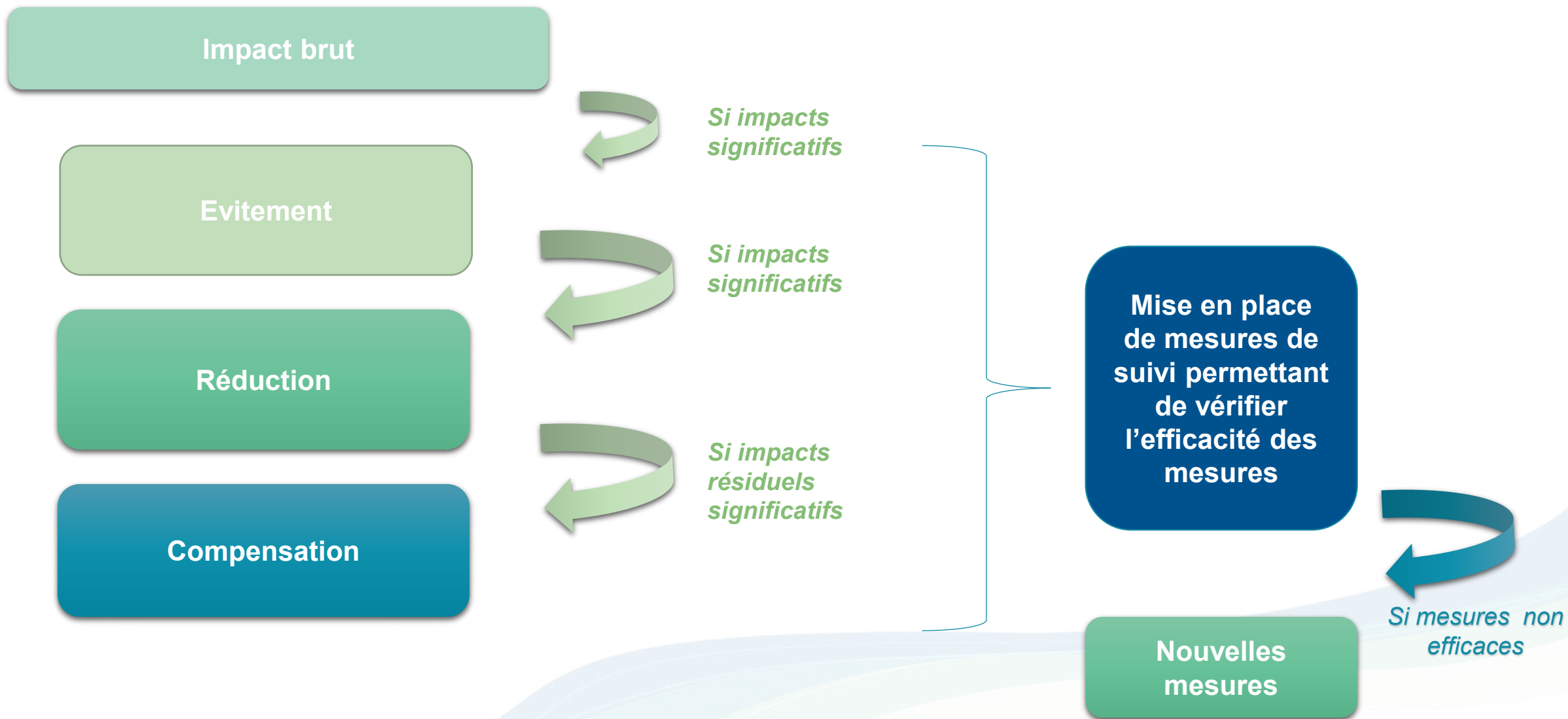
Nul
Négligeable
Faible
Moyen
<b>Fort</b>



# Différentes typologies de mesures



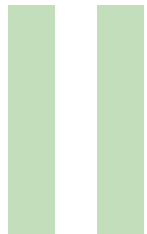
# Focus sur les mesures ERC



# Echanges



PARTIE



## Etat initial : quelle perception globale ?

# Questions posées lors des ateliers du 30 septembre et 1<sup>er</sup> octobre

## QUESTIONS POSEES

Quelle portée des enregistreurs utilisés pour le suivi des chiroptères ?



## APPORTS / ENRICHISSEMENTS



Réponse apportée au cours de l'atelier

Existent-ils des pics d'observation durant la nuit ?



Réponse apportée au cours de l'atelier. Ces données seront également intégrées dans l'EIE

Existe-il des retours d'expérience sur les parcs à l'étranger ?



Prise en compte des REX étrangers dans l'EIE pour analyser la partie effet/impact sur ce compartiment

# Questions posées lors des ateliers du 30 septembre et 1<sup>er</sup> octobre

## QUESTIONS POSEES

Quel est le risque de perturbation dans l'écholocation liée aux matériaux des éoliennes ?



## APPORTS / ENRICHISSEMENTS



Réponse apportée au cours de l'atelier

# Propositions formulées lors des ateliers du 30 septembre et 1<sup>er</sup> octobre

## PROPOSITIONS

Prise en compte des vitesses de vent dans la définition du risque sur les chiroptères



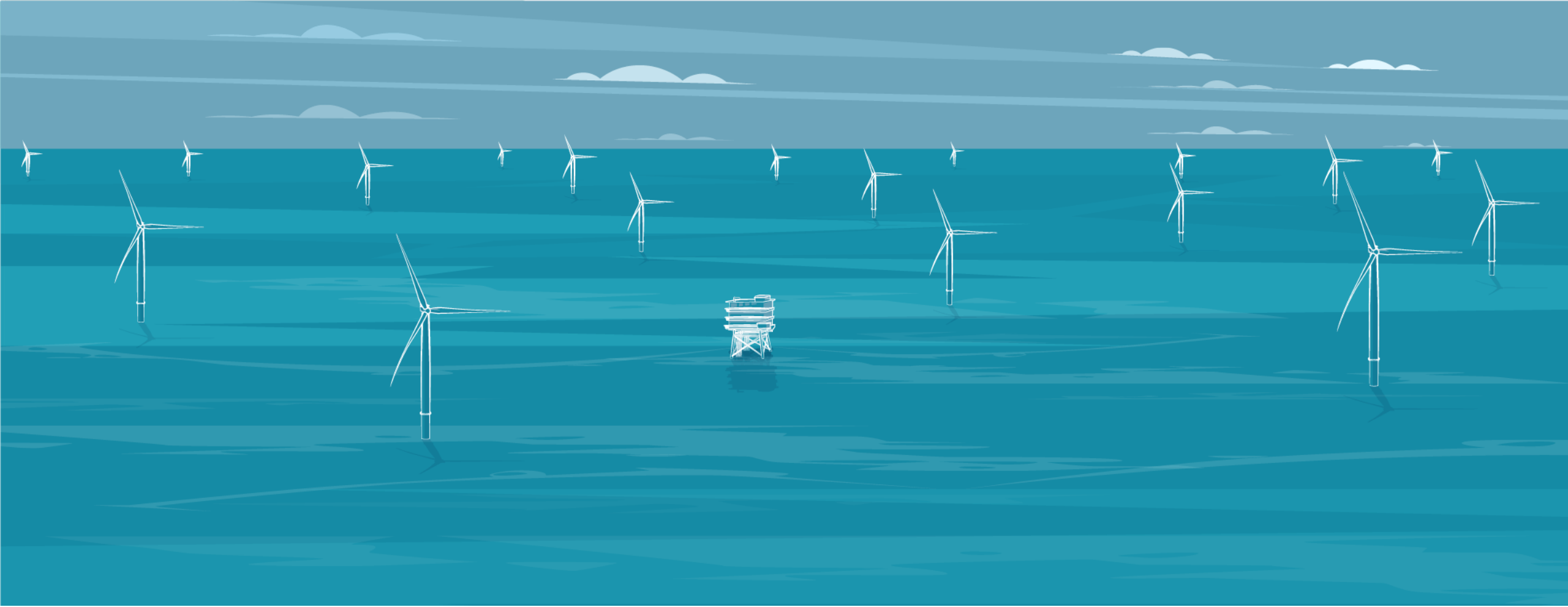
## APPORTS / ENRICHISSEMENTS



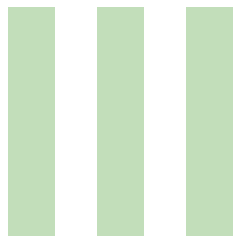
Prise en compte de ces données dans l'EIE pour analyser la partie effet/impact sur ce compartiment

# Echanges





PARTIE



**Quels sont les principaux impacts identifiés ?**

# Effets présents pour les chiroptères en mer

## Trois principaux effets :

- **Perturbation lumineuse** (phases construction, exploitation, démantèlement)
- **Modifications de trajectoires** (phase d'exploitation)
- **Collision / Barotraumatisme** (phase d'exploitation)

## Quatre principaux effets :

- **Altération et fragmentation de l'intégrité physique des habitats de repos, d'hibernation, de parturition, de swarming** (phases construction, exploitation)
- **Perturbation des voies de migration/déplacements, des conditions permettant l'hibernation, la parturition et/ou les sites de swarming** (phase de construction, exploitation)
- **Altération et fragmentation des domaines vitaux – recherches alimentaires et zones de chasse** (phase de construction, exploitation)
- **Destruction directe/indirecte d'individus** (phase de construction, exploitation)

# Identification des impacts

**Objectif :** recueil des questions et observations sur les matrices d'évaluation des impacts, puis partage et réponses en plénière

A votre disposition :

- Les matrices d'évaluation des impacts

Espèce	Effet			Sensibilité	Niveau d'impact brut Perturbations lumineuses et Modifications de trajectoires
	Niveau d'enjeu	Description	Niveau final		
		<p><i>Commune à toutes les espèces :</i> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : 50 km<sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Balisage aérien nocturne rouge pour toutes les éoliennes</p>			
Pipistrelle commune	Fort	Espèce plus fréquente sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice longue pouvant se trouver en mer à plus de 10 km des côtes.	Fort	Faible	Moyen en période migratoire Nul le reste de l'année
Pipistrelle de Nathusius	Fort	Espèce plus fréquente sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer à longues distances pouvant se déplacer à plus de 40 km des côtes. Espèce se déplaçant entre l'Europe continentale et le Royaume-Uni.	Fort	Faible	Moyen en période migratoire Nul le reste de l'année
Sérotine commune	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce « maritime » pouvant se déplacer en mer.	Faible	Faible	Faible en période migratoire Nul le reste de l'année
Noctule de Leisler	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Pas de gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer pouvant se déplacer à plus de 25 km des côtes.	Faible	Faible	Faible en période migratoire Nul le reste de l'année
Noctule commune	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Pas de gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer pouvant se déplacer à plus de 40 km des côtes.	Faible	Faible	Faible en période migratoire Nul le reste de l'année
Murin des marais	Faible	Espèce non notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Peu de gîtes connus sur le littoral. Espèce « maritime » pouvant se déplacer en mer.	Négligeable	Négligeable	Négligeable en période migratoire Nul le reste de l'année

# Sensibilité aux perturbations lumineuses et modifications de trajectoires

Espèces	Commentaires et référence terrestres	Sensibilité générale évaluée (adaptée au contexte marin)
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	Espèce migratrice au long cours connue pour être attirée par la lumière. Distance de détection acoustique moyenne.	Faible
<b>Noctule de Leisler</b>	Espèce migratrice, régulièrement observée en mer (cas général) et connue pour être attirée par la lumière. Distance de détection acoustique élevée.	Faible
<b>Noctule commune</b>	Espèce migratrice, régulièrement observée en mer (cas général) et connue pour être attirée par la lumière. Distance de détection acoustique élevée.	Faible
<b>Pipistrelle commune</b>	Espèce migratrice, régulièrement observée en mer (cas général). Une attraction de l'espèce aux navires avec lumière a été reportée dans les eaux belges. Distance de détection acoustique moyenne.	Faible
<b>Sérotine commune</b>	Activités observées en mer modérément importantes. Espèce connue pour être attirée par la lumière. Distance de détection acoustique moyenne.	Faible
<b>Murin des marais</b>	Faible fréquentation documentée du milieu marin. Distance de détection acoustique faible.	Nulle à négligeable

## Perturbation lumineuse en phase de construction

Espèce	Effet			Sensibilité	Niveau d'impact brut Perturbations lumineuses
	Niveau d'enjeu	Description	Niveau final		
		<p><i>Commune à toutes les espèces :</i> Effet direct, temporaire, négatif Zone impactée : 50 km<sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Présence de travaux nocturnes Rotations nocturnes des navires possibles</p>			
<b>Pipistrelle commune</b>	Fort	Espèce plus fréquente sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice longue pouvant se trouver en mer à plus de 10 km des côtes.	Fort	Faible	<b>Moyen</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	Fort	Espèce plus fréquente sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer à longues distances pouvant se déplacer à plus de 40 km des côtes. Espèce se déplaçant entre l'Europe continentale et le Royaume-Uni.	Fort	Faible	<b>Moyen</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Sérotine commune</b>	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce « maritime » pouvant se déplacer en mer.	Faible	Faible	<b>Faible</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Noctule de Leisler</b>	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Pas de gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer pouvant se déplacer à plus de 25 km des côtes.	Faible	Faible	<b>Faible</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Noctule commune</b>	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Pas de gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer pouvant se déplacer à plus de 40 km des côtes.	Faible	Faible	<b>Faible</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Murin des marais</b>	Faible	Espèce non notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Peu de gîtes connus sur le littoral. Espèce « maritime » pouvant se déplacer en mer.	Négligeable	Négligeable	<b>Négligeable</b> en période migratoire Nul le reste de l'année

**! Avant application des mesures ERC !**



# Perturbation lumineuse et Modifications de trajectoires **en phase d'exploitation**

Espèce	Effet			Sensibilité	Niveau d'impact brut Perturbations lumineuses et Modifications de trajectoires
	Niveau d'enjeu	Description	Niveau final		
		<p><i>Commune à toutes les espèces :</i> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : 50 km<sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Balisage aérien nocturne rouge pour toutes les éoliennes</p>			
<b>Pipistrelle commune</b>	Fort	Espèce plus fréquente sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice longue pouvant se trouver en mer à plus de 10 km des côtes.	Fort	Faible	<b>Moyen</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	Fort	Espèce plus fréquente sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer à longues distances pouvant se déplacer à plus de 40 km des côtes. Espèce se déplaçant entre l'Europe continentale et le Royaume-Uni.	Fort	Faible	<b>Moyen</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Sérotine commune</b>	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce « maritime » pouvant se déplacer en mer.	Faible	Faible	<b>Faible</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Noctule de Leisler</b>	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Pas de gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer pouvant se déplacer à plus de 25 km des côtes.	Faible	Faible	<b>Faible</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Noctule commune</b>	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Pas de gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer pouvant se déplacer à plus de 40 km des côtes.	Faible	Faible	<b>Faible</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Murin des marais</b>	Faible	Espèce non notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Peu de gîtes connus sur le littoral. Espèce « maritime » pouvant se déplacer en mer.	Négligeable	Négligeable	<b>Négligeable</b> en période migratoire Nul le reste de l'année

## Sensibilité à la collision et au barotraumatisme

Espèces	Commentaires et référence terrestres	Sensibilité générale évaluée (adaptée au contexte marin)
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	Temps passé en altitude (plusieurs dizaines de mètres) important en milieu terrestre (Roemer et al. 2016). Régulièrement impactée en milieu terrestre (nombreux cadavres retrouvés sous des éoliennes). Espèce migratrice au long cours.	Forte
<b>Noctule de Leisler</b>	Régulièrement observée en mer, avec des hauteurs de vol a priori faibles. Très fortes incertitudes sur la sensibilité de cette espèce aux collisions en milieu marin.	Moyenne
<b>Noctule commune</b>	Temps passé en altitude (20-30 m) très important en milieu terrestre (Roemer et al. 2016). Espèce migratrice, régulièrement observée en mer (cas général), avec des hauteurs de vol parfois non négligeables (plusieurs dizaines de mètres de hauteur). Très fortes incertitudes sur la sensibilité de cette espèce aux collisions en milieu marin.	Forte
<b>Pipistrelle commune</b>	Espèce migratrice, régulièrement observée en mer (cas général), avec des hauteurs de vol parfois non négligeables (plusieurs dizaines de mètres de hauteur) mais passe moins de temps en altitude. Très fortes incertitudes sur la sensibilité de cette espèce aux collisions en milieu marin.	Faible
<b>Sérotine commune</b>	Temps passé en altitude modérément important en milieu terrestre (Roemer et al. 2016). Cadavres retrouvés sous des éoliennes. Activités observées en mer modérément importantes	Moyenne
<b>Murin des marais</b>	Vol à moins de 10 m d'altitude et entre 10 à 60 cm au-dessus de l'eau en chasse. Espèce migratrice à moyennes distances. Déplacements à faibles distances depuis les gîtes d'hivernage. Faible fréquentation documentée du milieu marin.	Négligeable



## Collision / Barotraumatisme en phase d'exploitation

Espèce	Effet			Sensibilité	Niveau d'impact brut Collision et Barotraumatisme
	Niveau d'enjeu	Description	Niveau final		
		<i>Commune à toutes les espèces :</i> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : le parc 50 km <sup>2</sup> .			
<b>Pipistrelle commune</b>	Fort	Espèce plus fréquente sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice longue pouvant se trouver en mer à plus de 10 km des côtes.	Fort	Faible	<b>Moyen</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Pipistrelle de Nathusius</b>	Fort	Espèce plus fréquente sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer à longues distances pouvant se déplacer à plus de 40 km des côtes. Espèce se déplaçant entre l'Europe continentale et le Royaume-Uni.	Fort	Forte	<b>Fort</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Sérotine commune</b>	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce « maritime » pouvant se déplacer en mer.	Faible	Moyenne	<b>Faible</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Noctule de Leisler</b>	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Pas de gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer pouvant se déplacer à plus de 25 km des côtes.	Faible	Moyenne	<b>Faible</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Noctule commune</b>	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Pas de gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer pouvant se déplacer à plus de 40 km des côtes.	Faible	Fort	<b>Moyen</b> en période migratoire Nul le reste de l'année
<b>Murin des marais</b>	Faible	Espèce non notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Peu de gîtes connus sur le littoral. Espèce « maritime » pouvant se déplacer en mer.	Négligeable	Négligeable	Négligeable en période migratoire Nul le reste de l'année

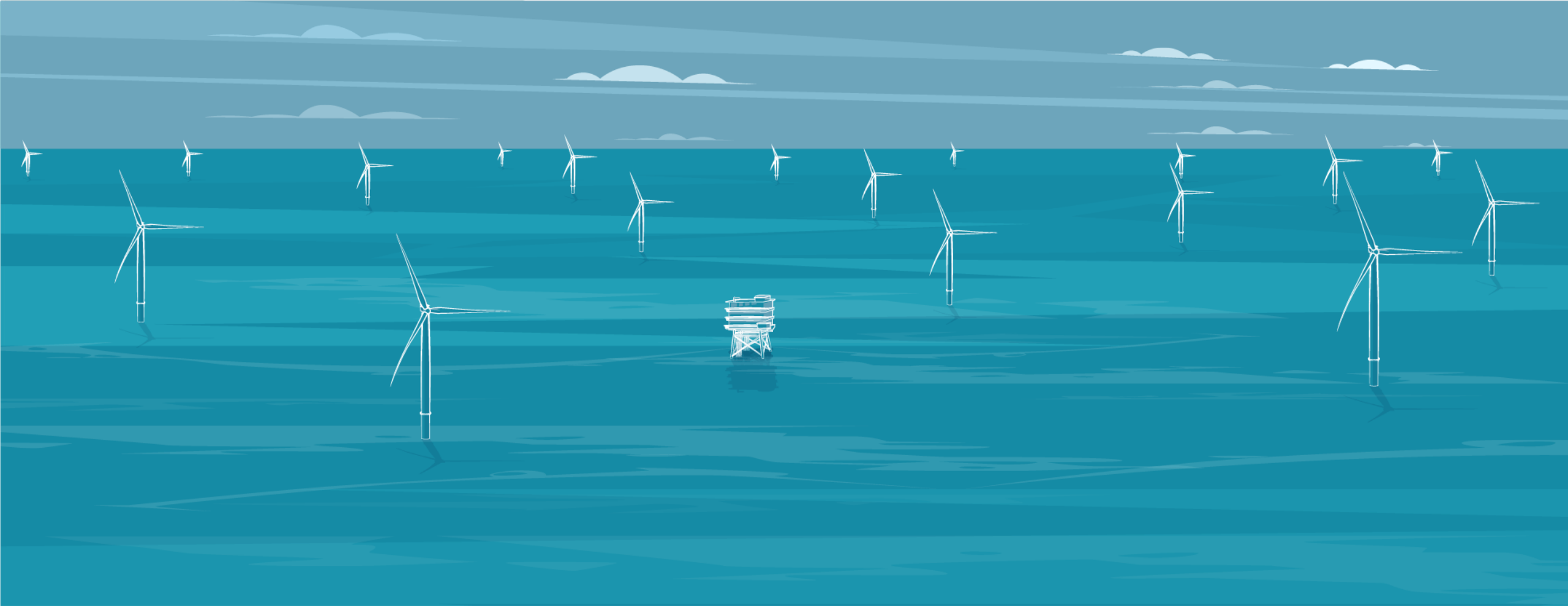
Espèces concernées	Type d'effets	Niveaux d'impact brut
<p><b>Espèces à enjeu « Moyen » :</b> Murin de Daubenton, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune</p> <p><b>Espèce à enjeu « Faible » :</b> Pipistrelle commune</p>	<b>Phase travaux</b>	
	Altération des habitats de chasse	<b>Négligeable</b>
	Perturbation des voies de migration et/ou de déplacement en mer	<p style="text-align: center;"><b>Négligeable</b></p> <p><i>Exemple: les travaux envisagés ne sont pas de nature à remettre en cause les voies de migration des chiroptères et/ou des déplacements occasionnel réalisés en mer. De plus, si une partie des travaux devait être menée la nuit avec mise en place d'éclairage, cela n'aurait qu'un impact minime au vu des lumières déjà présentes sur la côte et du trafic maritime sur ce secteur.</i></p>
	Destruction directe d'individus (adultes uniquement)	<b>Nul</b>
	<b>Phase exploitation</b>	
	Altération directe et permanente des habitats de chasse liée à la présence du poste électrique en mer	<b>Nul</b>
	Perturbation directe et permanente des voies de migration et/ou déplacement en mer	
	Destruction directe et permanente d'individus (adultes uniquement)	<p style="text-align: center;"><b>Nul à Négligeable</b></p> <p><i>Exemple : certains chiroptères migrants pourraient être attirés par le poste électrique en mer lors de leur migration et/ou déplacements en pleine mer (attraction liée à la lumière, zones de repos et de chasse possibles), ce-dernier étant situé à proximité des éoliennes et donc d'une zone potentiellement à risque (collision directe et/ou barotraumatisme)</i></p>

# Chiroptères à terre

Espèces concernées	Type d'effets	Niveaux d'impact brut
<b>Espèces à enjeu « Moyen » (arboricoles) :</b>  <b>Murin de Daubenton</b>  <b>Pipistrelle de Nathusius</b>	Altération de l'intégrité physique des sites d'hibernation, de swarming et/ou de parturition	Nul à Faible  <i>Exemple : 2,16 ha de boisements moyennement favorables au Murin de Daubenton = impact moyen</i>
	Perturbation des conditions permettant l'hibernation, la parturition et/ou les sites de swarming	Nul à Faible  <i>Ex. : perturbations temporaires (bruits, dérangements, circulation, éclairage et lumières), mais n'auront lieu principalement qu'en journée, soit en-dehors de la période d'activité des chiroptères notamment en période de parturition, fonctionnalité du site en période de parturition et de swarming potentiellement réduite et perturbée temporairement (altération des corridors) = impact moyen</i>
	Fragmentation et/ou altération des habitats de chasse	Nul à Faible  <i>Ex. : faibles surfaces boisées défrichées à l'échelle locale: près de 2,16 ha d'habitats boisés détruits, soit 6,2 % des milieux arborés présents au sein de l'AEI (34,86 ha au total) et 2,88 % de ceux présents au sein de l'AER (75 ha) = impact moyen</i>
	Destruction directe d'individu	Nul à Moyen  <i>Ex.: Si présence de colonie de parturition dans un arbre-gîte et travaux de défrichement en période de parturition = impact potentiellement fort</i>
<b>Espèces à enjeu « Moyen » (anthropiques) :</b>  <b>Pipistrelle de Kuhl</b>  <b>Sérotine commune</b>	Altération de l'intégrité physique des sites d'hibernation, de swarming et/ou de parturition	Nul à Faible
	Perturbation des conditions permettant l'hibernation, la parturition et/ou les sites de swarming	Nul à Faible
	Fragmentation et/ou altération des habitats de chasse	Nul à Faible
	Destruction directe d'individu	Nul à Faible
<b>Espèce à enjeu « Faible » (anthropique) :</b>  <b>Pipistrelle commune</b>	Altération de l'intégrité physique des sites d'hibernation, de swarming et/ou de parturition	Nul à Faible
	Perturbation des conditions permettant l'hibernation, la parturition et/ou les sites de swarming	Nul à Faible
	Fragmentation et/ou altération des habitats de chasse	Nul à Faible
	Destruction directe d'individu	Nul à Faible

# Impacts à terre sur les chiroptères – phase exploitation

Espèces concernées	Type d'effets	Niveaux d'impact brut
<p><b><u>Espèces à enjeu « Moyen » :</u></b></p> <p><b>Murin de Daubenton</b></p> <p><b>Pipistrelle de Kuhl</b></p> <p><b>Pipistrelle de Nathusius</b></p> <p><b>Sérotine commune</b></p> <p><b><u>Espèce à enjeu « Faible » :</u></b></p> <p><b>Pipistrelle commune</b></p>	<p>Altération de l'intégrité physique des sites d'hibernation, de swarming et/ou de parturition</p>	<p><b>Nul</b></p>
	<p>Perturbation des conditions permettant l'hibernation, la parturition et/ou les sites de swarming</p>	<p><b>Nul à Négligeable</b></p> <p><i>Exemple : perturbation possible si installation d'éclairages (murins) = impact faible à moyen (si éclairage)</i></p>
	<p>Fragmentation et/ou altération des habitats de chasse</p>	<p><b>Nul à Négligeable</b></p> <p><i>A partir du moment où aucun défrichement, décapage et/ou autre action ne sera réalisé en phase exploitation, aucune atteinte n'est attendue sur les habitats potentiellement favorables à ces cortèges d'espèces.</i></p>
	<p>Destruction directe d'individu</p>	<p><b>Nul</b></p>



PARTIE

IV

## Quelles mesures ERC et de suivi en mer ?

# MESURES Évitement/Réduction/Compensation pour les chiroptères en mer

→ à mettre en place pour les impacts bruts de niveau **moyen** et **fort**

Espèce	Niveau d'impact brut Perturbations lumineuses (construction)	Niveau d'impact brut Collision / Barotraumatisme (exploitation)	Niveau d'impact brut Modification de trajectoires et perturbations lumineuses (exploitation)
Pipistrelle commune	Moyen	Moyen	Moyen
Pipistrelle de Nathusius	Moyen	Fort	Moyen
Noctule commune	Faible	Moyen	Faible

# Mesures de Réduction

Parc	x
Raccordement	

## En phase conception

**MR01 : Intégration du critère chiroptères dans le choix des caractéristiques du projet**

- Modèles d'éoliennes
- Espacement entre les lignes d'éoliennes
- Tirant d'air
- ...

**MR0X : Eloigner les éoliennes de la côte le plus possible au sein de la zone d'implantation**

***Attention portée à des solutions nouvelles compatibles avec les caractéristiques du projet permettant de limiter le risque sur les chiroptères***



# Mesures de Réduction

## En phase travaux

### **MR03 : Optimisation des éclairages en phase travaux**

Surtout durant période migratoire

# Mesures de Réduction

## En phase exploitation

Parc	x
Raccordement	x

### **MR0X : Optimisation des éclairages en phase exploitation des ouvrages**

Réduction du nombre de flashes lumineux au maximum dans la limite autorisée par la réglementation en vigueur

# Mesures de Suivi

## Mesures qui seront présentées pour les oiseaux et applicables pour les chauves-souris également

**MS0X : Participation à un programme mondial de suivi de la migration des oiseaux et des chauves-souris par la pose d'émetteurs MOTUS**

**MS0X : Installation d'une bouée équipée d'un enregistreur ultrason.**

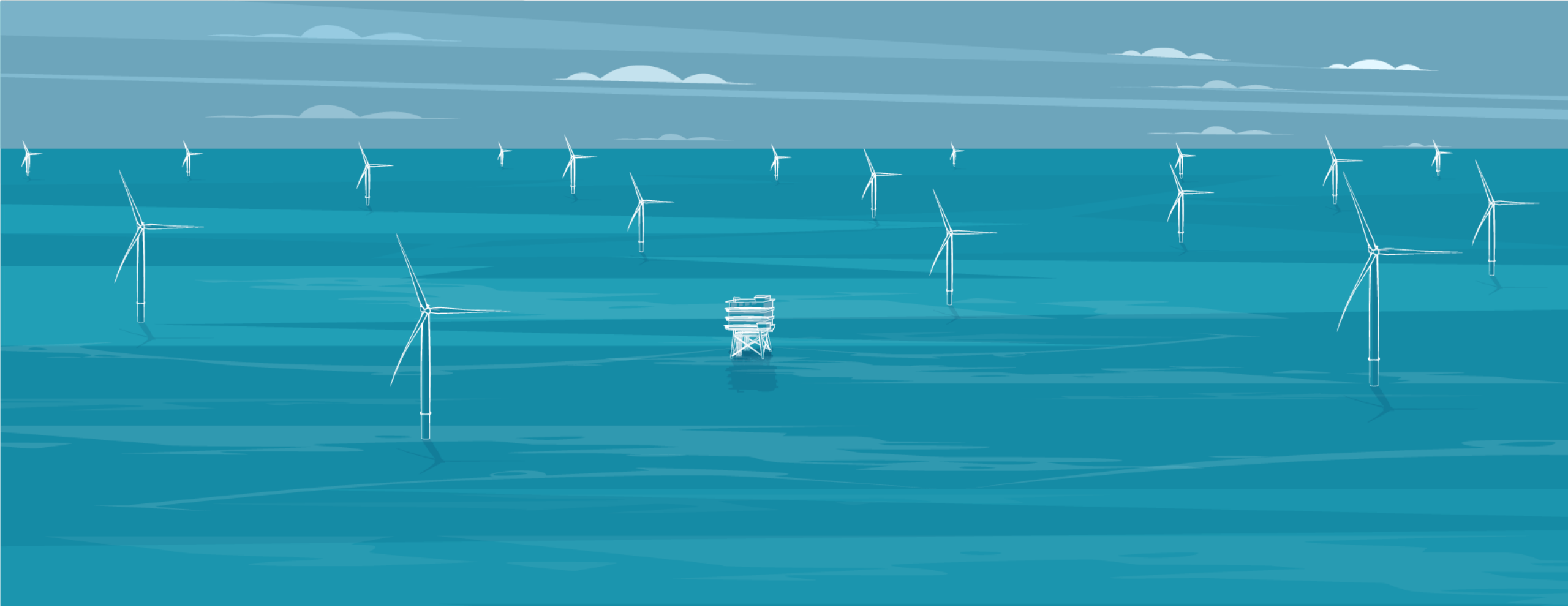
# Mesures de Suivi

## **MS0X : Suivis de l'activité acoustique des chauves-souris à la côte face à la zone de projet**

Poursuite de l'écoute de l'activité des chauves-souris à un point de la côte et comparaison avec ce qui est écouté en mer

## **MS0X : Suivis des populations de chiroptères en mer**

Installation de boîtiers acoustiques sur 4 éoliennes en mer (en phase d'exploitation ou à la fin de la phase de construction)



PARTIE

V

## Quelles mesures ERC et de suivi à terre ?

# Mesures d'évitement : Adaptation de la période de défrichage

## Chiroptères à terre

Parc

Raccordement

x

Afin d'éviter la destruction d'individus et le dérangement de chiroptère durant les périodes sensibles de leur cycle biologique, le débroussaillage et la coupe d'arbres seront réalisés préférentiellement, dans les milieux concernés en dehors des périodes sensibles.

Un diagnostic arboricole pourra être réalisé si besoin = contrôle par un écologue avant l'abattage des arbres afin de constater la présence éventuelle de nouveaux arbres-gîtes potentiellement favorables.





# Mesures d'évitement : Mise en défens des zones sensibles en phase travaux

## Chiroptères à terre

Parc	
Raccordement	x

La mesure vise à éviter la destruction accidentelle d'habitats et/ou d'individus favorables aux chiroptères présents à proximité de l'emprise projet.

Avant le début du chantier, les zones sensibles seront protégées par une mise en défens à l'aide d'un grillage de signalisation. Des panneaux d'avertissement seront disposés régulièrement le long du balisage.

Ce balisage, mis en place en partenariat avec le coordinateur environnemental, sera maintenu en état durant toute la période des travaux.



# Mesures de réduction : Mise en place d'une coordination environnementale

## Chiroptères en mer et à terre

Parc

Raccordement

x

Afin de garantir la prise en compte des enjeux liés à la biodiversité et la bonne mise en œuvre des mesures ERC, une coordination environnementale sera mise en place.

L'objectif de cet accompagnement consistera à :

- **Avant de démarrer les travaux**, pré-contrôle des espèces protégées et/ou à enjeu ;
- **Au démarrage du chantier**, sensibilisation et formation des équipes chantier aux enjeux écologiques ;
- **Durant le chantier**, vérification du respect des prescriptions écologiques définies : période de travaux...
- **En fin de chantier**, suivi de la remise en état



## Mesures de compensation :

# Création d'une zone de compensation d'habitats et milieux boisés

## Principes de compensation :

- Maintien de la population dans un bon état de conservation ;
- Habitats fonctionnels équivalents (parturition, corridor de déplacement, repos, zone de chasse) ;
- Zone de compensation réalisée dans un secteur proche autant que possible

# Temps d'échanges sur les mesures



Objectif : recueil vos questions et observations ainsi que vos propositions

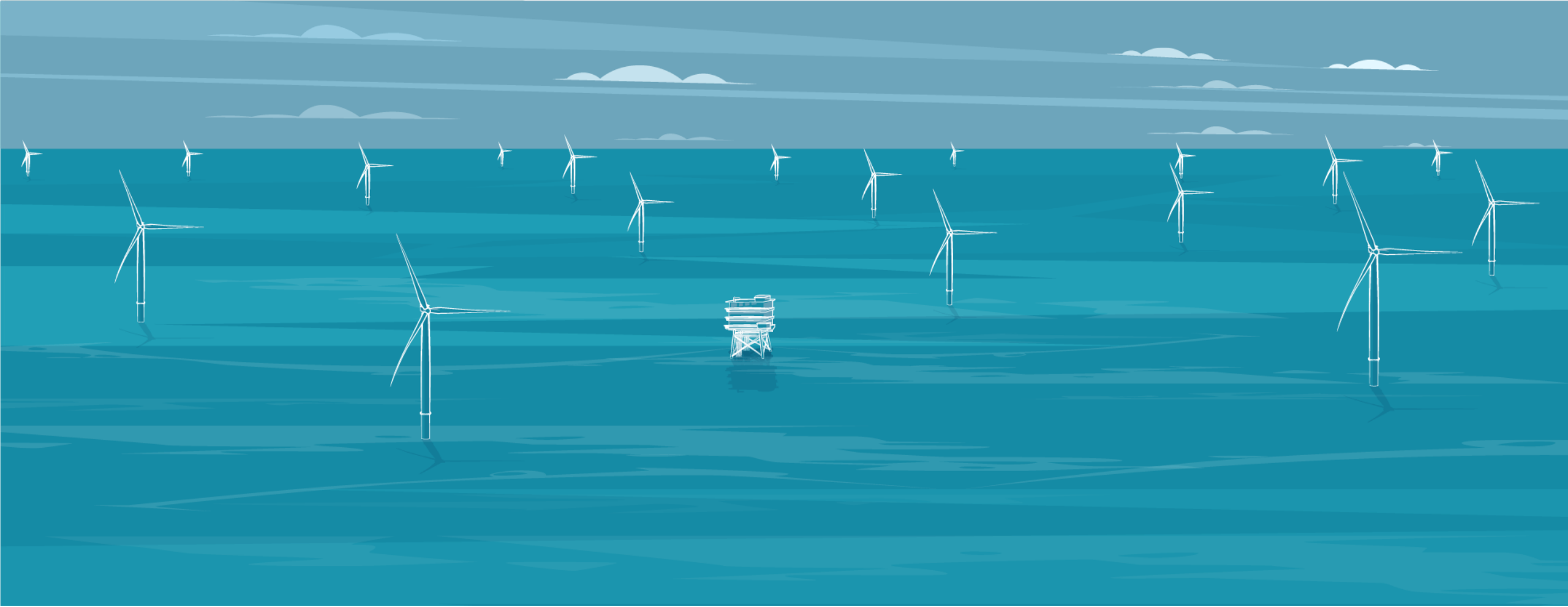
A votre disposition :

- Les fiches de présentation des mesures
- Des matrices de contribution

Date :		ATELIER BRUITS ET MAMMIFERES MARINS	
Nom du rédacteur du groupe :		Matrice contributive - Mesures	
	Mesures	Observations	Questions
<b>M E S U R E S  D E  R E D U C T I O N</b>	1. Mettre en place des mesures relatives à la réduction du bruit via le Soft Start		
	2. Mise en place d'une surveillance visuelle et une surveillance acoustique passive (MMO/PAM) avant le début du battage		
	3. Émettre des sons acoustiques répulsifs		
	4. Mettre en place un système de réduction de bruit à la source		

I Projet de parc éolien en mer au large de Dunkerque et son raccordement électrique



PARTIE

VI

## Focus sur l'observatoire environnement

# Observatoire de l'environnement – où en est-on ?

## Suivi acoustique de la migration des passereaux

- Intervenants : Biotope et Quentin DUPRIEZ
- Matériel installé sur un navire de pêche
- Phase de test réalisée en semaine 11
- Analyse des données récoltées par l'enregistreur à analyser

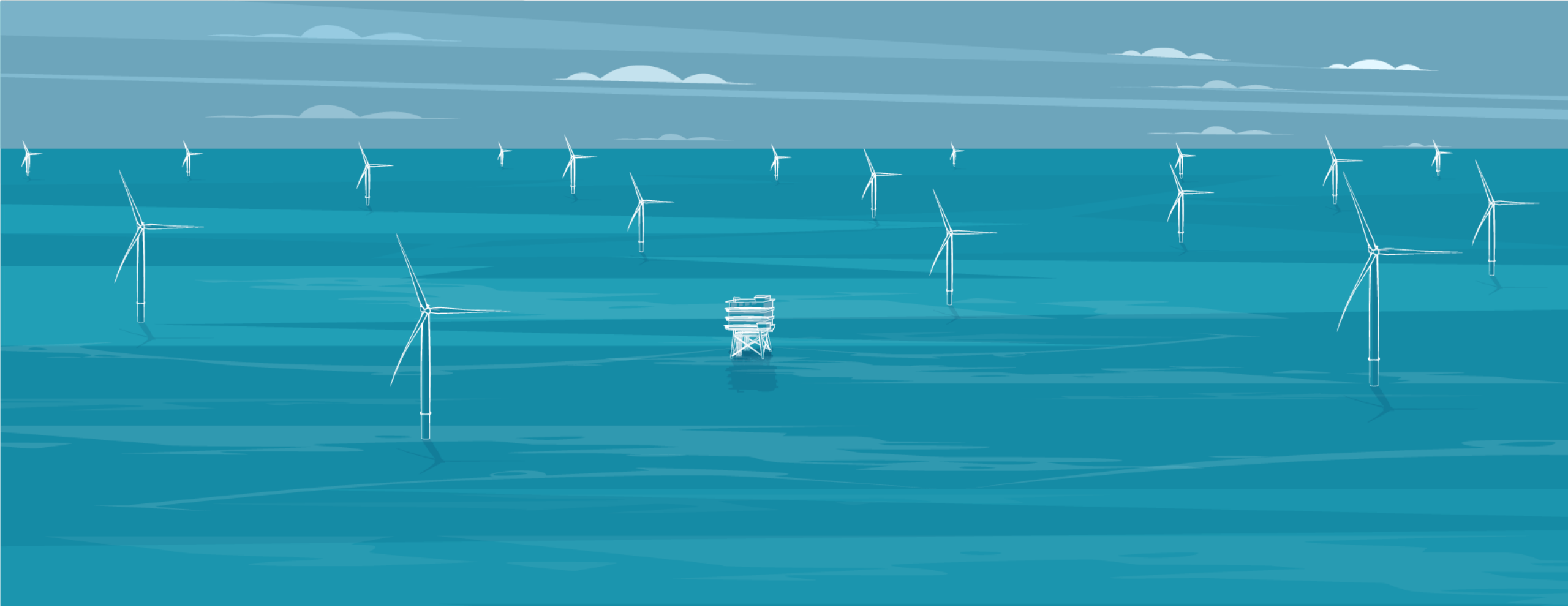
## Suivi visuel terrestre

- Intervenants : Quentin DUPRIEZ et Simon ERNST
- Suivi en cours
- Une vingtaine de journées de suivi réalisées

## Radar en mer

- AMI en cours pour identifier le marché
- Lancement de la consultation mi-avril 2022





PARTIE

# VII

## Focus sur la modélisation du risque collision

# Lien entre la modélisation et l'observatoire

Intégration  
dans le  
modèle de  
risque de  
collision

Modèle de collision élaboré sur la base des données disponibles

Des dispositifs complémentaires de suivi mis en oeuvre dans la durée avec l'observatoire

Pour ... une consolidation et un affinement des hypothèses

Régulièrement... une actualisation du modèle de collision  
par l'intégration de nouvelles données

In fine... un ajustement des mesures si nécessaire  
et une contribution au choix final des caractéristiques du projet

Intégration  
dans le  
modèle de  
risque de  
collision

# Caractérisation de l'effet collision

Evaluation du niveau de l'effet collision via la notion du « risque de collision »



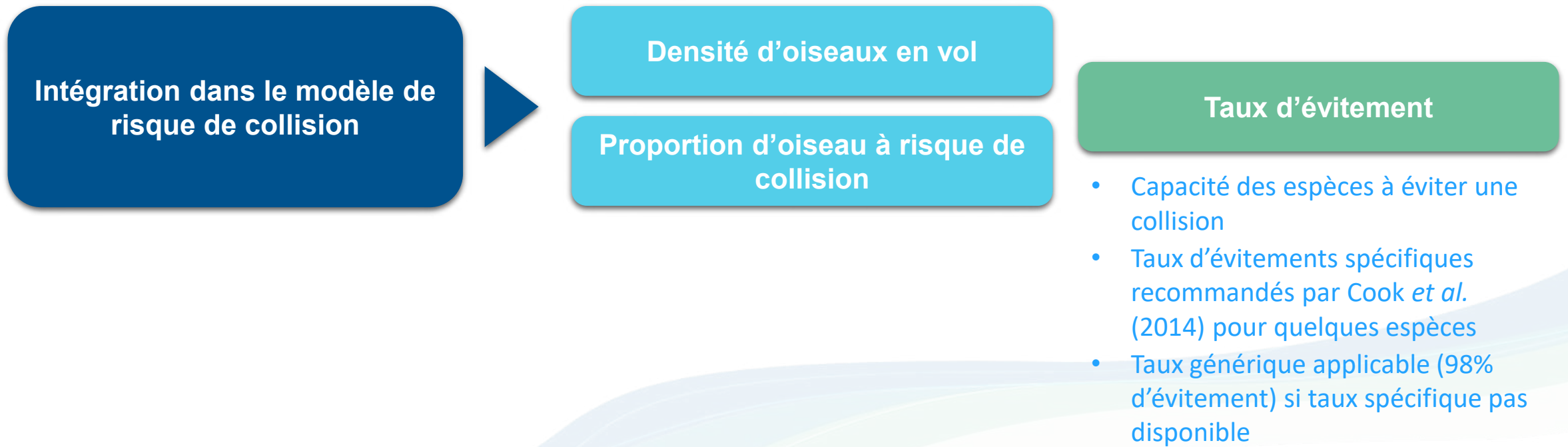
Estimation à l'aide de modèles statistiques (modèles de risque collision – CRM)

- Estimation du **nombre d'oiseaux susceptibles d'entrer en collision** avec les pales d'éoliennes en rotation à l'échelle d'un parc éolien sur une période donnée
- Comparaison entre espèces des risques pour **hiérarchiser les espèces par rapport à leurs risques de mortalité**
- Utilisation de ces modèles (Band, 2012 ; Masden, 2015 ; Masden & Cook, 2016, McGregor et al., 2018) largement développée dans le cadre des parcs éoliens en mer en Europe du Nord-Ouest notamment

# Principes du modèle du risque de collision

3 types de données utilisées pour évaluer la mortalité par collision :

- **Fréquentation du site du projet** par les différentes espèces d'oiseaux étudiées
- **Caractéristiques morphologiques et comportementales** de chaque espèce d'oiseau étudiée (longueur de l'oiseau, envergure, vitesse de vol, type de vol battu/plané, activité nocturne), tirées de la bibliographie disponible
- **Caractéristiques techniques relatives au projet de parc éolien** et aux éoliennes qui seront installées (nombre d'éoliennes, dimension du rotor, hauteur du rotor, hauteur entre la surface de l'eau et le bas des pales, vitesse de rotation, etc.)





# Espèces étudiées dans le cadre du projet

Sélection des espèces étudiées basée sur :

- **Abondance des espèces dans la zone de projet** lors des campagnes nautiques effectuées par Biotope en 2020/2021
- **Importance des populations locales et/ou sensibilité des espèces au risque de collision**

**11 espèces d'oiseaux ciblées pour la réalisation de modélisations du risque de collision**

**9 espèces d'oiseaux marins**

- Mouette tridactyle
  - Goéland marin
  - Goéland brun
  - Goéland argenté
  - Sterne caugek
  - Sterne pierregarin
  - Fou de Bassan
  - Grand cormoran
  - Plongeon catmarin → Enjeu régional important
- Espèces marines les plus abondantes

→ Modèle sCRM de McGregor *et al.* (2018)

**2 espèces d'oiseaux terrestres migrateurs**

- Bernache cravant
  - Pipit farlouse
- Espèces migratrices les plus abondantes, effectifs migrateurs importants au niveau local et enjeu régional élevé



Fréquentation du site du projet estimée via les **données bibliographiques** permettant d'évaluer le **nombre d'oiseaux en vol dans le couloir de migration** traversant le site du projet

→ Modèle CRM de Band (2012)

# Caractéristiques du projet considérées



Selon les espèces d'oiseaux et leur comportement en vol, les caractéristiques du projet les plus défavorables pour le risque de collision seront différentes

Définition de 4 scénarii de projet considérés comme les plus défavorables

Un nombre maximum de grandes éoliennes avec un petit airgap = **Scénario 1**

Un nombre maximum de grandes éoliennes avec un grand airgap = **Scénario 2**

Un nombre maximum de petites éoliennes avec un petit airgap = **Scénario 3**

Un nombre maximum de petites éoliennes avec un grand airgap = **Scénario 4**

Scénario	Nombre d'éoliennes	Rayon rotor	Airgap	Hauteur en bout de pale	Surface totale balayée par le parc
1	35	130 m	27	287 m	1,74 km <sup>2</sup>
2	35	130 m	40	300 m	1,74 km <sup>2</sup>
3	46	110 m	27	247 m	1,85 km <sup>2</sup>
4	46	110 m	40	260 m	1,85 km <sup>2</sup>

# Résultats des modélisations

## Oiseaux marins

Espèce	Scenario	Période de reproduction	Hors période de reproduction	Mortalité annuelle
Mouette tridactyle	1	2,589	10,446	13,035
	2	0,753	2,843	3,596
	3	2,734	10,93	13,664
	4	0,999	1,763	2,762
Goéland marin	1	72,095	13,694	85,789
	2	35,323	6,605	41,928
	3	80,764	15,067	95,831
	4	38,31	7,146	45,456
Goéland brun	1	19,767	10,602	30,369
	2	8,676	4,639	13,315
	3	21,539	11,757	33,296
	4	9,527	5,014	14,541
Goéland argenté	1	51,88	9,535	61,415
	2	22,966	4,429	27,395
	3	54,927	10,298	65,225
	4	26,438	4,771	31,209
Sterne caugek	1	0,936	0,549	1,485
	2	0,167	0,098	0,265
	3	0,985	0,556	1,541
	4	0,174	0,105	0,279
Sterne pierregarin	1	5,996	0,741	6,737
	2	1,034	0,134	1,168
	3	6,348	0,785	7,133
	4	1,123	0,14	1,263
Plongeon catmarin	1	0,025	0,674	0,699
	2	0,004	0,109	0,113
	3	0,029	0,712	0,741
	4	0,004	0,106	0,11
Fou de Bassan	1	2,86	22,083	24,943
	2	0,664	5,7	6,364
	3	3,072	24,487	27,559
	4	0,771	5,719	6,49
Grand cormoran	1	0,894	1,027	1,921
	2	0,054	0,059	0,113
	3	0,828	0,958	1,786
	4	0,063	0,07	0,133

## Oiseaux migrateurs terrestres

Espèce	Scenario	Migration prénuptiale	Migration postnuptiale	Mortalité annuelle
Bernache cravant	1	0,004	0,004	0,013
	2	0,001	0,001	0,002
	3	0,005	0,005	0,014
	4	0,001	0,001	0,003
Pipit farlouse	1	0,014	0,014	0,041
	2	0,002	0,002	0,007
	3	0,014	0,014	0,043
	4	0,003	0,003	0,008

**Goéland marin et goéland argenté sont les espèces les plus impactées**

- **Scénario 3** (46 petites éoliennes avec airgap de 27 m) le plus impactant pour la majorité des espèces
- **Scénario 1** (35 grandes éoliennes avec airgap de 27 m) le plus impactant uniquement pour le grand cormoran

- Airgap = paramètre ayant la plus grande influence sur la mortalité par collision
- Mortalité plus importante en période de reproduction pour le goéland marin, goéland brun, goéland argenté, sterne pierregarin
- Mortalité plus importante hors période de reproduction pour la mouette tridactyle, le plongeon catmarin et le fou de Bassan

# Echanges

# Projet de parc éolien en mer au large de Dunkerque et son raccordement électrique

Concertation post débat public

Atelier chiroptères et avifaune

Session « Impacts et mesures associées »

9 mars 2022 – 14h/17h30

# Déroulé de l'après-midi

- I. Etat initial : quelle perception globale ?
- II. Quels sont les principaux impacts identifiés ?
  - Temps de travail et d'échanges
- III. Quelles mesures ERC et de suivi en mer ?
- IV. Quelles mesures ERC et de suivi à terre ?
  - Temps de travail et d'échanges



PARTIE



## Etat initial : quelle perception globale ?



# Quelques observations exprimées par le public

Un attachement du public aux oiseaux

Une zone d'importance pour la migration des oiseaux

Un risque de collision pouvant influencer sur les populations



*Fou de Bassan (© Biotope)*



*Harle huppé (© Biotope)*



# Questions posées lors des ateliers du 29 et 30 septembre

## QUESTIONS POSEES

Quelle validité des retours d'expérience étrangers ?



Prise en compte des données météo dans l'analyse des suivis ?



Les critères de longévité et de fréquence de ponte sont-ils pris en compte ?



## APPORTS / ENRICHISSEMENTS



Réponse à la question et  
Prise en compte des REX étrangers dans l'EIE pour analyser la partie effet/impact sur ce compartiment



Éléments de réponse apportés au cours de l'atelier



Éléments de réponse apportés au cours de l'atelier  
Ces données seront également intégrées dans l'EIE

# Questions posées lors des ateliers du 29 et 30 septembre

## QUESTIONS POSEES

Comment s'assurer de la représentativité des phénomènes migratoires ?



## APPORTS / ENRICHISSEMENTS



Prise en compte de ce phénomène dans l'analyse des effets et impacts de l'EIE  
Mise en place du radar terrestre et engagement d'étudier la possibilité d'un radar en mer pour affiner les connaissances

# Propositions formulées lors des ateliers du 29 et 30 septembre

## CONSTATS et PROPOSITIONS

Les suivis insuffisants au regard de l'enjeu de la zone

Attente de renforcement de la connaissance globale et de la mise en partage

Nécessité de proposer des suivis dans la durée et sur le site

Besoin de plus de techniques pour appréhender l'avifaune

Conscients que les techniques ne sont pas toutes matures

## APPORTS / ENRICHISSEMENTS



Mise en œuvre de l'observatoire environnement  
Proposition de nouvelles mesures à terre et en mer  
Proposition d'un programme de suivi dans l'EIE  
présenté lors de cet atelier

# Propositions formulées lors des ateliers du 29 et 30 septembre

## CONSTATS et PROPOSITIONS

Vision globale des enjeux avifaune nécessaire avec la prise en compte des espèces terrestres

Etude des enjeux de l'avifaune au regard des zones de protection présentes sur le site



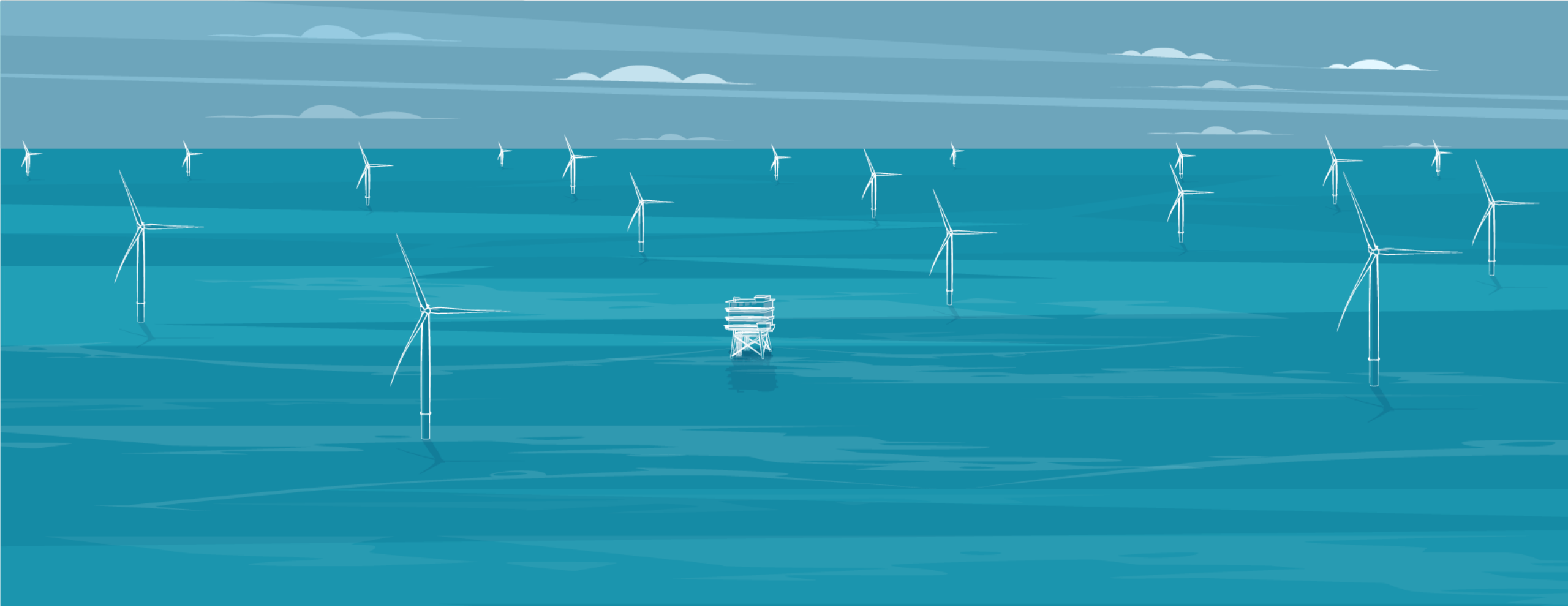
## APPORTS / ENRICHISSEMENTS



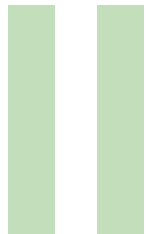
Compartiment étudié dans l'EIE à l'échelle globale du projet (maritime et terrestre)



Etude d'incidence Natura 2000 intégrée aux demandes d'autorisation



PARTIE



**Quels sont les principaux impacts identifiés ?**

# Effets présents pour l'avifaune en mer

## Trois principaux effets :

- **Modification d'habitats et Déplacement des oiseaux posés** (phases construction, exploitation, démantèlement)
- **Modifications des trajectoires des oiseaux en vol** (phase d'exploitation)
- **Collision** (phase d'exploitation)

## Quatre principaux effets :

- **Altération et fragmentation de l'intégrité physique des habitats de repos, de reproduction ainsi que des domaines vitaux (recherches alimentaires et zones de chasse)** (phases construction et exploitation)
- **Perturbation des voies de migration/déplacements, sites de nidification, reproduction, de halte migratoire ou d'hivernage** (phases construction et exploitation)
- **Destruction directe et indirecte d'individus** (phases construction et exploitation)

# Identification des impacts

**Objectif :** recueil des questions et observations sur les matrices d'évaluation des impacts, puis partage et réponses en plénière

A votre disposition :

- Les matrices d'évaluation des impacts

Espèce	Effet			Sensibilité	Niveau d'impact brut Perturbations lumineuses et Modifications de trajectoires
	Niveau d'enjeu	Description	Niveau final		
		<p><i>Commune à toutes les espèces :</i> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : 50 km<sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Balisage aérien nocturne rouge pour toutes les éoliennes</p>			
Pipistrelle commune	Fort	Espèce plus fréquente sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice longue pouvant se trouver en mer à plus de 10 km des côtes.	Fort	Faible	Moyen en période migratoire Nul le reste de l'année
Pipistrelle de Nathusius	Fort	Espèce plus fréquente sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer à longues distances pouvant se déplacer à plus de 40 km des côtes. Espèce se déplaçant entre l'Europe continentale et le Royaume-Uni.	Fort	Faible	Moyen en période migratoire Nul le reste de l'année
Sérotine commune	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Plusieurs gîtes connus sur le littoral. Espèce « maritime » pouvant se déplacer en mer.	Faible	Faible	Faible en période migratoire Nul le reste de l'année
Noctule de Leisler	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Pas de gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer pouvant se déplacer à plus de 25 km des côtes.	Faible	Faible	Faible en période migratoire Nul le reste de l'année
Noctule commune	Faible	Espèce peu notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Pas de gîtes connus sur le littoral. Espèce migratrice en mer pouvant se déplacer à plus de 40 km des côtes.	Faible	Faible	Faible en période migratoire Nul le reste de l'année
Murin des marais	Faible	Espèce non notée sur la côte lors des enregistrements acoustiques. Peu de gîtes connus sur le littoral. Espèce « maritime » pouvant se déplacer en mer.	Négligeable	Négligeable	Négligeable en période migratoire Nul le reste de l'année



**! Avant application des mesures ERC !**

# Modification d'habitats et Déplacement des oiseaux posés **en phase de construction**

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Alcidés</b> Effet direct, temporaire, négatif. Zone impactée, de travaux : 50 km<sup>2</sup>. Durée : 15 mois. 14 navires en même temps au maximum et, 509 rotations maximum</p>								
Guillemot de Troïl	Modification d'habitat / Déplacement	<p><b>Faible</b> Statut : quasi-menacé. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 1% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.</p>	<p>Zone de projet utilisée comme zone de repos et d'alimentation. Proportion limitée de la population de l'aire d'étude concernée (moins de 5% des zones de forte concentration de l'espèce). Forte présence en hiver et très faible en été.</p>	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Nulle à négligeable</b> Espèce sensible aux activités humaines en mer (fuite) avec diminution des effectifs pendant les travaux (Vanermen et al., 2013). Des diminutions d'effectifs ont été observées pendant la construction d'autres parcs (Robin Rigg et Torntonbank) mais ne seraient pas attribuées aux travaux (Vallejo et al., 2017; Vanermen and Stienen, 2009). Diminution de la densité dans un rayon de 4 à 9 km des parcs éoliens (APEM, 2016; Peschko et al., 2020b). Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes comme fort et par les navires et les hélicoptères comme moyen.</p>	<p><b>Faible</b> 7 études sur 9 montrent que l'abondance des alcidés est significativement plus faible avec un déplacement jusqu'à 4 km maximum (Welcker and Nehls, 2016). Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme moyenne. Aucune accoutumance sur du long terme n'a été observée dans les retours d'expériences.</p>	<p><b>Forte</b></p>	<p><b>Moyen</b></p>
Pingouin torda		<p><b>Moyen</b> Statut : quasi-menacé. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 4,7% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.</p>	<p>Zone de projet utilisée comme zone de repos et d'alimentation. Proportion limitée de la population de l'aire d'étude concernée (moins de 5% des zones de forte concentration de l'espèce). Forte présence en hiver et très faible en été.</p>	<p><b>Moyen</b></p>	<p><b>Nulle à négligeable</b> Espèce sensible aux activités humaines en mer (fuite) avec diminution des effectifs pendant les travaux (Vanermen et al., 2013). Un déclin significatif de la densité des alcidés entre les phases de pré construction et construction, jusqu'à 4 km des parcs de la zone Outer Thames, a été observé (APEM, 2016). Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes comme fort et par les navires et les hélicoptères comme moyen.</p>	<p><b>Faible</b> 7 études sur 9 montrent que l'abondance des alcidés est significativement plus faible avec un déplacement jusqu'à 4 km maximum (Welcker and Nehls, 2016). Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme moyenne. Aucune accoutumance sur du long terme n'a été observée dans les retours d'expériences.</p>	<p><b>Forte</b></p>	<p><b>Fort</b></p>

**! Avant application des mesures ERC !**



# Modification d'habitats et Déplacement des oiseaux posés **en phase de construction**

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Alcidés</b> Effet direct, temporaire, négatif. Zone impactée, de travaux : 50 km<sup>2</sup>. Durée : 15 mois. 14 navires en même temps au maximum et, 509 rotations maximum</p>								
Macareux moine	Modification d'habitat / Déplacement	<p><b>Moyen</b> Statut : en danger. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 8% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.</p>	<p>Pas de zone de concentration de l'espèce observée au sein de la zone d'expertise par bateau. Plus forte présence en hiver et très faible en été.</p>	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Nulle à négligeable</b> Espèce sensible aux activités humaines en mer (fuite). Un déclin significatif de la densité des alcidés entre les phases de pré construction et construction, jusqu'à 4 km des parcs de la zone Outer Thames, a été observé (APEM, 2016). Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes, par les navires et les hélicoptères comme moyen.</p>	<p><b>Faible</b> 7 études sur 9 montrent que l'abondance des alcidés est significativement plus faible avec un déplacement jusqu'à 4 km maximum (Welcker and Nehls, 2016). Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme moyenne. Aucune accoutumance sur du long terme n'a été observée dans les retours d'expériences.</p>	<p><b>Forte</b></p>	<p><b>Moyen</b></p>
Mergule nain		<p><b>Faible</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration pré et postnuptiale. 0% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.</p>	<p>Espèce non observée pendant les expertises en mer mais observée depuis le Clipon. Pas de zone de concentration de l'espèce observée au sein de la zone d'expertise par bateau.</p>	<p><b>Négligeable</b></p>	<p><b>Nulle à négligeable</b> Espèce sensible aux activités humaines en mer (fuite). Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes, par les navires et les hélicoptères comme moyen.</p>	<p><b>Faible</b> 7 études sur 9 montrent que l'abondance des alcidés est significativement plus faible avec un déplacement jusqu'à 4 km maximum (Welcker and Nehls, 2016). Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme forte. Aucune accoutumance sur du long terme n'a été observée dans les retours d'expériences.</p>	<p><b>Forte</b></p>	<p><b>Nul à négligeable</b></p>

# Modification d'habitats et Déplacement des oiseaux posés **en phase de construction**

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Sulidés</b> Effet direct, temporaire, négatif. Zone impactée, de travaux : 50 km <sup>2</sup> . Durée : 15 mois. 14 navires en même temps au maximum et, 430 rotations maximum								
Fou de Bassan	Modification d'habitat / Déplacement	<b>Moyen</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 15% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.	Présence assez marquée au nord-ouest de la zone de projet, mais la zone de projet se situe hors des secteurs de plus forte présence de l'espèce dans l'aire d'étude éloignée. Pas d'activité de pêche importante observée au sein de la zone de projet.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b> Fort évitement des parcs éoliens (Bradbury et al., 2014; Furness et al., 2013). Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes comme forte et par les navires et les hélicoptères comme très faible (réponse de fuite limitée et dérangée si approchée à très courte distance). Vanermen and Stienen (2009) ont comparé les 3 années de pré construction à la première année de construction à Thorntonbank (Belgique) et ont observés une diminution de 43% dans le parc et de 2% dans la zone de contrôle. Bien que la densité ait diminuée de moitié, quelques individus ont été observés volant dans le parc.	<b>Faible</b> Il y a des différences d'effectifs avant et après construction dans plusieurs parcs (Leopold et al., 2011; Stenhouse et al., 2020). 6 études sur 8 montrent que l'abondance du Fou de Bassan est significativement plus faible avec un déplacement jusqu'à 3 km maximum (Welcker and Nehls, 2016). Peschko et al. (2020a) indiquent que 11% des individus entrent dans les parcs éoliens allemands. Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme très forte (recherche alimentaire sur de grandes aires marines et peu associée à des caractéristiques précises).	<b>Moyenne</b>	<b>Faible</b>

# Modification d'habitats et Déplacement des oiseaux posés **en phase de construction**

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Laridés</b> Effet direct, temporaire, négatif. Zone impactée, de travaux : 50 km<sup>2</sup>. Durée : 15 mois. 14 navires en même temps au maximum et, 430 rotations maximum</p>								
Mouette tridactyle		<p><b>Moyen</b> Statut : vulnérable. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 66,8% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	<p>Présence principalement notée à l'ouest de l'aire d'étude éloignée, sans concentration particulière au niveau de la zone de projet. Pas de zones de repos ou alimentation notables au sein ou à proximité de la zone de projet.</p>	<p><b>Faible</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Moyenne</b></p> <p>Espèce peu dérangée par les activités nautiques et humaines. Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes, par les navires et les hélicoptères comme faible.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Faible</b></p> <p><b>Faible</b> Espèce opportuniste et exploitant les ressources liées aux bateaux de pêche. Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme forte. Vanermen et al. (2013) ont observé des effectifs plus faibles pendant la construction. Les résultats des suivis de différents parcs éoliens indiquent soit qu'il y a une diminution de l'abondance ou principalement aucune de différence (Welcker and Nehls, 2016). Diminution de la densité dans un rayon de 20 km du parc en saison de reproduction mais les auteurs concluent que l'espèce est capable d'augmenter la durée de ses trajets alimentaires et d'éviter les parcs éoliens (Peschko et al., 2020b).</p>	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Faible</b></p>

**! Avant application des mesures ERC !**



# Modification d'habitats et Déplacement des oiseaux posés **en phase de construction**

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Procellariidés</b> Effet direct, temporaire, négatif. Zone impactée, de travaux : 50 km <sup>2</sup> . Durée : 15 mois. 14 navires en même temps au maximum et, 430 rotations maximum								
Fulmar boréal	Modification d'habitat / Déplacement	<b>Moyen</b> Statut : en danger. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 1,5% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.	Espèce faiblement présente au sein et à proximité de la zone de projet, sans concentration particulière. Faible présence globale dans un rayon de 20km autour du projet.	<b>Faible</b>	<b>Moyenne</b> Espèce attirée par la luminosité et a tendance à suivre les bateaux de pêche de nuit. Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes, par les navires et les hélicoptères comme très faible (réponse de fuite limitée, risque de dérangement minimal et espèce dérangée si approchée à très courte distance).	<b>Moyenne</b> La présence de l'espèce en mer est principalement liée à l'activité de pêche ce qui induit une forte flexibilité. Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme très forte (recherche alimentaire sur de grandes aires marines et peu associée à des caractéristiques précises). Aucun retour d'expérience n'existe et par principe de précaution, la résilience est évaluée comme moyenne.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b>
Puffin des Baléares		<b>Fort</b> Statut : en danger critique. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 51,5% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.	Pas de concentration particulière dans la zone de projet (repos). Pas de zone d'alimentation observée au niveau de la zone de projet.	<b>Négligeable</b>	<b>Forte</b> Peu dérangée les activités nautiques.	<b>Moyenne</b> Flexible dans l'habitat d'alimentation et très dépendant de la localisation de ses proies. Aucun retour d'expérience n'existe et par principe de précaution, la résilience est évaluée comme moyenne.	<b>Nulle à négligeable</b>	<b>Nul à négligeable</b>

**! Avant application des mesures ERC !**



# Modification d'habitats et Déplacement des oiseaux posés **en phase de construction**

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Procellariidés</b> Effet direct, temporaire, négatif. Zone impactée, de travaux : 50 km <sup>2</sup> . Durée : 15 mois. 14 navires en même temps au maximum et, 430 rotations maximum								
Puffin des Anglais		<b>Faible</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration pré et postnuptiale. 0 à 0,2% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.	Pas de concentration particulière dans la zone de projet (repos). Pas de zone d'alimentation observée au niveau de la zone de projet.	<b>Négligeable</b>	<b>Forte</b> Peu dérangée les activités nautiques. Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes, par les navires et les hélicoptères comme très faible (réponse de fuite limitée, risque de dérangement minimal et espèce dérangée si approchée à très courte distance).	<b>Moyenne</b> Flexible dans l'habitat d'alimentation. Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme très forte (recherche alimentaire sur de grandes aires marines et peu associée à des caractéristiques précises).Aucun retour d'expérience n'existe et par principe de précaution, la résilience est évaluée comme moyenne.	<b>Nulle à négligeable</b>	<b>Nul à négligeable</b>
Puffin fuligineux		<b>Faible</b> Statut : quasi-menacé. Enjeu maximal et espèce régulière en migration pré-nuptiale.	Espèce non observée pendant les expertises en mer mais observée depuis le Clipon. Pas de zone de concentration de l'espèce observée au sein de la zone d'expertise par bateau.	<b>Négligeable</b>	<b>Forte</b> Peu dérangée les activités nautiques. Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes, par les navires et les hélicoptères comme très faible (réponse de fuite limitée, risque de dérangement minimal et espèce dérangée si approchée à très courte distance).	<b>Moyenne</b> Flexible dans l'habitat d'alimentation. Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme très forte (recherche alimentaire sur de grandes aires marines et peu associée à des caractéristiques précises).Aucun retour d'expérience n'existe et par principe de précaution, la résilience est évaluée comme moyenne.	<b>Nulle à négligeable</b>	<b>Nul à négligeable</b>

**! Avant application des mesures ERC !**



# Modification d'habitats et Déplacement des oiseaux posés **en phase de construction**

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Anatidés</b> Effet direct, temporaire, négatif. Zone impactée, de travaux : 50 km<sup>2</sup>. Durée : 15 mois. 14 navires en même temps au maximum et, 430 rotations maximum</p>								
Bernache cravant	Modification d'habitat / Déplacement	<p><b>Fort</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration prénuptiale. 750% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.</p>	Présence principalement près des côtes sauf en transit. Pas d'utilisation privilégiée de la zone de projet, pas de stationnement observé.	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Moyenne</b> Possible dérangement par les navires.</p>	<p><b>Faible</b> Grande spécialisation dans l'habitat utilisé.</p>	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Faible</b></p>
Eider à duvet		<p><b>Moyen</b> Statut : vulnérable. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 6.5% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	Présence principalement près des côtes sauf en transit. Pas d'utilisation privilégiée de la zone de projet, pas de stationnement observé.	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Moyenne</b> Possible dérangement par les navires. Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes et par les navires et les hélicoptères comme moyenne. Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de déplacement dans les eaux anglaises est moyenne.</p>	<p><b>Faible</b> Réaction d'évitement observée. Forte spécialisation de l'habitat utilisé. Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme faible. Il y a un évitement des abords du parc éolien en mer Tunø Knob par les individus en stationnement ou alimentation avec 50 à 60% d'oiseaux en moins par rapport au site témoin (Larsen and Guillemette, 2007).</p>	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Faible</b></p>



Espèces	Impact	Effet			Sensibilité		Niveau d'impact brut	
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience		Final
<b>Anatidés</b> Effet direct, temporaire, négatif. <b>! Avant application des mesures ERC !</b> Zone impactée, de travaux : 50 km². Durée : 15 mois. 14 navires en même temps au maximum et, 430 rotations maximum								
Macreuse noire	Modification d'habitat / Déplacement	<b>Moyen</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration prénuptiale. 12% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.	Espèce assez présente localement, notamment à moins de 10km des côtes au large des côtes belges ainsi que dans le secteur de Calais. Zones de concentration au large des côtes du Nord et des Flandres. Pas de concentration particulière dans la zone de projet (repos). Pas de zone d'alimentation au niveau de la zone de projet.	<b>Faible</b>	<b>Nulle à négligeable</b> Fortement susceptible d'être affectée par le passage de navires. Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes et par les navires et les hélicoptères comme très forte (fort comportement de fuite, fuite régulière à des distances ≥1000m, perte modérée à élevée, à court terme, des possibilités de recherche de nourriture). Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de déplacement dans les eaux anglaises est forte. English et al. (2017) ont observé un déplacement de l'espèce.	<b>Faible</b> Réaction d'évitement observée. Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme faible. Robinson Willmott et al. (2013) signalent que les macreuses (avec les plongeurs, les sternes et les alcidés) présentent la plus grande vulnérabilité au déplacement sur la côte est des États-Unis. La plupart des études post-construction dans les parcs éoliens offshore de la mer du Nord soutiennent ces prédictions de risque de déplacement élevé pour les macreuses et les canards. Cependant, après un évitement initial du parc Horns Rev 1, les macreuses noires ont été trouvées en densités égales à l'intérieur et à l'extérieur du parc après 5 ans, ce qui indique que l'habituation pouvant se produire au fil du temps (Petersen and Fox, 2007).	<b>Forte</b>	<b>Moyen</b>
Macreuse brune		<b>Fort</b> Statut : vulnérable. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 20,3% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.	Espèce peu commune localement. Pas de concentration particulière dans la zone de projet (repos). Pas de zone d'alimentation au niveau de la zone de projet.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b> Fortement susceptible d'être affectée par le passage de navires. Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes comme très forte (fort comportement de fuite, fuite régulière à des distances ≥1000m, perte modérée à élevée, à court terme, des possibilités de recherche de nourriture), et par les navires et les hélicoptères comme fort. Garthe and Hüppop (2004) ont déterminé que la macreuse brune était la troisième espèce la plus sensible (après deux espèces de plongeurs) aux infrastructures éoliennes dans la mer du Nord allemande et la mer Baltique. Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de déplacement dans les eaux anglaises est moyenne.	<b>Faible</b> Réaction d'évitement observée. Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme moyenne. Robinson Willmott et al. (2013) signalent que les macreuses (avec les plongeurs, les sternes et les alcidés) présentent la plus grande vulnérabilité au déplacement sur la côte est des États-Unis. La plupart des études post-construction dans les parcs éoliens offshore de la mer du Nord soutiennent ces prédictions de risque de déplacement élevé pour les macreuses et les canards.	<b>Moyenne</b>	<b>Faible</b>



# Modification d'habitats et Déplacement des oiseaux posés **en phase de construction**

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Gavidés</b> Effet direct, temporaire, négatif. Zone impactée, de travaux : 50 km <sup>2</sup> . Durée : 15 mois. 14 navires en même temps au maximum et, 430 rotations maximum								
Plongeon arctique	Modification d'habitat / Déplacement	<b>Moyen</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 12,7% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.	Pas de concentration particulière dans la zone de projet (repos). Pas de zone d'alimentation observée au niveau de la zone de projet.	<b>Faible</b>	<b>Nulle à négligeable</b> Espèce très sensible aux dérangements (navires). Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes et par les navires et les hélicoptères comme très forte (fort comportement de fuite, fuite régulière à des distances ≥1000m, perte modérée à élevée, à court terme, des possibilités de recherche de nourriture). Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de déplacement dans les eaux anglaises est forte. Furness et al. (2013) et Robinson Willmott et al. (2013) estiment également que les plongeurs seraient parmi les espèces les plus vulnérables au déplacement. Un impact significatif négatif (fuite, perte d'habitat) du trafic maritime a été constaté dans 2 publications (Lüdeke, 2015; Mendel et al., 2019)	<b>Nulle à négligeable</b> Faible flexibilité en termes d'habitats. Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme faible. La grande majorité des études sur les suivis des parcs éoliens en mer montrent une abondance significativement plus faible après construction avec un déplacement jusqu'à 20 km maximum (Heinänen and Skov, 2018; Mendel et al., 2019; Petersen et al., 2006; Petersen and Fox, 2007; Skov et al., 2020; Welcker and Nehls, 2016).	<b>Forte</b>	<b>Moyen</b>

# ! Avant application des mesures ERC !



Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Gavidés</b> Effet direct, temporaire, négatif. Zone impactée, de travaux : 50 km <sup>2</sup> . Durée : 15 mois. 14 navires en même temps au maximum et, 430 rotations maximum								
Plongeon imbrin		<b>Moyen</b> Statut : vulnérable. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 2,9% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.	Pas de concentration particulière dans la zone de projet (repos). Pas de zone d'alimentation observée au niveau de la zone de projet.	<b>Faible</b>	<b>Nulle à négligeable</b> Espèce très sensible aux dérangements (navires). Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes comme très forte (fort comportement de fuite, fuite régulière à des distances ≥1000m, perte modérée à élevée, à court terme, des possibilités de recherche de nourriture), et par les navires et les hélicoptères comme forte. Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de déplacement dans les eaux anglaises est forte. Furness et al. (2013) et Robinson Willmott et al. (2013) estiment également que les plongeurs seraient parmi les espèces les plus vulnérables au déplacement. Un impact significatif négatif (fuite, perte d'habitat) du trafic maritime a été constaté dans 2 publications (Lüdeke, 2015; Mendel et al., 2019)	<b>Nulle à négligeable</b> Faible flexibilité en termes d'habitats. Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme moyenne. La grande majorité des études sur les suivis des parcs éoliens en mer montrent une abondance significativement plus faible après construction avec un déplacement jusqu'à 20 km maximum (Mendel et al., 2019; Petersen et al., 2006; Petersen and Fox, 2007; Skov et al., 2020; Welcker and Nehls, 2016).	<b>Forte</b>	<b>Moyen</b>

# ! Avant application des mesures ERC !

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Gavidés</b> Effet direct, temporaire, négatif. Zone impactée, de travaux : 50 km<sup>2</sup>. Durée : 15 mois. 14 navires en même temps au maximum et, 430 rotations maximum</p>								
Plongeon catmarin	Modification d'habitat / Déplacement	<p><b>Moyen</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 12,7% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	<p>Présence principalement notée à moins de 10km des côtes, au large de Dunkerque et des côtes belges. Zone de projet en limite nord d'une zone de concentration de l'espèce. Présence significative entre le port de Dunkerque et la zone de projet.</p>	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Nulle à négligeable</b> Cette espèce présente une forte réponse au stress (structures humaines, trafic maritime) ce qui pourrait limiter temporairement sa capacité à exploiter de nouveaux sites après un déplacement, même si les proies sont abondantes (Dierschke et al., 2017). Wade (2015) évalue le déplacement par les structures des éoliennes et par les navires et les hélicoptères comme très forte (fort comportement de fuite, fuite régulière à des distances ≥1000m, perte modérée à élevée, à court terme, des possibilités de recherche de nourriture). Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de déplacement dans les eaux anglaises est forte. Furness et al. (2013) et Robinson Willmott et al. (2013) estiment également que les plongeurs seraient parmi les espèces les plus vulnérables au déplacement. Un déclin significatif de la densité entre les phases de pré construction et de construction a été observé, surtout dans les 9 premiers km des parcs de la zone Outer Thames (APEM, 2016). Un impact significatif négatif (fuite, perte d'habitat) du trafic maritime a été constaté dans 2 publications (Lüdeke, 2015; Mendel et al., 2019)</p>	<p><b>Nulle à négligeable</b> Faible flexibilité en termes d'habitats. Wade (2015) évalue la flexibilité de l'espèce en termes d'habitat comme faible. Le Plongeon catmarin est une espèce très mobile en hiver potentiellement capable de trouver des sites d'alimentation alternatifs après un déplacement. Cependant, les individus ont tendance à être relativement fidèles au site et dans leur choix de zones de halte/de mue (Dierschke et al., 2017). La grande majorité des études sur les suivis des parcs éoliens en mer montrent une abondance significativement plus faible après construction avec un déplacement jusqu'à 20 km maximum (Allen et al., 2020; English et al., 2017; Heinanen et al., 2020; Heinänen and Skov, 2018; MacArthur Green, 2020; Mendel et al., 2019; Percival, 2014; Petersen et al., 2006; Petersen and Fox, 2007; Skov et al., 2020; van Kooten et al., 2019; Welcker and Nehls, 2016). Les résultats préliminaires d'une étude seulement (APEM, 2016) indiquent que les plongeurs recolonisent le parc rapidement après que la construction a cessé. La densité est plus élevée qu'en pré construction dans le parc en lui-même et la densité est similaire dans les 2 premiers km au parc.</p>	<p><b>Forte</b></p>	<p><b>Moyen</b></p>

# Modification d'habitats et Déplacement des oiseaux posés **en phase de construction**

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Passereaux</b> Groupe non concerné par l'effet								
Passereaux			Ces espèces ne stationnent ni ne s'alimentent en mer. Pas de dérangement anticipé lors des travaux.					Nulle

# Collision en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Alcidés</b> Effet direct, permanent, négatif</p> <p>Zone impactée : le parc 50 km<sup>2</sup>. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles. Le scénario le plus impactant (nombre d'éoliennes, airgap, rayon et hauteur du centre du rotor) est indiqué en Tableau 31 pour chaque espèce.</p>								
Guillemot de Troïl	Collision	<p><b>Faible</b> Statut : quasi-menacé. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 1% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.</p>	<p>Zone de projet utilisée comme zone de repos et d'alimentation. Proportion limitée de la population de l'aire d'étude concernée (moins de 5% des zones de forte concentration de l'espèce)</p> <p>Pas de risques d'impacts sur les populations (mortalité prévisible négligeable)</p>	<p><b>Négligeable</b></p>	<p><b>Forte</b></p> <p>Les alcidés sont très faiblement concernés par des risques de collision, ces espèces volant majoritairement au ras de l'eau (Cook et al., 2012; Driessen, 2013; English et al., 2017; Johnston et al., 2014; Vanermen et al., 2013). Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de collision dans les eaux anglaises est très faible. Cook et al. (2012) estiment que 0,01% des individus volent à hauteur de risque de collision (estimée avec une éolienne de 130 m de diamètre et bas de pale 20 m) et Vanermen and Stienen( 2009) ont calculés que 0,0% des individus volaient à hauteur du rotor à ThorntonBank (d'après des observations visuelles).</p>	<p><b>Moyenne</b></p> <p>Populations européennes en forts effectifs. Tendance démographique de la population nicheuse en France : en hausse. Non nicheur dans le NPDC.</p>	<p><b>Nulle à négligeable</b></p>	<p><b>Nul à négligeable</b></p>
Pingouin torda		<p><b>Moyen</b> Statut : quasi-menacé. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 4,7% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.</p>	<p>Forte présence de l'espèce au sein d'une vaste zone intersectant la zone de projet et s'étendant vers le nord-est en hiver. Zone de projet utilisée comme zone de repos et d'alimentation. Proportion limitée de la population de l'aire d'étude concernée (moins de 5% des zones de forte concentration de l'espèce)</p> <p>Pas de risques d'impacts sur les populations (mortalité prévisible négligeable)</p>	<p><b>Négligeable</b></p>	<p><b>Forte</b></p> <p>Les alcidés sont très faiblement concernés par des risques de collision, ces espèces volant majoritairement au ras de l'eau (Cook et al., 2012; Driessen, 2013; English et al., 2017; Johnston et al., 2014; Vanermen et al., 2013) . Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de collision dans les eaux anglaises est très faible. Cook et al. (2012) estiment que 0,4% des individus volent à hauteur de risque de collision (estimée avec une éolienne de 130 m de diamètre et bas de pale 20 m) et Vanermen and Stienen( 2009) ont calculés que 0,0% des individus volaient à hauteur du rotor à ThorntonBank (d'après des observations visuelles).</p>	<p><b>Moyenne</b></p> <p>Tendance démographique des populations européennes : en hausse. Populations européennes en forts effectifs. Non nicheur dans le NPDC.</p>	<p><b>Nulle à négligeable</b></p>	<p><b>Nul à négligeable</b></p>

## Collision en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Sulidés</b> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : le parc 50 km <sup>2</sup> . Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles. Le scénario le plus impactant (nombre d'éoliennes, airgap, rayon et hauteur du centre du rotor) est indiqué en Tableau 33 pour chaque espèce.								
Fou de Bassan	Collision	<b>Moyen</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 15% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.	Le scénario le plus impactant amène à envisager un nombre probable de collisions d'environ 28 cas par an à l'échelle du parc éolien (intervalle de confiance à 95% entre 1 et 118 cas par an). Les cas de mortalité concerneraient principalement les oiseaux en dehors de la période de reproduction. Les analyses de type PBR n'indiquent pas de risques d'atteinte aux populations nationales ou européenne. La mortalité probable estimée à l'échelle du parc représente moins de 3% des surmortalités acceptables pour la population française et 0,2% à l'échelle européenne. Fortes variations de l'intervalle de confiance à 95%.	<b>Moyen</b>	<b>Faible</b> Caractéristiques de vol (hauteur, pourcentage de temps passé en vol, vols nocturnes, agilité) pouvant être qualifiées de « à risque » pour la collision mais la tendance de l'espèce à éviter de s'approcher des parcs éoliens réduit les risques de collision. Pollock et al. (2021) montrent que les adultes sont plus à risque que les juvéniles de rencontrer les parcs éoliens en mer car ils migrent plus loin des côtes. Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de collision dans les eaux anglaises est forte. Cook et al. (2012) estiment que 9,6% des individus volent à hauteur de risque de collision (estimée avec une éolienne de 130 m de diamètre et bas de pale 20 m) et Vanermen and Stienen (2009) ont calculés que 5,7% des individus volaient à hauteur du rotor à ThorntonBank (d'après des observations visuelles). Au parc de Thanet, 27% des individus volaient à hauteur du rotor (Skov et al., 2018) et 30% à Egmond aan Zee (Krijgsveld et al., 2011)	<b>Moyenne</b> Tendance démographique de la population nicheuse en France : en hausse. Non nicheur mais hivernant dans le NPDC. Pollock et al. (2021) montrent que le sud de la Mer du Nord et le détroit du Pas de Calais ne sont pas des zones régulièrement visitées par les adultes reproducteurs cherchant à s'alimenter mais plutôt une zone visitée par les immatures.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b>

# Collision en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Laridés</b></p> <p>Effet direct, permanent, négatif</p> <p>Zone impactée : le parc 50 km². Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.</p> <p>Le scénario le plus impactant (nombre d'éoliennes, airgap, rayon et hauteur du centre du rotor) est indiqué en Tableau 31 pour chaque espèce.</p>								
Goéland argenté	Collision	<p><b>Moyen</b></p> <p>Statut : quasi-menacé. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 20,8% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	<p>Le scénario le plus impactant amène à envisager un nombre probable de collisions d'environ 65 cas par an à l'échelle du parc éolien (intervalle de confiance à 95% entre 3 et 215 cas par an). Les cas de mortalité concerneraient principalement les oiseaux en dehors de la période de reproduction. Les analyses de type PBR n'indiquent pas de risques d'atteinte aux populations régionales. La mortalité probable estimée à l'échelle du parc représente environ 14% des surmortalités acceptables pour la population locale, 50% de la population régionale, 0,85% pour la population française et 0,07% à l'échelle européenne.</p>	Moyen	<p><b>Nulle à négligeable</b></p> <p>Les goélands pélagiques sont considérés comme fortement sensibles à la collision. Il s'agit d'un groupe d'espèces régulièrement observées à des hauteurs de vol élevées, de l'ordre de plusieurs dizaines à quelques centaines de mètres de hauteur (Driessen, 2013; Johnston et al., 2014; Mendel et al., 2014; van der Bergh et al., 2002).. Combiné à une agilité limitée, à de nombreux vols nocturnes et à une grande proportion de temps passé en vol, ce groupe d'espèces est celui pour lequel la tolérance à la collision est jugée la plus faible dans la bibliographie (Humphreys et al., 2015). Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de collision dans les eaux anglaises est très forte. L'espèce possède de plus une forte attraction pour les parcs (Vanermen et al., 2015a). La proportion d'individus volant à hauteur du rotor varie de 14.5% Thortntonbank, à 73% à Thanet, 77% à Alpha Ventus (Mendel et al., 2014; Skov et al., 2020; Vanermen and Stienen, 2009)</p>	<p><b>Faible</b></p> <p>Tendance démographique de la population en France : en baisse.</p> <p>Il est toutefois difficile de connaître l'évolution de la population en France. Néanmoins les colonies naturelles en falaises et en friche portuaire semblent de plus en plus rares et menacées. L'espèce est en déclin dans les autres pays. Nicheur dans le NPDC (effectifs 2500) et considéré comme vulnérable. Sites de nidification naturels littoraux en diminution et sites urbains en augmentation.</p>	Forte	Fort



## Collision en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Laridés</b></p> <p>Effet direct, permanent, négatif</p> <p>Zone impactée : le parc 50 km<sup>2</sup>. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.</p> <p>Le scénario le plus impactant (nombre d'éoliennes, airgap, rayon et hauteur du centre du rotor) est indiqué en Tableau 31 pour chaque espèce.</p>								
Goéland brun		<p><b>Faible</b></p> <p>Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 8,4% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	<p>Le scénario le plus impactant amène à envisager un nombre probable de collisions d'environ 33 cas par an à l'échelle du parc éolien (intervalle de confiance à 95% entre 2 et 110 cas par an). Les cas de mortalité concerneraient principalement les oiseaux pendant la période de reproduction.</p> <p>Les analyses de type PBR n'indiquent pas de risques d'atteinte aux différentes populations. La mortalité probable estimée à l'échelle du parc représente environ 1,1% des surmortalités acceptables pour la population locale, 30% pour la population régionale *, 1,1% à l'échelle française et 0,06% à l'échelle européenne.</p>	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Nulle à négligeable</b></p> <p>Les goélands pélagiques sont considérés comme fortement sensibles à la collision. Il s'agit d'un groupe d'espèces régulièrement observées à des hauteurs de vol élevées, de l'ordre de plusieurs dizaines à quelques centaines de mètres de hauteur (Driessen, 2013; Johnston et al., 2014; Mendel et al., 2014; van der Bergh et al., 2002).. Combiné à une agilité limitée, à de nombreux vols nocturnes et à une grande proportion de temps passé en vol, ce groupe d'espèces est celui pour lequel la tolérance à la collision est jugée la plus faible dans la bibliographie (Humphreys et al., 2015). Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de collision dans les eaux anglaises est très forte. L'espèce possède de plus une forte attraction pour les parcs (Vanermen et al., 2015). La proportion d'individus volant à hauteur du rotor varie de 49% Thortntonbank, à 60% à Egmond aan Zee à 66% à Thanet (Krijgsveld et al., 2011; Skov et al., 2018; Vanermen et al., 2018)</p>	<p><b>Faible</b></p> <p>Tendance démographique de la population en France : stable à court terme et en hausse à long terme. La population française représente 8% de la population mondiale. Nicheur dans le NPDC (effectifs 800) et considéré comme quasi-menacé.</p>	<p><b>Forte</b></p>	<p><b>Moyen</b></p>



## Collision en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Laridés</b></p> <p>Effet direct, permanent, négatif</p> <p>Zone impactée : le parc 50 km<sup>2</sup>. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.</p> <p>Le scénario le plus impactant (nombre d'éoliennes, airgap, rayon et hauteur du centre du rotor) est indiqué en Tableau 31 pour chaque espèce.</p>								
Goéland cendré		<p><b>Moyen</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 33,2% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	<p>Présence peu marquée à plus de 10km des côtes. Principale zone d'observation située au large de Dunkerque et Ostende, sans concentration particulière au niveau de la zone de projet.</p> <p>Pas de modélisations de risques de collision réalisées pour cette espèce. Mortalité prévisible faible à négligeable. Peu ou pas d'impacts envisagés sur les populations.</p>	<p><b>Faible</b></p>	<p style="text-align: center;">Faible</p> <p>Les goélands pélagiques sont considérés comme fortement sensibles à la collision. Il s'agit d'un groupe d'espèces régulièrement observées à des hauteurs de vol élevées, de l'ordre de plusieurs dizaines à quelques centaines de mètres de hauteur (Driessen, 2013; Johnston et al., 2014; Mendel et al., 2014; van der Bergh et al., 2002).. Combiné à une agilité limitée, à de nombreux vols nocturnes et à une grande proportion de temps passé en vol, ce groupe d'espèces est celui pour lequel la tolérance à la collision est jugée la plus faible dans la bibliographie. Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de collision dans les eaux anglaises est forte. Cook et al. (2012) estiment que 22.9% des individus volent à hauteur de risque de collision (estimée avec une éolienne de 130 m de diamètre et bas de pale 20 m) et Vanermen and Stienen( 2009) ont calculés que 7.9% des individus volaient à hauteur du rotor à ThorntonBank (d'après des observations visuelles).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Faible</b></p> <p>Tendance démographique de la population nicheuse en France : stable; de la population hivernante en France : en baisse. Les effectifs nicheurs de la population française par rapport à ceux de la population européenne sont marginaux. Espèce nicheuse rare dans le NPDC (effectifs 15 à 44) et considérée comme vulnérable. Les effectifs hivernants en France représente 4,6% de la population biogéographique dont 50% se trouvent dans le Pas-de-Calais. Les effectifs littoraux ont tendance à diminuer par rapport aux effectifs continentaux.</p>	<p><b>Moyenne</b></p>	<p><b>Faible</b></p>

## Collision en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Laridés</b></p> <p>Effet direct, permanent, négatif</p> <p>Zone impactée : le parc 50 km<sup>2</sup>. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.</p> <p>Le scénario le plus impactant (nombre d'éoliennes, airgap, rayon et hauteur du centre du rotor) est indiqué en Tableau 31 pour chaque espèce.</p>								
Goéland marin		<p><b>Moyen</b></p> <p>Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 39,7% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	<p>Présence assez régulière au large mais pas de zone de regroupement régulier au niveau de la zone de projet.</p> <p>Le scénario le plus impactant amène à envisager un nombre probable de collisions d'environ 96 cas par an à l'échelle du parc éolien (intervalle de confiance à 95% entre 7 et 278 cas par an).</p> <p>Les cas de mortalité concerneraient principalement les oiseaux pendant la période de reproduction.</p> <p>Les analyses de type PBR indiquent des risques d'atteinte aux populations régionales (100% de la prise admissible). La mortalité probable estimée à l'échelle du parc représente environ 14,5% des surmortalités acceptables pour la population française et 0,76% à l'échelle européenne.</p>	<b>Fort</b>	<p><b>Nulle à négligeable</b></p> <p>Les goélands pélagiques sont considérés comme fortement sensibles à la collision. Il s'agit d'un groupe d'espèces régulièrement observées à des hauteurs de vol élevées, de l'ordre de plusieurs dizaines à quelques centaines de mètres de hauteur (Driessen, 2013; Johnston et al., 2014; Mendel et al., 2014; van der Bergh et al., 2002).. Combiné à une agilité limitée, à de nombreux vols nocturnes et à une grande proportion de temps passé en vol, ce groupe d'espèces est celui pour lequel la tolérance à la collision est jugée la plus faible dans la bibliographie (Humphreys et al., 2015). Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de collision dans les eaux anglaises est très forte. La proportion d'individus volant à hauteur du rotor varie de 60% à Egmond aan Zee à 78% à Thanet (Krijgsveld et al., 2011; Skov et al., 2018) et de 6 et 57%, dépendamment les méthodes d'acquisition de données, selon une compilation d'études par Furness (2016).</p>	<p><b>Moyenne</b></p> <p>Tendance démographique des populations nicheuses et hivernantes en France : en forte hausse. Les effectifs français représentant 3% des effectifs européens. Nicheur dans le NPDC (effectifs 2 à 13) et considéré comme vulnérable. La résilience est considérée comme moyenne vue la phase d'expansion constatée à l'échelle de la France.</p>	<b>Moyenne</b>	<b>Fort</b>

# Collision en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Laridés</b> Effet direct, permanent, négatif</p> <p>Zone impactée : le parc 50 km<sup>2</sup>. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles. Le scénario le plus impactant (nombre d'éoliennes, airgap, rayon et hauteur du centre du rotor) est indiqué en Tableau 31 pour chaque espèce.</p>								
Mouette tridactyle		<p><b>Moyen</b> Statut : vulnérable. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 66,8% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	<p>Le scénario le plus impactant amène à envisager un nombre probable de collisions d'environ 14 cas par an à l'échelle du parc éolien (intervalle de confiance à 95% entre 1 et 38 cas par an). Les cas de mortalité concerneraient principalement les oiseaux en dehors de la période de reproduction 80%). Les analyses de type PBR n'indiquent pas de risques d'atteinte aux différentes populations. La mortalité probable estimée à l'échelle du parc représente 2,9% des surmortalités acceptables pour la population locale, 4,7% pour la population régionale, 2,9% pour la population française et 0,01% à l'échelle européenne.</p> <p>Présence principalement notée à l'ouest de l'aire d'étude éloignée, sans concentration particulière au niveau de la zone de projet.</p> <p>Pas de zones de repos ou alimentation notables au sein ou à proximité de la zone de projet.</p>	Faible	<p><b>Faible</b></p> <p>Langston (2010) estime que la Mouette tridactyle présente un risque modéré. Pour Furness et al. (2013) et Bradbury et al. (2014), elle possède un risque de collision fort. La proportion d'individus volant à hauteur du rotor varie de 45% à Egmond aan Zee à 77% à Thanet (Krijgsveld et al., 2011; Skov et al., 2018) et de 0 et 38%, dépendamment les méthodes d'acquisition de données, selon une compilation d'études par Furness (2016).</p>	<p><b>Moyenne</b></p> <p>Tendance démographique de la population nicheuse en France stable et hivernante fluctuante. Nicheur dans le NPDC (effectifs 3187) et considéré comme vulnérable.</p>	Faible	Faible

## Collision en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Procellariidés</b>                      Effet direct, permanent, négatif                      Zone impactée : le parc 50 km<sup>2</sup>. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.                      Le scénario le plus impactant (nombre d'éoliennes, airgap, rayon et hauteur du centre du rotor) est indiqué en Tableau 31 pour chaque espèce.</p>								
Fulmar boréal	Collision	<p><b>Moyen</b>                      Statut : en danger. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 1,5% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	<p>Pas de risque d'impact sur les populations a priori (mortalité prévisible négligeable)</p> <p>Espèce faiblement présente au sein et à proximité de la zone de projet, sans concentration particulière. Faible présence globale dans un rayon de 20km autour du projet.</p>	<p><b>Négligeable</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Forte</b></p> <p>Tolérance forte à la collision (principalement en raison de la faible altitude de vol ; Cook et al., 2012; Driessen, 2013; Johnston et al., 2014; Krijgsveld et al., 2011; Moray Offshore Renewables Ltd, 2012). Leur grande agilité (grande aptitude à utiliser les courants d'airs marins, envergure importante pour une masse faible) contribue à leur très faible vulnérabilité au risque de collision (Bradbury et al., 2014). Cook et al. (2012) estiment que 0,2% des individus volent à hauteur de risque de collision (estimée avec une éolienne de 130 m de diamètre et bas de pale 20 m).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Faible</b></p> <p>Tendance démographique de la population nicheuse en France : en baisse. Nicheur dans le NPDC (effectifs 54) et considéré comme vulnérable.</p>	<p><b>Négligeable</b></p>	<p><b>Nul à négligeable</b></p>
Puffin des Baléares		<p><b>Fort</b>                      Statut : en danger critique. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 51,5% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.</p>	<p>Pas de risque d'impact sur les populations a priori (mortalité prévisible négligeable)</p> <p>Pas de concentration particulière dans la zone de projet (repos). Pas de zone d'alimentation observée au niveau de la zone de projet.</p>	<p><b>Négligeable</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Forte</b></p> <p>Tolérance forte à la collision (principalement en raison de la faible altitude de vol (Cook et al., 2012; Driessen, 2013; Johnston et al., 2014; Moray Offshore Renewables Ltd, 2012). Leur grande agilité (grande aptitude à utiliser les courants d'airs marins, envergure importante pour une masse faible) contribue à leur très faible vulnérabilité au risque de collision (Bradbury et al., 2014). Le Puffin des Baléares présente une situation particulière en période d'estivage puisqu'il s'agit d'une période de mue, lors de laquelle les oiseaux perdent leur agilité en vol et sont plus sensibles aux perturbations.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Moyenne</b></p> <p>Tendance démographique de la population hivernante en France : fluctuante. Non nicheur dans le NPDC. Succès de reproduction de 59% maximum.</p>	<p><b>Négligeable</b></p>	<p><b>Nul à négligeable</b></p>

# Collision en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Anatidés</b>                      Effet direct, permanent, négatif                      Zone impactée : le parc 50 km². Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.                      Le scénario le plus impactant (nombre d'éoliennes, airgap, rayon et hauteur du centre du rotor) est indiqué en Tableau 33 pour chaque espèce.</p>								
Bernache cravant	Collision	<b>Fort</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration prénuptiale. 750% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.	Les effectifs transitant par la zone sont très importants (presque toute la population d'Europe de l'Ouest)  Le scénario le plus impactant amène à envisager un nombre probable de collisions d'environ 0,014 cas par an à l'échelle du parc éolien. Les analyses de type PBR n'indiquent pas de risques d'atteinte à la population reproductrice sibérienne. Les résultats indiquent que la mortalité maximum par collision représente moins de 0,01% de la prise admissible.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b> Cette espèce est observée volant à haute altitude (hauteur à risque de collision ; Martin, 2011) et se déplace énormément de nuit	<b>Moyenne</b> Tendence démographique de la population nicheuse en Europe stable et de la population hivernante en hausse. 25% des populations de Sibérie de d'Europe du Nord hivernent en France mais l'espèce n'est pas considérée comme menacée.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b>
Eider à duvet		<b>Moyen</b> Statut : vulnérable. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 6.5% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.	Pas de risque d'impact sur les populations (mortalité prévisible négligeable) Présence principalement près des côtes sauf en transit. Pas d'utilisation privilégiée de la zone de projet, pas de stationnement observé.	<b>Négligeable</b>	<b>Moyenne</b> Les anatidés présentent une tolérance moyenne à la collision, notamment en raison de leur faible altitude de vol (Cook et al., 2012; Johnston et al., 2014; Krüger and Garthe, 2001; Paton, 2010; Walls et al., 2013) et de leur évitement marqué des abords des parcs éoliens (Christensen et al., 2004; Krijgsveld et al., 2011; Walls et al., 2013) Bradbury et al. (2014) estiment que la vulnérabilité de la population au risque de collision dans les eaux anglaises est faible.	<b>Faible</b> Tendence démographique des populations nicheuses et hivernantes en baisse. Espèce rare en hivernage en France et considérée comme vulnérable lors de la nidification.	<b>Faible</b>	<b>Nul à négligeable</b>

## Collision en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Passereaux</b> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : le parc 50 km <sup>2</sup> . Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles. Le scénario le plus impactant (nombre d'éoliennes, airgap, rayon et hauteur du centre du rotor) est indiqué en Tableau 31 pour chaque espèce.								
Pipit farlouse	Collision	<b>Faible</b> Statut : quasi-menacé. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. Pas de données d'effectifs.	Le scénario le plus impactant amène à envisager un nombre probable de collisions d'environ 0,043 cas par an à l'échelle du parc éolien. Les analyses de type PBR n'indiquent pas de risques d'atteinte à la population reproductrice d'Europe Nord-Ouest. Les résultats indiquent que la mortalité maximum par collision représente moins de 0,01% de la prise admissible.  Espèce susceptible de migrer en mer, principalement à proximité des côtes. Importance des flux à plus de 10km des côtes non quantifiées.	Faible	<b>Moyenne</b> Les passereaux migrateurs sont considérés comme moyennement tolérants à la collision (hauteurs de vol parfois à risques, migration importante de nuit, peu agiles et uniquement en vol en mer)	<b>Faible</b> Tendance démographique de la population nicheuse et hivernante en France : en baisse. Nicheur dans le NPDC (effectifs 3100 à 7300) et considéré comme vulnérable.	Faible	Faible
Etourneau sansonnet		<b>Faible</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration pré et postnuptiale. Pas de données d'effectifs.	Risque de collision non modélisé, mais considéré comme faible Espèce susceptible de migrer en mer, principalement à proximité des côtes. Importance des flux à plus de 10km des côtes non quantifiées	Faible	<b>Moyenne</b> Les passereaux migrateurs sont considérés comme moyennement tolérants à la collision (hauteurs de vol parfois à risques, migration importante de nuit, peu agiles et uniquement en vol en mer)	<b>Faible</b> Tendance démographique de la population nicheuse et hivernante en France : en baisse. (effectifs concernés et impacts éventuels sur les populations non évalués). Nicheur dans le NPDC (effectifs 35 000 à 55 000) et considéré comme vulnérable.	Faible	Faible

# Modifications des trajectoires en vol en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Sulidés</b> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : 50 km <sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.								
Fou de Bassan	Modifications des trajectoires de vol	<b>Moyen</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 15% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.	Importance des flux et passages migratoires non quantifiée au niveau de la zone de projet. Espèce à très large répartition, sans concentration particulière dans la zone de projet.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b> L'espèce est moyennement à fortement susceptible d'être affectée par l'effet barrière d'après le retour des autres parcs européens où un macroévitement de l'espèce a été observée (Cook et al., 2012; English et al., 2017; Garthe et al., 2017; Krijgsveld et al., 2011; Pollock et al., 2021; Skov et al., 2018; van Kooten et al., 2019; Vanermen et al., 2019, 2015, 2013). Le projet ORJIP a calculé que le taux de macroévitement de l'espèce est de 79,7%, le taux de mésoévitement est de 92,1% et le taux de microévitement de 84,8% (Skov et al., 2018).	<b>Faible</b> Le taux de macroévitement varie de 60 à 97%, avec le taux le plus élevé à Egmond aan Zee (Cook et al., 2012; Krijgsveld et al., 2011; van Kooten et al., 2019; Vanermen et al., 2019). Cette réaction implique ensuite une diminution de l'abondance, de 85% après construction à Bligh Bank par exemple (Vanermen et al., 2015) Krijgsveld et al. (2011) montre cependant que le pourcentage d'individus en vol dans Egmond aan Zee augmente d'années en année (26 à 45% de 2007 à 2009).	<b>Moyenne</b>	<b>Faible</b>



# Modifications des trajectoires en vol en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Alcidés</b> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : 50 km<sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.</p>								
Guillemot de Troïl	Modification des trajectoires de vol	<p><b>Faible</b> Statut : quasi-menacé. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 1% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.</p>	Présence notable de l'espèce au sein d'une vaste zone intersectant la zone de projet et s'étendant vers le nord-est.	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Faible</b> Fort risque d'être affecté par la modification de trajectoires en vol (effet barrière), il y a un macroévitement marqué des abords de nombreux parcs éoliens (Cook et al., 2012; Krijgsveld et al., 2011; Leopold et al., 2011; Lüdeke, 2015; Peschko et al., 2020c, 2020b; van Kooten et al., 2019; Vanermen et al., 2019, 2015a, 2013; Walls et al., 2013).</p>	<p><b>Faible</b> Vanermen et al. (2015) indique un fort évitement du parc Bligh Bank (Belgique) avec une diminution de l'abondance de 85% après construction. Evitement significatif de la majorité des parcs, toutefois, il est possible d'observer quelques individus dans certains parcs (Krijgsveld et al., 2011; Leopold et al., 2011; Leopold and Verdaat, 2018). English et al. (2017) montre que les alcidés ont un taux de macro-évitement de 68% dans le parc Egmond aan Zee. Peschko et al. (2020c) concluent qu'avec un évitement de 75%, l'aire d'alimentation de l'espèce a été réduit par les parcs.</p>	<p><b>Moyenne</b></p>	<p><b>Faible</b></p>
Pingouin torda		<p><b>Moyen</b> Statut : quasi-menacé. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 4,7% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.</p>	Présence notable de l'espèce au sein d'une vaste zone intersectant la zone de projet et s'étendant vers le sud-ouest.	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Faible</b> Fort risque d'être affecté par la modification de trajectoires en vol (effet barrière), il y a un macroévitement marqué des abords de nombreux parcs éoliens (Cook et al., 2012; Krijgsveld et al., 2011; Leopold et al., 2011; Lüdeke, 2015; van Kooten et al., 2019; Vanermen et al., 2019, 2015a, 2013; Walls et al., 2013).</p>	<p><b>Faible</b> Vanermen et al. (2015) indique un fort évitement du parc Bligh Bank (Belgique) avec une diminution de l'abondance de 64% après construction. Evitement significatif de la majorité des parcs, toutefois, il est possible d'observer quelques individus dans certains parcs (Krijgsveld et al., 2011; Leopold et al., 2011; Leopold and Verdaat, 2018). English et al. (2017) montre que les alcidés ont un taux de macro-évitement de 68% dans le parc Egmond aan Zee.</p>	<p><b>Moyenne</b></p>	<p><b>Faible</b></p>



# Modifications des trajectoires en vol en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Sulidés</b>								
Effet direct, permanent, négatif								
Zone impactée : 50 km <sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.								
Fou de Bassan	Modification des trajectoires de vol	<b>Moyen</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 15% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.	Importance des flux et passages migratoires non quantifiée au niveau de la zone de projet. Espèce à très large répartition, sans concentration particulière dans la zone de projet.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b> L'espèce est moyennement à fortement susceptible d'être affectée par l'effet barrière d'après le retour des autres parcs européens où un macroévitement de l'espèce a été observée (Cook et al., 2012; English et al., 2017; Garthe et al., 2017; Krijgsveld et al., 2011; Pollock et al., 2021; Skov et al., 2018; van Kooten et al., 2019; Vanermen et al., 2019, 2015a, 2013). Le projet ORJIP a calculé que le taux de macroévitement de l'espèce est de 79,7%, le taux de mésoévitement est de 92,1% et le taux de microévitement de 84,8% (Skov et al., 2018).	<b>Faible</b> Le taux de macroévitement varie de 60 à 97%, avec le taux le plus élevé à Egmond aan Zee (Cook et al., 2012; Krijgsveld et al., 2011; van Kooten et al., 2019; Vanermen et al., 2019). Cette réaction implique ensuite une diminution de l'abondance, de 85% après construction à Bligh Bank par exemple (Vanermen et al., 2015) Krijgsveld et al. (2011) montre cependant que le pourcentage d'individus en vol dans Egmond aan Zee augmente d'années en année (26 à 45% de 2007 à 2009).	<b>Moyenne</b>	<b>Faible</b>

# Modifications des trajectoires en vol en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Laridés</b>								
Effet direct, permanent, négatif								
Zone impactée : 50 km <sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.								
Goéland argenté		<p><b>Moyen</b> Statut : quasi-menacé. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 20,8% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	Présence peu marquée à plus de 10km des côtes. Transit local.	<b>Faible</b>	<p><b>Moyenne</b> L'espèce n'est pas ou très peu perturbée par la présence d'éoliennes en mer et les navires (Wade, 2015). La plupart des publications indiquent que le Goéland argenté ne montre pas de comportement de macroévitement (Krijgsveld et al., 2011; Leopold et al., 2011; Lüdeke, 2015; Petersen et al., 2006; van Kooten et al., 2019; Vanermen et al., 2019, 2015a, 2013) mais plutôt l'inverse avec une attraction à certains parcs avec 64% des individus observés sur les fondations des turbines à ThorntonBank (Krijgsveld et al., 2011; Leopold et al., 2011; Vanermen et al., 2019). Cependant, quelques résultats contradictoires ont été trouvés dans d'autres parcs (Cook et al., 2012; Petersen et al., 2006; Skov et al., 2018), la tolérance est donc évaluée comme moyenne.</p>	<p><b>Moyenne</b> . Vanermen et al. (2019) ont publié les résultats finaux du déplacement des espèces à ThorntonBank et BlighBank. Après 6 ans d'exploitation, la densité du Goéland argenté a été multiplié par 4,9 à ThorntonBank et 4,3 à BlighBank. Toutefois, English et al (2017) montre que les laridés ont un taux de macroévitement de 18% dans le parc Egmond aan Zee et le projet ORJIP à Thanet montre un taux de macro évitement de 42,2% et un taux de méso évitement de 96,1% (Skov et al., 2018)</p>	<b>Faible</b>	<b>Faible</b>

# Modifications des trajectoires en vol en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Laridés</b>								
Effet direct, permanent, négatif								
Zone impactée : 50 km <sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.								
Goéland brun		<b>Faible</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 8,4% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.	Présence assez régulière au large (opportuniste, suit les bateaux de pêche). Pas de zone de regroupement régulière au niveau de la zone de projet.	<b>Faible</b>	<b>Moyenne</b> L'espèce n'est pas ou très peu perturbée par la présence d'éoliennes en mer et les navires (Wade, 2015). Les résultats sont mitigés pour le Goéland brun puisqu'un évitement ou une attraction sont reportés selon les parcs éoliens. Le projet ORJIP conclut par exemple que le taux de macroévitement de l'espèce est de 61,9% à Thanet (Skov et al., 2018) mais une multiplication des effectifs par 5,3 à BlighBank a été observée avec une attraction significative à plus de 3 km du parc (Vanemern et al., 2015). Par principe de précaution, la tolérance est évaluée comme moyenne.	<b>Faible</b> Vanermen et al. (2019) ont publié les résultats finaux du déplacement des espèces à ThorntonBank et BlighBank. Après 6 ans d'exploitation, il est montré que 28% des Goélands bruns utilisent les fondations des turbines comme reposoirs. Une forte attraction est observée à BlighBank mais plus modérée et non significative à ThorntonBank. En effet, une étude télémétrique effectuée sur des individus près de ThorntonBank révèle une diminution des effectifs en vols et posés dans le parc et jusqu'à 2 km du parc avec une soudaine augmentation des effectifs posés aux limites du parc signifiant une utilisation des fondations comme perchoir. L'attraction de l'espèce à certains parcs pourrait être due à un effet récif et à l'augmentation des ressources alimentaires induite, et pourrait ainsi expliquer les incohérences de comportement entre les différents parcs européens. English et al (2017) montre que les laridés ont un taux de macroévitement de 18% dans le parc Egmond aan Zee.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b>

# Modifications des trajectoires en vol en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Laridés</b> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : 50 km<sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.</p>								
Mouette rieuse		<p><b>Faible</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 3,9% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	<p>Espèce côtière ne fréquentant qu'occasionnellement la zone de projet. Pas de zones de repos ou alimentation notables au sein ou à proximité de la zone de projet. Pas de passage migratoire ni flux réguliers pressentis au niveau de la zone de projet.</p>	<p><b>Négligeable</b></p>	<p><b>Moyenne</b> Peu sensible à l'effet barrière. Bien que l'espèce soit observée dans le parc, Krijgsveld et al. (2011) concluent qu'il y a un assez fort évitement.</p>	<p><b>Moyenne</b> English et al. (2017) montrent que les laridés ont un taux de macro-évitement de 18% dans le parc Egmond aan Zee. Peu de retours d'expériences. Le niveau de résilience est évalué pareillement que les autres espèces de mouettes.</p>	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Nul à négligeable</b></p>
Mouette tridactyle		<p><b>Moyen</b> Statut : vulnérable. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 66,8% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	<p>Présence principalement notée à l'ouest de l'aire d'étude éloignée, sans concentration particulière au niveau de la zone de projet. Pas de zones de repos ou alimentation notables au sein ou à proximité de la zone de projet.</p>	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Moyenne</b> L'espèce est très peu perturbée par la présence d'éoliennes en mer et les navires (Wade, 2015). Peu sensible à l'effet barrière. Pas de macro-évitement observé par Leopold (2011).</p>	<p><b>Moyenne</b> Vanermen et al. (2019) indiquent que l'espèce est observée dans le parc ThorntonBank avec 1% des individus observés sur les fondations des turbines. English et al (2017) montrent que les laridés ont un taux de macro-évitement de 18% dans le parc Egmond aan Zee. Le projet ORJIP rapporte un taux de macro évitement de l'espèce de 56,6%, de méso évitement de 91,6% à Thanet (Skov et al., 2018).</p>	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Faible</b></p>

# Modifications des trajectoires en vol en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Procellariidés</b> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : 50 km <sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.								
Fulmar boréal	Modification des trajectoires de vol	<b>Moyen</b> Statut : en danger. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 1,5% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.	Espèce faiblement présente au sein et à proximité de la zone de projet, sans concentration particulière. Faible présence globale dans un rayon de 20km autour du projet. Pas de flux notable de cette espèce constaté ni pressenti localement.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b> Espèce mobile et migratrice. L'espèce s'alimente en haute mer à des distances variables de la colonie (plusieurs dizaines à quelques centaines de km) et a donc de grands risques d'être affectée dans ses trajectoires de vol.	<b>Moyenne</b> English et al (2017) montre que l'espèce a un taux de macro-évitement de 28% dans le parc Egmond aan Zee. Vanermen et al. (2019) ont publié les résultats finaux du déplacement des espèces à ThorntonBank et BlighBank. Après 6 ans d'exploitation, un évitement est trouvé pour l'espèce.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b>
Puffin des Baléares		<b>Fort</b> Statut : en danger critique. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. 51,5% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.	Pas de concentration particulière dans la zone de projet (repos). Pas de zone d'alimentation observée au niveau de la zone de projet.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b> Espèce mobile et migratrice qui est à haut risque d'être affectée en vol par les parcs éoliens en mer.	<b>Moyenne</b> English et al (2017) montre que l'espèce a un taux de macro-évitement de 28% dans le parc Egmond aan Zee.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b>

# Modifications des trajectoires en vol en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<p><b>Anatidés</b> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : 50 km<sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.</p>								
Bernache cravant	Modifications des trajectoires de vol	<p><b>Fort</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration pré-nuptiale. 750% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.</p>	Présence principalement près des côtes sauf en transit. Importance des flux migratoires à plus de 10km des côtes mal connues. Possibles passages migratoires le long de la côte des Flandres, mais également en provenance du Royaume-Uni.	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Faible</b> Les anatidés sont susceptibles d'être affectés par un parc éolien lors de leurs déplacements. Les retours d'expérience indiquent des réactions d'évitement régulières des parcs éoliens en mer par les anatidés. Un macro-évitement du parc d'Egmond aan Zee est reporté par Krijgsveld et al. (2011).</p>	<p><b>Faible</b> English et al (2017) montre que l'espèce a un taux de macro-évitement de 68% dans le parc Egmond aan Zee.</p>	<p><b>Moyenne</b></p>	<p><b>Faible</b></p>
Eider à duvet		<p><b>Moyen</b> Statut : vulnérable. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 6.5% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.</p>	Présence principalement près des côtes sauf en transit. Passages migratoires possibles à plus de 10km des côtes mais concernant vraisemblablement une proportion limitée de la population.	<p><b>Faible</b></p>	<p><b>Faible</b> Les anatidés sont susceptibles d'être affectés par un parc éolien lors de leurs déplacements. Les retours d'expérience indiquent des réactions d'évitement régulières des parcs éoliens en mer par les anatidés. L'espèce a été vue contourner entièrement le parc (Fox and Petersen, 2019). D'après Kahler et al. (2004), l'espèce présent en moyenne un évitement jusqu'à 1 km (3 km maximum).</p>	<p><b>Faible</b> Fort évitement du parc (Krijgsveld et al., 2011). Larsen and Guillemette (2007) montrent qu'il y a un évitement des abords du parc Tunø Knob par les oiseaux en vol avec une diminution de l'activité de vol de l'espèce de 20% à 200m des éoliennes et de 50% au sein du parc (en comparaison de l'activité trouvée entre 200 et 600m du parc). Le macro-évitement est estimée à 53% pour ce parc. Tulp et al. (1999) ont observé que l'espèce ne vole pas entre les éoliennes placées à moins de 200 m les unes des autres à Tunø Knob. Des individus ont été observés en alimentation près des turbines sans effet significatif sur leur distribution (Fox and Petersen, 2019).</p>	<p><b>Moyenne</b></p>	<p><b>Faible</b></p>

## Modifications des trajectoires en vol en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Anatidés</b> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : 50 km <sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.								
Macreuse noire		Moyen Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration prénuptiale. 12% effectifs maximum du NPDC à l'échelle européenne.	Espèce assez présente localement, notamment à moins de 10km des côtes au large des côtes belges ainsi que dans le secteur de Calais. Zones de concentration au large des côtes du Nord et des Flandres. Espèce à très large répartition, sans concentration particulière dans la zone de projet.	Faible	Faible Les anatidés sont susceptibles d'être affectés par un parc éolien lors de leurs déplacements. Les retours d'expérience indiquent des réactions d'évitement régulières des parcs éoliens en mer par les anatidés. Un évitement fort est reporté pour cette espèce (Christensen et al., 2004; English et al., 2017; Fox and Petersen, 2019; Krijgsveld et al., 2011; Leopold et al., 2011; Petersen et al., 2006)	Faible English et al (2017) montre que l'espèce a un taux de macro-évitement de 71% dans le parc Egmond aan Zee. La macreuse noire évite fortement le parc entier, bien que l'espèce se nourrissait dans la zone avant construction (Fox and Petersen, 2019). Toutefois, il semblerait que l'espèce ait été vue s'alimenter entre des turbines à Horns Rev I et II plusieurs fois (Petersen and Fox, 2007).	Moyenne	Faible



# Modifications des trajectoires en vol en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Gavidés</b> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : 50 km <sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.								
Plongeon arctique	Modification des trajectoires de vol	<b>Moyen</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 12,7% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.	Faibles effectifs observés localement mais large répartition. Importance des flux locaux et déplacements migratoires au niveau de la zone de projet mal connue mais a priori activité migratoire principalement proche du trait de côte.	<b>Faible</b>	<b>Faible</b> Espèce susceptible d'être affectée par l'effet barrière. Un évitement a été observé dans plusieurs parcs (Krijgsveld et al., 2011; Lüdeke, 2015).	<b>Faible</b> English et al (2017) montrent que l'espèce a un taux de macro-évitement de 64% dans le parc Egmond aan Zee.	<b>Moyenne</b>	<b>Faible</b>
Plongeon catmarin		<b>Moyen</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal en hivernage. Espèce pélagique se trouvant généralement à une distance éloignée de la côte. 12,7% des effectifs maximum du détroit à l'échelle nationale.	Présence principalement notée à moins de 10km des côtes, au large de Dunkerque et des côtes belges. Zone de projet en limite nord d'une zone de concentration de l'espèce. Présence significative entre le port de Dunkerque et la zone de projet. Importance des flux locaux et déplacements migratoires au niveau de la zone de projet mal connue mais a priori activité migratoire principalement proche du trait de côte.	<b>Faible</b>	<b>Nulle à négligeable</b> Un évitement significatif de 16 km est observé au maximum pour cette espèce (English et al., 2017; Heinanen et al., 2020; Krijgsveld et al., 2011; Leopold et al., 2011; Lüdeke, 2015; Mendel et al., 2019)	<b>Faible</b> English et al (2017) montrent que l'espèce a un taux de macro-évitement de 64% dans le parc Egmond aan Zee. Fox and Petersen (2019) montrent que l'espèce évite le parc Nysted bien qu'elle se nourrissait dans la zone avant la présence du parc. Un évitement et aucune habitude au parc Horns Rev I est montré après 6 ans d'exploitation (Lüdeke, 2015).	<b>Forte</b>	<b>Moyen</b>



# Modifications des trajectoires en vol en phase d'exploitation

Espèces	Impact	Effet			Sensibilité			Niveau d'impact brut
		Enjeu	Description	Final	Tolérance	Résilience	Final	
<b>Passereaux</b> Effet direct, permanent, négatif Zone impactée : 50 km <sup>2</sup> avec 46 éoliennes maximum et les alentours du parc. Configuration de l'emplacement des éoliennes sans alignements clairement visibles et lisibles.								
Etourneau sansonnet		<b>Faible</b> Statut : préoccupation mineure. Enjeu maximal et espèce régulière en migration pré et postnuptiale. Pas de données d'effectifs.	Présence irrégulière en mer en période migratoire, uniquement en transit. Passages migratoires possibles à plus de 10km des côtes.	<b>Faible</b>	<b>Moyenne</b> Les passereaux sont des espèces entreprenant de longues migrations, un macro-évitement est peu probable. 122 individus ont été observés dans le parc ThorntonBank avec 2% posés sur les turbines (Vanermen et al., 2017).	<b>Moyenne</b> English et al (2017) montre que les passereaux ont un taux de macro-évitement de 28% dans le parc Egmond aan Zee. L'évitement est d'autant plus fort la nuit que le jour. Vanermen et al. (2019) ont publié les résultats finaux de l'effet des parcs ThorntonBank après 6 ans d'exploitation : 11% des individus de passereaux ont été observés posés sur les fondations des turbines avec 28 individus observés au total,	<b>Faible</b>	<b>Faible</b>
Pipit farlouse		<b>Faible</b> Statut : quasi-menacé. Enjeu maximal et espèce régulière en migration postnuptiale. Pas de données d'effectifs.	Présence irrégulière en mer en période migratoire, uniquement en transit. Passages migratoires possibles à plus de 10km des côtes.	<b>Faible</b>	<b>Moyenne</b> Les passereaux sont des espèces entreprenant de longues migrations, un macro-évitement est peu probable. L'espèce a été observée dans le parc Egmond aan Zee (Krijgsveld et al., 2011).	<b>Moyenne</b> English et al (2017) montre que les passereaux ont un taux de macro-évitement de 28% dans le parc Egmond aan Zee. L'évitement est d'autant plus fort la nuit que le jour. Vanermen et al. (2019) ont publié les résultats finaux de l'effet des parcs ThorntonBank après 6 ans d'exploitation : 11% des individus de passereaux ont été observés posés sur les fondations des turbines avec 28 individus observés au total,	<b>Faible</b>	<b>Faible</b>

Espèces concernées	Type d'effets	Niveaux d'impact brut
<b>Phase travaux</b>		
<p><b>Espèces à enjeu « Fort » :</b> Barge rousse*, Bernache cravant, Puffin des Baléares, Macreuse brune*, Pluvier argenté*</p>	<p>Altération directe et temporaire des habitats de chasse induite par la présence des navires et dérangement sonore généré par le chantier</p>	<p style="text-align: center;"><b>Moyen à Fort</b></p> <p><i>Exemple : altération entraînera un évitement de la zone pour l'ensemble des oiseaux habituellement présents en mer au droit du poste électrique en mer ((alcidés, procellariidés, laridés, anatidés, plongeurs, grèbes) = impact fort</i></p>
<p><b>Espèces à enjeu « Moyen » :</b> Bécasseau maubèche*, Bécasseau sanderling, Courlis corlieu*, Eider à duvet*, Fou de Bassan, Fuligule milouin*, Fulmar boréal, Goéland argenté, Goéland cendré, Goéland marin, Grand Labbe, Grèbe esclavon, Guifette noire, Harle huppé, Labbe parasite, Labbe pomarin, Macareux moine, Macreuse noire*, Mouette pygmée, Mouette de Sabine, Mouette tridactyle, Phalarope à bec large, Plongeon arctique, Plongeon catmarin, Plongeon imbrin, Pingouin torda, Sterne caugek, Sterne pierregarin, Tadorne de Belon</p>	<p>Perturbation directe et temporaire des voies de migration et/ou déplacement en mer</p>	<p style="text-align: center;"><b>Moyen à Fort</b></p> <p><i>Exemple : perturbation de l'ensemble des zones fonctionnelles favorables aux oiseaux marins est prévisible en lien avec l'ensemble des dérangements et bruits liés aux travaux (bateaux, opérations de construction, turbidité...) entraînant une modification temporaire des zones de mue, de repos et d'alimentation utilisées par l'avifaune = impact fort</i></p>
<p><b>+ 39 espèces à enjeu « Faible » à « Négligeable » :</b> Aigrette garzette, Avocette élégante, Bécasse des bois*, Bécasseau de Temminck, Bécasseau cocorli, Bécasseau minute, Bécasseau violet, Bécasseau variable, Bécassine des marais*, Bernache à cou roux*, Bruant des neiges, Canard chipeau*, Canard colvert*, Canard pilet*, Canard souchet*, Canard siffleur*, Chevalier aboyeur*, Chevalier gambette*, Chevalier guignette, Chevalier sylvain, Combattant varié*, Cormoran huppé, Courlis cendré*, Cygne chanteur, Cygne de Bewick, Cygne tuberculé, Fuligule milouinan*, Fuligule morillon*, Gallinule Poule d'eau*, Garrot à œil d'or*, Goéland à ailes blanches, Goéland bourgmestre, Goéland brun, Goéland leucopnée, Goéland pontique, Grand Cormoran, Grand Gravelot, Gravelot à collier interrompu, Grèbe à cou noir, Grèbe castagneux, Grèbe huppé, Grèbe jougris, Guifette leucoptère, Guifette moustac, Guillemont à miroir, Guillemot de Troil, Harelde boréale*, Harle bièvre, Harle piette, Héron cendré, Huitrier-pie*, Labbe à longue queue, Mergule nain, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Océanite tempête, Oie rieuse*, Oie cendrée*, Oulette d'Égypte*, Océanite culblanc, Petit Gravelot, Pétrel Gongon, Phalarope à bec étroit, Pipit maritime, Plongeon à bec blanc, Pluvier guignard, Puffin des Anglais, Puffin cendré, Puffin fuligineux, Puffin majeur, Puffin semblable, Puffin yelkouan, Pluvier doré*, Sarcelle d'hiver*, Sterne arctique, Sterne caspienne, Sterne de Dougall, Sterne hansel, Sterne naine, Tournepiere à collier, Vanneau huppé*</p>	<p>Destruction directe et permanente d'individus (adultes uniquement)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Négligeable à Fort</b></p> <p><i>Exemple : destruction directe et permanente d'espèces nicheuses sur les zones dunaires (Grand Gravelot, Sterne naine, Gravelot à collier interrompu, Traquet motteux, etc.) dans le cas où le choix des travaux à l'atterrage se porte sur la réalisation de tranchées en période de nidification = impact fort</i></p>
<b>Phase exploitation</b>		
<p>Goéland brun, Goéland leucopnée, Goéland pontique, Grand Cormoran, Grand Gravelot, Gravelot à collier interrompu, Grèbe à cou noir, Grèbe castagneux, Grèbe huppé, Grèbe jougris, Guifette leucoptère, Guifette moustac, Guillemont à miroir, Guillemot de Troil, Harelde boréale*, Harle bièvre, Harle piette, Héron cendré, Huitrier-pie*, Labbe à longue queue, Mergule nain, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Océanite tempête, Oie rieuse*, Oie cendrée*, Oulette d'Égypte*, Océanite culblanc, Petit Gravelot, Pétrel Gongon, Phalarope à bec étroit, Pipit maritime, Plongeon à bec blanc, Pluvier guignard, Puffin des Anglais, Puffin cendré, Puffin fuligineux, Puffin majeur, Puffin semblable, Puffin yelkouan, Pluvier doré*, Sarcelle d'hiver*, Sterne arctique, Sterne caspienne, Sterne de Dougall, Sterne hansel, Sterne naine, Tournepiere à collier, Vanneau huppé*</p>	<p>Altération directe et permanente des habitats de chasse liée à la présence du poste électrique en mer</p>	<p style="text-align: center;"><b>Négligeable à Moyen</b></p> <p><i>Exemple : au droit du poste électrique en mer, perte de zone d'alimentation pour les espèces dont la capacité à tolérer la présence d'une telle structure est réduite (puffins, labbes, Fou de Bassan, alcidés = impact moyen</i></p>
<p>Oie rieuse*, Oie cendrée*, Oulette d'Égypte*, Océanite culblanc, Petit Gravelot, Pétrel Gongon, Phalarope à bec étroit, Pipit maritime, Plongeon à bec blanc, Pluvier guignard, Puffin des Anglais, Puffin cendré, Puffin fuligineux, Puffin majeur, Puffin semblable, Puffin yelkouan, Pluvier doré*, Sarcelle d'hiver*, Sterne arctique, Sterne caspienne, Sterne de Dougall, Sterne hansel, Sterne naine, Tournepiere à collier, Vanneau huppé*</p>	<p>Perturbation directe et permanente des voies de migration et/ou déplacement en mer</p>	<p style="text-align: center;"><b>Négligeable à Moyen</b></p> <p><i>Exemple : certains oiseaux (dont les passereaux migrateurs) sont influencés par la lumière et pourront potentiellement être attirés vers le poste électrique en mer. Ces oiseaux peuvent dévier leurs trajets migratoires pouvant entraîner l'affaiblissement des individus = impact moyen</i></p>
<p>Oie rieuse*, Oie cendrée*, Oulette d'Égypte*, Océanite culblanc, Petit Gravelot, Pétrel Gongon, Phalarope à bec étroit, Pipit maritime, Plongeon à bec blanc, Pluvier guignard, Puffin des Anglais, Puffin cendré, Puffin fuligineux, Puffin majeur, Puffin semblable, Puffin yelkouan, Pluvier doré*, Sarcelle d'hiver*, Sterne arctique, Sterne caspienne, Sterne de Dougall, Sterne hansel, Sterne naine, Tournepiere à collier, Vanneau huppé*</p>	<p>Destruction directe et permanente d'individus (adultes uniquement)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Nul à Moyen</b></p> <p><i>Exemple : certains oiseaux migrateurs ou hivernants pourraient dévier leur trajectoire migratoire en pleine mer à l'approche du poste électrique, augmenter leur dépense énergétique et potentiellement entraîner une mortalité par affaiblissement et/ou par collision avec l'infrastructure en place = impact moyen</i></p>

# Avifaune à terre

Espèces concernées	Type d'effets	Niveaux d'impact brut
<b>Espèces liées aux formations arborées dont le Bouvreuil pivoine</b> (enjeu « Assez Fort), le <b>Coucou gris</b> , le <b>Chardonneret élégant</b> et l' <b>Étourneau sansonnet</b> (enjeux « Moyens ») et <b>18 espèces</b> (enjeux « Faibles »)	Altération/fragmentation de l'intégrité physique des sites de reproduction et des domaines vitaux (zones de repos, chasse...)	<b>Nul à Moyen</b> <i>Exemple : destruction d'habitats de reproduction du Bouvreuil Pivoine (2,1ha) = impact moyen</i>
	Perturbation des sites de nidification des oiseaux	<b>Nul à Moyen</b> <i>Exemple : perturbation de la nidification (Bouvreuil Pivoine) du fait des travaux en cas de travaux entre mars et août = impact moyen</i>
	Destruction directe d'individus (adultes, œufs et poussins)	<b>Nul à Moyen</b> <i>Exemple : si défrichement réalisé en période de nidification, risque de destruction de nichées de Bouvreuil pivoine = impact moyen</i>
<b>Espèces liées aux milieux herbacés ponctués de buissons et/ou d'arbustes</b> dont l' <b>Hypolaïs icterine</b> (enjeu « Fort »), le <b>Bruant jaune</b> , la <b>Linotte mélodieuse</b> et le <b>Pouillot fitis</b> (enjeux « Assez forts »), la <b>Locustelle tachetée</b> , le <b>Rosignol philomèle</b> et le <b>Tarier pâtre</b> (enjeux « Moyens ») et <b>6 espèces</b> à enjeu « Faible »	Altération/fragmentation de l'intégrité physique des sites de reproduction et des domaines vitaux (zones de repos, chasse...)	<b>Nul à Fort</b> <i>Exemple : destruction d'un site de nidification de l'Hypolaïs icterine = impact fort</i>
	Perturbation des sites de nidification des oiseaux	<b>Faible à Moyen</b> <i>Exemple : perturbation de la reproduction (Linotte mélodieuse) du fait des travaux en cas de travaux entre mars et août = impact moyen</i>
	Destruction directe d'individus (adultes, œufs et poussins)	<b>Nul à Fort</b> <i>Exemple : si défrichement réalisé en période de nidification, risque de destruction de nichées d'Hypolaïs icterine = impact fort</i>
<b>Espèces des milieux ouverts</b> (prairies, cultures, dunes, milieux artificialisés) dont le <b>Courlis cendré</b> (enjeu « Très fort »), l' <b>Alouette des champs</b> , les <b>bergeronnettes flavéole et printanière</b> , le <b>Petit Gravelot</b> et le <b>Pipit farlouse</b> (enjeux Assez forts ») et <b>2 espèces</b> à enjeu « Faible »	Altération/fragmentation de l'intégrité physique des sites de reproduction et des domaines vitaux (zones de repos, chasse...)	<b>Nul à Moyen</b> <i>Exemple : destruction d'un habitat favorable (5 000m2) du Petit Gravelot = impact moyen</i>
	Perturbation des sites de nidification des oiseaux	<b>Négligeable à Moyen</b> <i>Exemple : perturbation de la reproduction (Alouette des Champs) du fait des travaux en cas de travaux entre mars et août = impact moyen</i>
	Destruction directe d'individus (adultes, œufs et poussins)	<b>Nul à Moyen</b> <i>Exemple : si travaux réalisés en période de nidification, risque de destruction de nichées de Petit Gravelot = impact moyen</i>

# Impacts à terre sur l'avifaune nicheuse – phase travaux

Espèces concernées	Type d'effets	Niveaux d'impact brut
<b>Espèces liées aux zones humides et leurs formations hélophytiques</b> dont le <b>Bruant des roseaux</b> (enjeu « Fort »), la <b>Gorgebleue à miroir</b> et le <b>Tadorne de Belon</b> (enjeux « Moyens ») et <b>8 espèces</b> à enjeu « Faible »	Altération/fragmentation de l'intégrité physique des sites de reproduction et des domaines vitaux (zones de repos, chasse...)	<b>Nul à Moyen</b> <i>Exemple : destruction temporaire d'un habitat favorable au Bruant des roseaux = impact moyen</i>
	Perturbation des sites de nidification des oiseaux	<b>Nul à Moyen</b> <i>Exemple : perturbation de la reproduction (Bruant des roseaux) du fait des travaux en cas de travaux entre mars et août = impact moyen</i>
	Destruction directe d'individus (adultes, œufs et poussins)	<b>Nul à Fort</b> <i>Exemple : si défrichement réalisé en période de nidification, risque de destruction de nichées d'Hypolaïs ictérine = impact fort</i>
<b>Espèces liées aux milieux anthropiques</b> dont le <b>Faucon crécerelle</b> , le <b>Faucon pèlerin</b> , le <b>Goéland argenté</b> et l' <b>Hirondelle rustique</b> (enjeux « Assez forts »), le <b>Goéland brun</b> et le <b>Moineau domestique</b> (enjeux « Moyens ») et <b>4 espèces</b> à enjeu « Faible »	Altération/fragmentation de l'intégrité physique des sites de reproduction et des domaines vitaux (zones de repos, chasse...)	<b>Négligeable</b>
	Perturbation des sites de nidification des oiseaux	<b>Négligeable</b>
	Destruction directe d'individus (adultes, œufs et poussins)	<b>Nul</b>

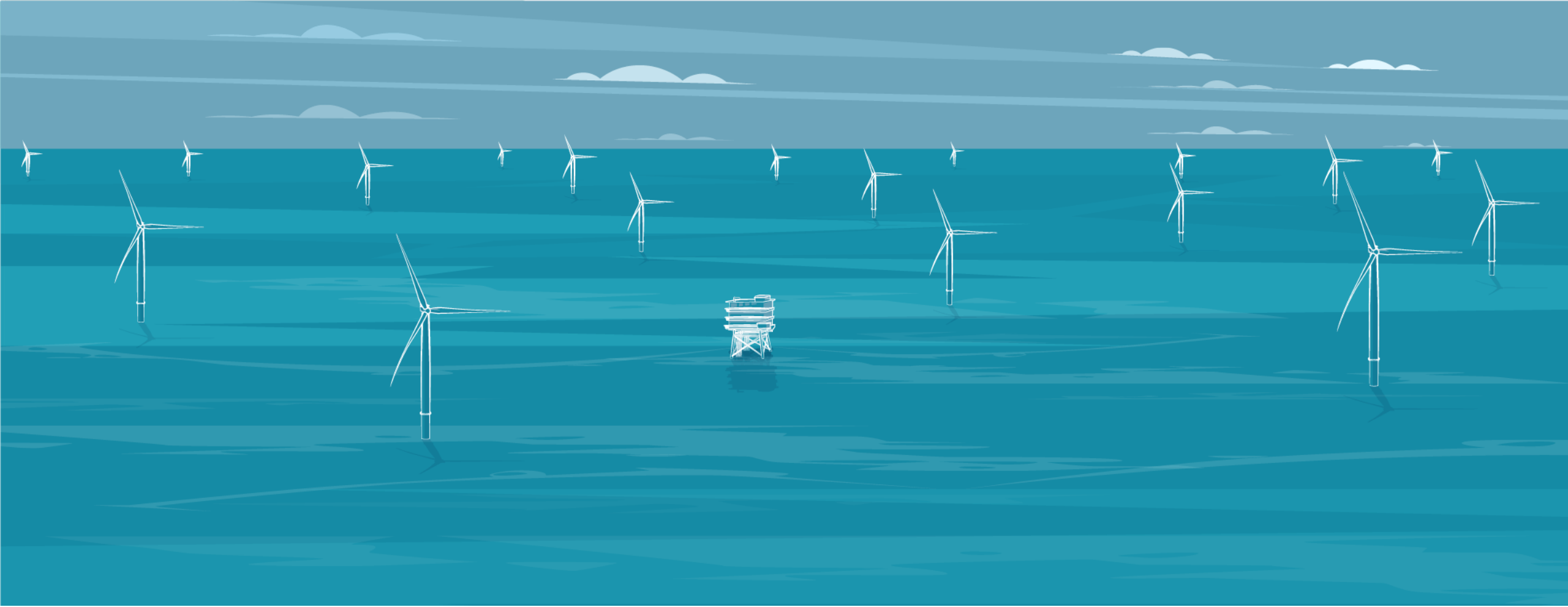
# Impacts à terre sur l'avifaune nicheuse – phase exploitation

Espèces concernées	Type d'effets	Niveaux d'impact brut
<p><b>Ensemble des 5 cortèges d'espèces d'oiseaux nicheurs</b></p>	<p>Altération/fragmentation de l'intégrité physique des sites de reproduction et des domaines vitaux (zones de repos, chasse...)</p>	<p><b>Nul à Moyen</b></p> <p><i>Exemple : les lignes HT représentent un risque de collision pour les oiseaux nicheurs lors de leurs déplacements La collision peut concerner un grand nombre d'espèces mais les rapaces sont particulièrement concernés (Buses, faucons, busards, etc.). Les échassiers (hérons, Aigrette garzette) et laridés (goélands, mouettes) bien représentés dans le secteur, sont également sensibles aux lignes électriques aériennes = impact moyen</i></p>
	<p>Perturbation des sites de nidification des oiseaux</p>	
	<p>Destruction directe d'individus (adultes, œufs et poussins)</p>	

Espèces concernées	Type d'effets	Niveaux d'impact brut
<p><b>Espèces à enjeu « Moyen » :</b> Courlis corlieu*</p> <p><b>+ 89 espèces à enjeu « Faible » :</b></p> <p>Accenteur mouchet, Aigrette garzette, Alouette des champs*, Bécasse des bois*, Bécassine des marais*, Bergeronnette de Yarrell, Bergeronnette flavéole, Bergeronnette grise, Bergeronnette printanière, Bouscarle de Cetti, Bouvreuil pivoine, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Busard des roseaux, Buse variable, Canard colvert*, Chardonneret élégant, Chevalier gambette*, Choucas des tours, Corbeau freux*, Corneille noire*, Coucou gris, Cygne tuberculé, Épervier d'Europe, Étourneau sansonnet*, Faisan de Colchide*, Faucon crécerelle, Faucon émerillon, Fauvette à tête noire, Fauvette babillarde, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Foulque macroule*, Gallinule Poulé-d'eau*, Geai des chênes*, Goéland argenté, Goéland brun, Goéland cendré, Goéland marin, Grand Cormoran, Grèbe castagneux, Grèbe huppé, Grive draine*, Grive mauvis*, Grive musicienne*, Héron cendré, Héron pourpré, Hibou des marais, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle de rivage, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Locustelle tachetée, Martinet noir, Merle noir*, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Oulette d'Égypte*, Perdrix grise*, Petit Gravelot, Phragmite des joncs, Pic épeiche, Pic vert, Pie bavarde*, Pigeon biset domestique*, Pigeon colombin*, Pigeon ramier*, Pinson des arbres, Pipit farlouse, Pluvier doré*, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Roitelet triple-bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Tadorne de Belon, Tarier pâtre, Tarin des aulnes, Tourterelle des bois*, Tourterelle turque*, Traquet motteux, Troglodyte mignon, Vanneau huppé*, Verdier d'Europe</p>	<b>Phase travaux</b>	
	Altération/fragmentation des habitats de recherche de nourriture et/ou de repos	<p><b>Nul à Négligeable</b></p> <p><i>En raison de leur mobilité et capacité à se déplacer, les migrants pourront fuir et éviter les différents secteurs de travaux. Par ailleurs, surfaces d'habitats de substitution présents à proximité des zones de travaux</i></p>
	Perturbation des voies de migration et sites de halte migratoire et/ou de repos (dérangements)	
	Destruction directe/indirecte d'individus (adultes uniquement)	
	<b>Phase exploitation</b>	
	Altération/fragmentation des habitats de recherche de nourriture et/ou de repos	<p><b>Nul à Moyen</b></p> <p><i>Exemple : les lignes HT représentent un risque de collision pour les oiseaux migrants lors de leurs déplacements La collision peut concerner un grand nombre d'espèces mais les rapaces sont particulièrement concernés (Buses, faucons, busards, etc.). Les échassiers (hérons, Aigrette garzette) et laridés (goélands, mouettes) bien représentés dans le secteur, sont également sensibles aux lignes électriques aériennes = impact moyen</i></p>
Perturbation des voies de migration et sites de halte migratoire et/ou de repos (dérangements)		
Destruction directe/indirecte d'individus (adultes uniquement)		

Espèces concernées	Type d'effets	Niveaux d'impact brut
<p><b>68 espèces à enjeu « Faible »</b> (dont 43 protégées) : Accenteur mouchet, Aigrette garzette, Alouette des champs*, Bécasse des bois*, Bécassine des marais*, Bergeronnette de Yarrell, Bergeronnette des ruisseaux, Bergeronnette grise, Bouscarle de Cetti, Bouvreuil pivoine, Bruant des roseaux, Bruant jaune, Buse variable, Canard colvert*, Chardonneret élégant, Choucas des tours, Corneille noire*, Cygne tuberculé, Épervier d'Europe, Étourneau sansonnet*, Faisan de Colchide*, Faucon crécerelle, Faucon émerillon, Faucon pèlerin, Foulque macroule*, Gallinule Poule-d'eau*, Geai des chênes*, Goéland argenté, Goéland brun, Goéland cendré, Goéland marin, Grand Cormoran, Grèbe castagneux, Grèbe huppé, Grive draine*, Grive mauvis*, Grive musicienne*, Héron cendré, Linotte mélodieuse, Martin-pêcheur d'Europe, Merle noir*, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Mouette rieuse, Oie rieuse*, Perdrix grise*, Perdrix rouge*, Perruche à collier*, Pic épeiche, Pic vert, Pie bavarde*, Pigeon biset domestique*, Pigeon colombin*, Pigeon ramier*, Pinson des arbres, Pipit farlouse, Pluvier doré*, Pouillot véloce, Roitelet triple-bandeau, Rougegorge familier, Tadorne de Belon, Tarier pâtre, Tourterelle turque*, Troglodyte mignon, Vanneau huppé*, Verdier d'Europe</p>	Phase travaux	
	Altération/fragmentation des habitats de recherche de nourriture et/ou de repos	<p><b>Nul à Négligeable</b></p> <p><i>En raison de leur mobilité et capacité à se déplacer, les oiseaux hivernants pourront fuir et éviter les différents secteurs de travaux. Par ailleurs, surfaces d'habitats de substitution présents à proximité des zones de travaux</i></p>
	Perturbation des voies de déplacement et site de repos ou d'alimentation	
	Destruction directe/indirecte d'individus (adultes uniquement)	
	Phase exploitation	
	Altération/fragmentation des habitats de recherche de nourriture et/ou de repos	<p><b>Nul à Moyen</b></p> <p><i>Exemple : les lignes HT représentent un risque de collision pour les oiseaux hivernants lors de leurs déplacements. La collision peut concerner un grand nombre d'espèces mais les rapaces sont particulièrement concernés (Buses, faucons, busards, etc.). Les échassiers (hérons, Aigrette garzette) et laridés (goélands, mouettes) bien représentés dans le secteur, sont également sensibles aux lignes électriques aériennes = impact moyen</i></p>
	Perturbation des voies de déplacement et site de repos ou d'alimentation	
	Destruction directe/indirecte d'individus (adultes uniquement)	



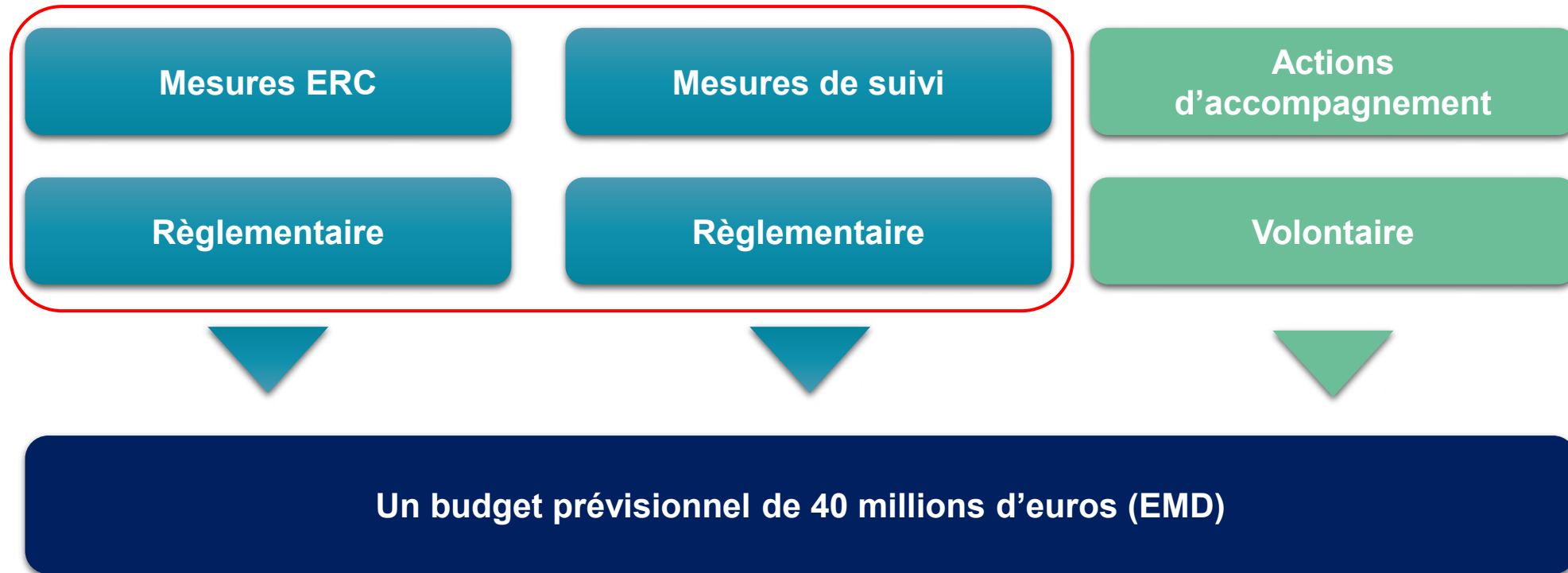


PARTIE

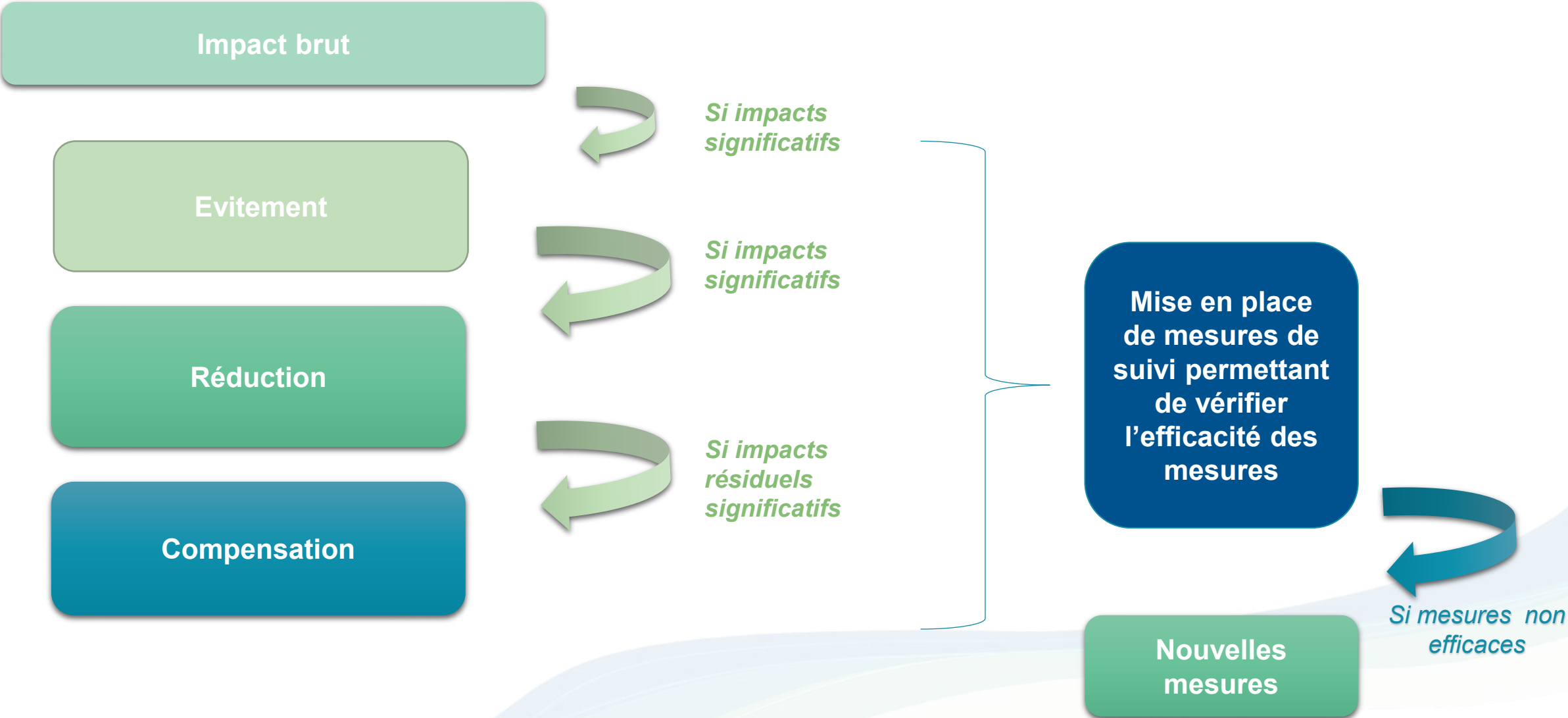
IV

## Quelles mesures ERC et de suivi en mer ?

# Différentes typologies de mesures



# Focus sur les mesures ERC



# MESURES Évitement/Réduction/Compensation pour l'avifaune en mer

Espèce	Modification d'habitat / Déplacement (construction)	Modification d'habitat / Déplacement (exploitation)	Collision	Modifications des trajectoires
<i>Alcidés</i>				
Guillemot de Troïl	Moyen	Faible	Nul à négligeable	Faible
Pingouin torda	Fort	Moyen	Nul à négligeable	Faible
Macareux moine	Moyen	Faible	Nul à négligeable	Faible
<i>Laridés</i>				
Goéland argenté	Nul à négligeable	Nul à négligeable	Fort	Faible
Goéland brun	Nul à négligeable	Nul à négligeable	Moyen	Faible
Goéland marin	Nul à négligeable	Nul à négligeable	Fort	Faible
<i>Anatidés</i>				
Macreuse noire	Moyen	Moyen	Nul à négligeable	Faible
<i>Gavidés</i>				
Plongeon arctique	Moyen	Moyen	Nul à négligeable	Faible
Plongeon catmarin	Moyen	Moyen	Faible	Moyen
Plongeon imbrin	Moyen	Moyen	Nul à négligeable	Faible

# Mesures de Réduction

## En phase conception

**MR01 : Intégration du critère avifaune dans le choix des caractéristiques du projet**

- **Modèles d'éoliennes**
- **Espacement entre les lignes d'éoliennes**
- **Tirant d'air**
- **...**

**Attention portée à des solutions nouvelles compatibles avec les caractéristiques du projet permettant de limiter le risque sur l'avifaune**

# Mesures de Réduction

## En phase travaux

### **MR03 : Optimisation des éclairages en phase travaux**

Surtout durant période migratoire

# Mesures de Réduction

## En phase exploitation

**MR0X : Optimisation des éclairages en phase exploitation des ouvrages**

Parc	X
Raccordement	x



**MR0X : Sensibilisation des pilotes de navires de maintenance et de surveillance à la présence de stationnements d'oiseaux**

Parc	X
Raccordement	

**MR0X : Définition d'une voie préférentielle pour les navires en transit entre la côte et le parc**

Parc	X
Raccordement	

**MR0X : Définir l'altitude de vol des hélicoptères (en cas d'utilisation)**

Parc	X
Raccordement	

**MR0X : Mise en place d'un système d'effarouchement couplé à un système de détection en temps réel**

***Attention portée à des solutions nouvelles compatibles avec le fonctionnement du parc permettant de limiter le risque sur l'avifaune***

Parc	X
Raccordement	

# Mesures de Compensation

## MC01 : proposition de classement en réserve des Hemmes de Marck / fort Vert

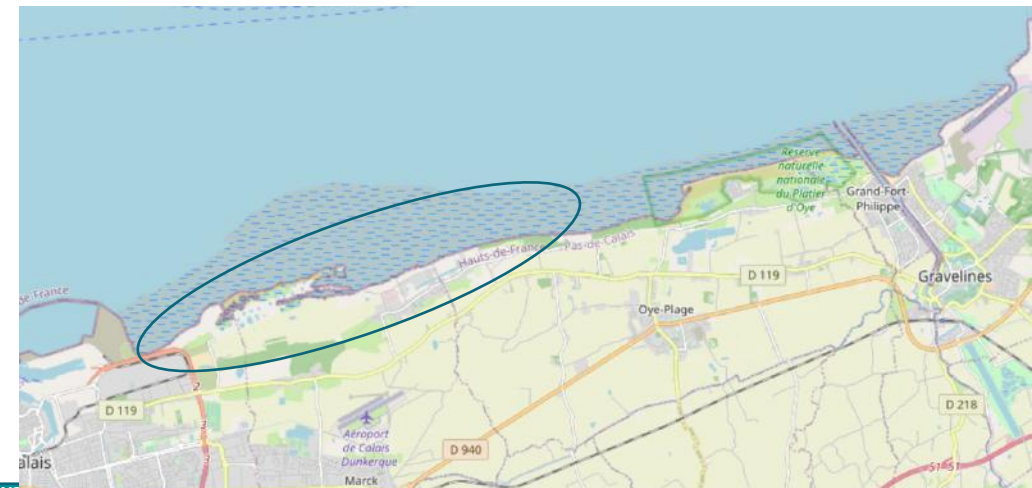
Les Hemmes de Marck et le Fort Vert sont des secteurs côtiers situés entre le port de Calais à l'Ouest et la Réserve Naturelle du Platier d'Oye à l'Est.

Cet ensemble comporte un certain nombre de milieux très intéressants pour la faune et la flore, et notamment (espèces concernées par le dossier) :

- Les canards et limicoles, qui stationnent en halte migratoire dans les mares arrière-littorales des Hemmes de Marck (secteur chassé) ;
- Les bernaches et limicoles qui stationnent en halte migratoire sur l'estran et les vasières des Hemmes de Marck (secteur en DPM) ;
- Les passereaux, qui stationnent dans les boisements et dunes arbustives du fort vert

Cet ensemble de milieux uniques en région se situe dans la continuité du Platier d'Oye, classé en Réserve Nationale.

Dans la continuité de la RN du Platier d'Oye, et en lien avec les opérations déjà menées sur place par d'autres opérateurs (conservatoire du littoral, EDEN62, Région...), il pourrait être intéressant de classer l'ensemble de ces espaces (APPB, RNR, ...) afin d'améliorer les conditions d'accueil des espèces (oiseaux et mammifères) impactées par le projet de parc éolien en mer





# Mesures de Suivi

Parc	X
Raccordement	

**MS01 : Installation de postes de suivis de la migration en amont et en aval du parc**

**MS0X : Suivis des populations d'oiseaux en mer**

Suivis par avion digital et en bateau (état de référence seulement pour le bateau)

**MS0X : Suivis des colonies d'oiseaux marins face à la zone de projet**

(comptage + baguage)

**MS0X : Suivis des habitats marins utilisés par les nicheurs locaux**

Suivi via télémétrie sur goélands / sternes qui nichent dans le dunkerquois.

# Mesures de Suivi

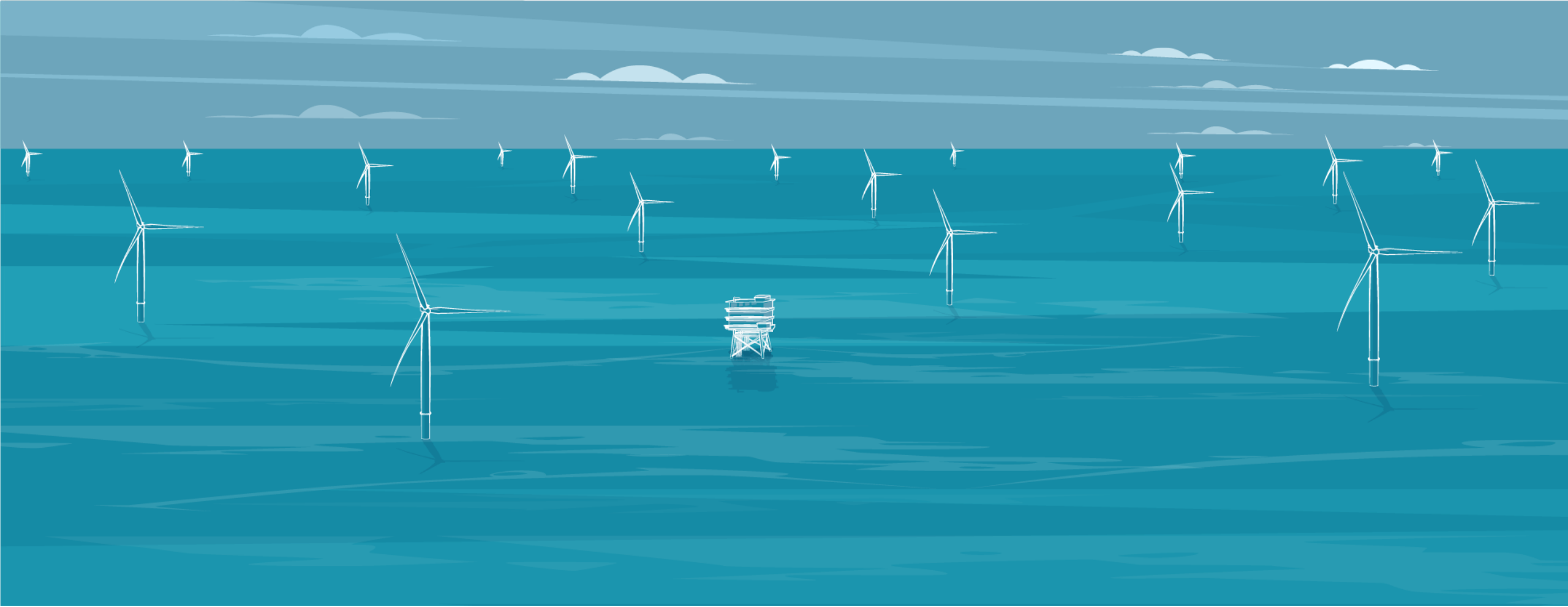
## Mesures déjà présentées

**MS0X : Suivi par acoustique de la migration des passereaux terrestres en mer.**

**MS0X : Participation à un programme mondial de suivi de la migration des oiseaux et des chauves-souris par la pose d'émetteurs MOTUS**

**MS0X : Installation d'un radar en mer.**

**MS0X : Suivi visuel de la migration en simultané avec le radar.**



PARTIE

V

## Quelles mesures ERC et de suivi à terre ?

# Mesures d'évitement : calendrier des travaux

## Avifaune à terre

Parc	
Raccordement	x



### Adapter la période des travaux de coupe d'arbres et de débroussaillage

Afin d'éviter la destruction d'individus et le dérangement de l'avifaune durant les périodes sensibles de leur cycle biologique, le débroussaillage et la coupe d'arbres seront réalisés préférentiellement, dans les milieux concernés en dehors des périodes de reproduction, (jeunes au nid et/ou œufs)

Un diagnostic arboricole pourra être réalisé si besoin = contrôle par un écologue avant l'abattage des arbres afin de constater la présence éventuelle de nouveaux arbres-gîtes potentiellement favorables

# Mesures d'évitement : Mise en défens des zones sensibles en phase travaux Avifaune à terre

Parc	
Raccordement	x



La mesure vise à éviter la destruction accidentelle d'individus et de nichées .  
Avant le début du chantier, les zones sensibles seront protégées par une mise en défens à l'aide d'un grillage de signalisation. Des panneaux d'avertissement seront disposés régulièrement le long du balisage.  
Ce balisage, mis en place en partenariat avec le coordinateur environnemental, sera maintenu en état durant toute la période des travaux.



# Mesures de réduction : Mise en place d'une coordination environnementale

## Avifaune en mer et à terre

Parc	
Raccordement	x



Afin de garantir la prise en compte des enjeux liés à la biodiversité et la bonne mise en œuvre des mesures ERC, une coordination environnementale sera mise en place.

L'objectif de cet accompagnement consistera à :

- Avant de démarrer les travaux, pré-contrôle des espèces protégées et/ou à enjeu ;
- Au démarrage du chantier, sensibilisation et formation des équipes chantier aux enjeux écologiques et mise en défens des zones ;
- Durant le chantier, vérification du respect des prescriptions écologiques définies : bon état des systèmes de protection, période de travaux...
- En fin de chantier, suivi de la remise en état

# Mesures de compensation

## Avifaune à terre

# Création d'une zone de compensation d'habitats et milieux boisés

## Principes de compensation :

- Maintien de la population dans un bon état de conservation ;
- Habitats fonctionnels équivalents (reproduction, repos, zone d'alimentation) ;
- Zone de compensation réalisée dans un secteur assez proche autant que possible

# Mesures de suivi

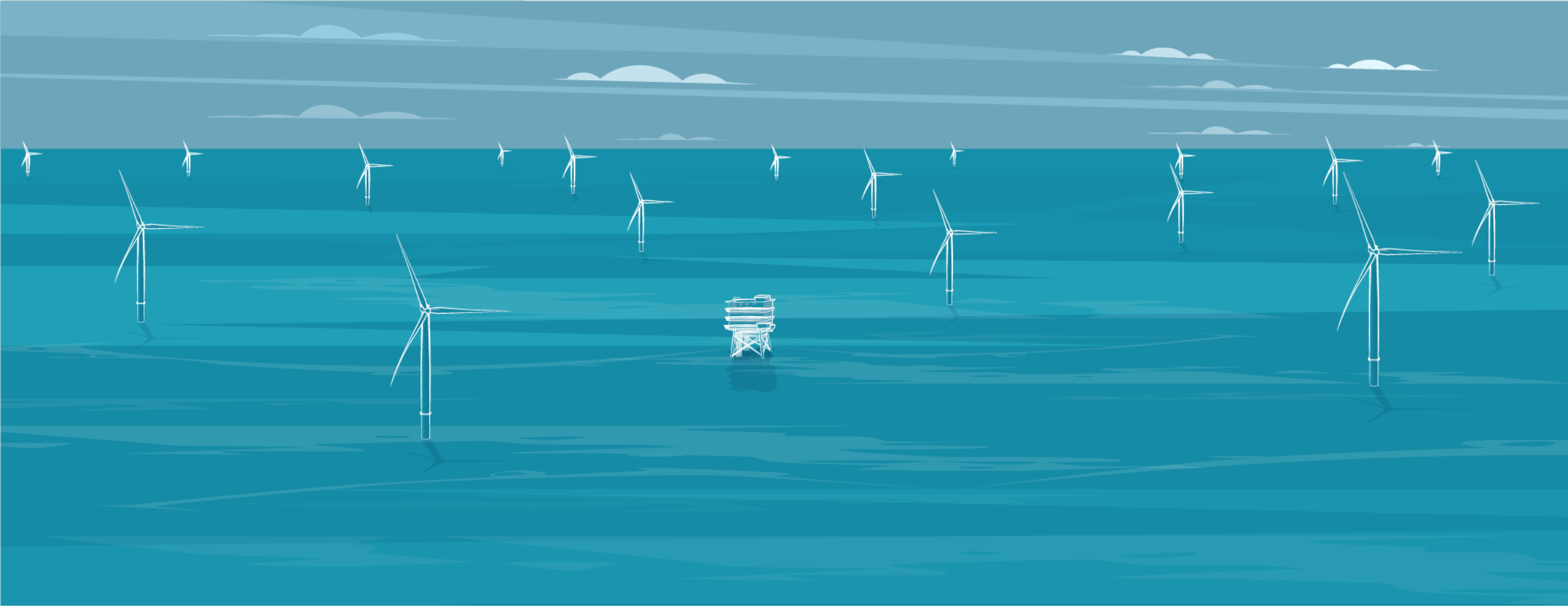
Avifaune à terre

Suivi dans le secteur des travaux des espèces d'oiseaux recensées aux abords immédiats du projet

*Comparaison des résultats d'inventaires avant travaux et ceux d'inventaires réalisés à N+1*



# Echanges



PARTIE

V

## Conclusion et perspectives