



Les résultats de l'étude environnementale présentés ci-après sont des résultats intermédiaires, ces derniers sont susceptibles d'être actualisés dans le cadre de la finalisation de l'étude d'impact environnemental du parc éolien en mer Manche Normandie qui entrera en instruction par les services de l'Etat en 2025.



EMMN « Étude d'impact sur l'ichtyofaune, les crustacés
et les mollusques »
Enjeux & Impacts bruts (avant mesures)



Sarah Renaud et Charles-Eric Deplanck, 25/09/2024

Sommaire

1. Enjeux monospécifiques
2. Impacts bruts (avant mesures) du parc EMMN en phase travaux
3. Impacts bruts (avant mesures) du parc EMMN en phase exploitation
4. Impacts bruts (avant mesures) du parc EMMN en phase démantèlement

Enjeux monospécifiques

1

Nom latin	Nom commun	Enjeu
<i>Trachurus trachurus</i>	Chinchard commun	Fort
<i>Pleuronectes platessa</i>	Plie commune	Fort
<i>Spondylisoma cantharus</i>	Dorade grise	Fort
<i>Loligo vulgaris</i>	Encornet commun	Fort
<i>Pecten maximus</i>	Coquille Saint-Jacques	Fort
<i>Buccinum undatum</i>	Bulot commun	Fort
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar européen	Fort
<i>Sepia officinalis</i>	Seiche commune	Fort
<i>Scomber scombrus</i>	Maquereau commun	Moyen
<i>Gadus morhua</i>	Morue commune	Moyen
<i>Raja clavata</i>	Raie bouclée	Moyen
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Barbue commune	Moyen
<i>Merlangius merlangus</i>	Merlan commun	Moyen
<i>Loligo forbesii</i>	Calmar veiné	Moyen
<i>Mullus surmuletus</i>	Rouget-barbet de roche	Moyen
<i>Trisopterus luscus</i>	Tacaud commun	Moyen
<i>Galeorhinus galeus</i>	Requin-hâ	Moyen
<i>Solea solea</i>	Sole commune	Moyen
<i>Raja undulata</i>	Raie brunette	Moyen
<i>Clupea harengus</i>	Hareng commun	Moyen
<i>Mustelus asterias</i>	Émissole tachetée	Moyen
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprat commun	Moyen
<i>Aequipecten opercularis</i>	Pétoncle blanc	Moyen
<i>Raja montagui</i>	Raie douce	Moyen

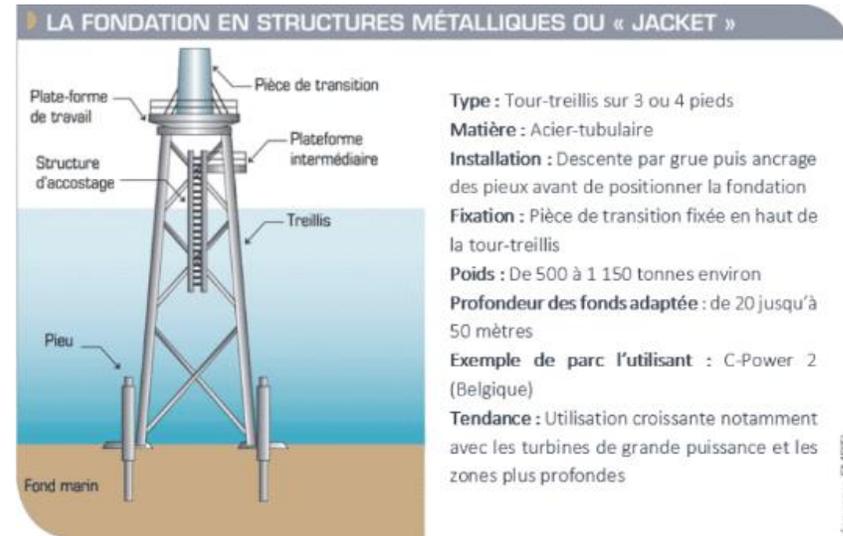
- 46 espèces à enjeu fort à faible.
- 8 espèces à enjeu fort (4 poissons et 4 mollusques).
- 16 espèces à enjeu moyen.
- 22 espèces à enjeu faible.
- Principalement des poissons osseux et cartilagineux fréquentant ordinairement ou occasionnellement la zone.
- **Fonction frayère confirmée** pour un nombre important d'espèces, notamment celles à enjeu moyen à fort.
- Zone d'étude potentiellement fréquentée par 7 espèces amphihalines (aloses et lamproies) dont 2 à enjeu faible.

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase de travaux

2

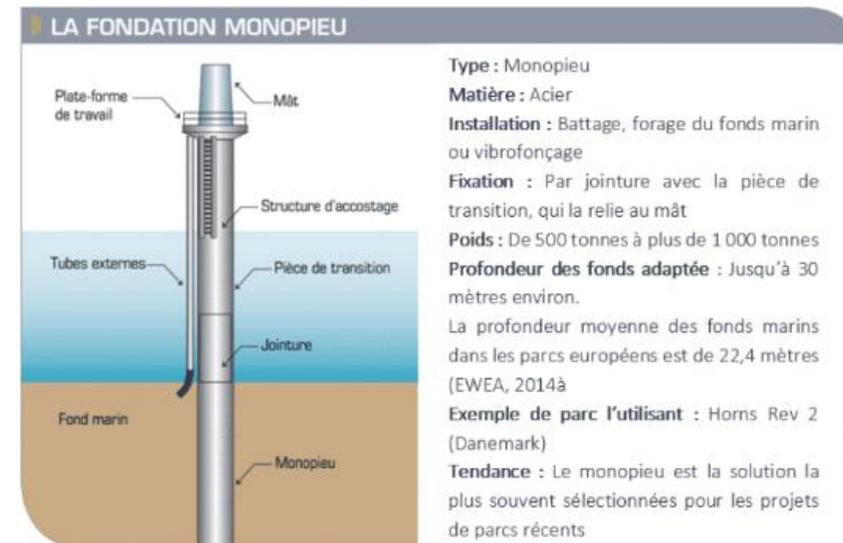
➤ Deux scénarios envisagés :

- Des éoliennes à fondations jacket ou fondation en structures métalliques : tour en treillis d'acier, reposant sur 3 ou 4 pieux enfoncés dans le sol.
- Des éoliennes à fondations monopieux : socle en acier composé d'un seul pieu fixé dans le fond marin.



➤ Le projet engendre 4 principaux effets potentiels :

- Une perturbation de l'habitat par remaniement/écrasement des fonds.
- Une perturbation par modification de la qualité de l'eau (turbidité, sédiments contaminés, émission de produits polluants).
- Une perturbation par dépôt de sédiments (hypoxie).
- Une modification de l'ambiance sonore sous-marine.



Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase de travaux

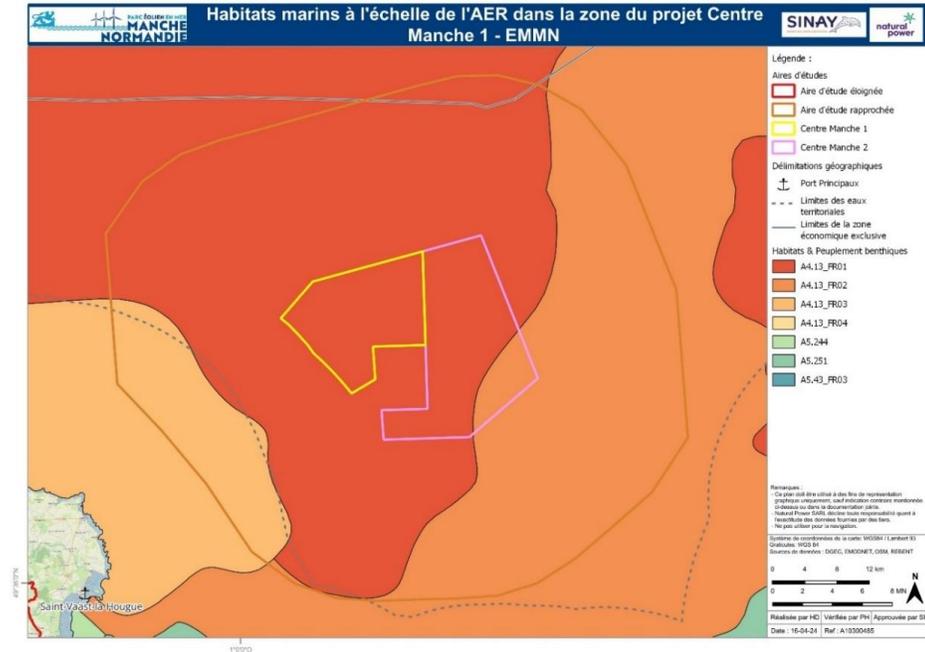
➤ Perturbation de l'habitat par remaniement/écrasement des fonds

▪ *Conséquences sur les récepteurs*

- Perte d'habitats fonctionnels / des œufs et des larves pour les espèces qui utilisent le secteur comme zone de frayères ou zones de nurseries.
- Perte directe et permanente des individus pour l'ensemble des espèces à mobilité réduite.

▪ *Caractérisation de l'effet*

- Dragage des fonds marins en zone rocheuse, enrochements, emprise des pieds de la barge autoélévatrice, déblaiement des fonds marins en zone meuble et ensouillage des câbles.
- Surface maximale perturbée = 1,16 km² soit 0,63 % de l'AEI.



Nature des habitats marins à l'échelle de l'AER dans la zone du projet Manche Normandie (REBENT).

▪ *Impacts bruts sur les récepteurs*

- **Faible** pour les espèces ayant une ponte benthique, les crustacés et les échinodermes.
- **Négligeable** pour les autres récepteurs.

Positif / Négatif	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Niveau
Négatif	Direct	Temporaire	Négligeable à faible

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase de travaux

2

➤ Modification de la qualité de l'eau par la remise en suspension des sédiments

▪ Conséquences sur les récepteurs

- Perte des œufs et des larves pélagiques à proximité des travaux.
- Modification du comportement chez les poissons adultes (fuite et/ou diminution du potentiel d'alimentation).
- Exposition aux composés toxiques relargués dans les sédiments.

▪ Caractérisation de l'effet

- Dragage des fonds marins en zone rocheuse, enrochements des pieds de la barge autoélévatrice, extraction de sédiments pendant le forage et remaniement des sédiments lors de l'ensouillage des câbles.
- Retour à des concentrations en MES sous le seuil de 2 mg/L au max 7 heures après la fin des travaux (dans le cas du scénario maximisant du forage des pieux d'une éolienne).
- Retour à des concentrations en MES sous le seuil de 2 mg/L au max 32 heures après la fin des travaux (dans le cas du scénario maximisant lors de l'installation d'un câble inter-éolienne).

Positif / Négatif	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Niveau
Négatif	Direct	Temporaire	Négligeable à faible

▪ Impacts bruts sur les récepteurs

- **Faible** pour les espèces ayant une ponte pélagique
- **Négligeable** pour les autres récepteurs.

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase de travaux

2

➤ Perturbation par dépôt des sédiments

▪ Conséquences sur les récepteurs

- Réduction de la richesse spécifique, de l'abondance et de la biomasse.
- Risque d'hypoxie (insuffisance de la concentration en oxygène dissous) pour les espèces vivant à proximité des fonds marins.

▪ Caractérisation de l'effet

- Dragage des fonds marins en zone rocheuse, enrochements des pieds de la barge autoélévatrice, extraction de sédiments pendant le forage et remaniement des sédiments lors de l'ensouillage des câbles.
- Dépôts maximums de sédiments inférieurs à 0,5 millimètres (*dans le cas du scénario maximisant du forage des pieux d'une éolienne*).
- Dépôts maximums de l'ordre de 5 à 6 millimètres et deviennent inférieurs à un millimètre 14 heures après le début des travaux (*dans le cas du scénario maximisant lors de l'installation d'un câble inter-éolienne*).

Positif / Négatif	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Niveau
Négatif	Direct	Temporaire	Négligeable à faible

▪ Impacts bruts sur les récepteurs

- **Faible** pour les espèces ayant une ponte ou un mode de vie benthique, les crustacés et les échinodermes.
- **Négligeable** pour les autres récepteurs.

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase de travaux

2

➤ Modification de l'ambiance sonore

▪ *Essentiel à la compréhension*

- 2 grands types de bruit se distinguent : **le bruit impulsionnel et le bruit continu.**
- Capacités auditives des **poissons** sont très variables d'une espèce à l'autre, **en fonction de leur physiologie et des fréquences sonores.**

Groupe	Exemples	Fréquences perçues
Vessie natatoire absente ou réduite	Chondrichthyens, poissons plats, Maquereaux	< 1 kHz
Vessie natatoire sans cils sensitifs	Salmonidés	< 1 - 800 Hz
	Thons	50 Hz - 1,1 kHz
Vessie natatoire avec cils sensitifs	Clupéiformes : Aloses, Harengs, Sprats, Sardines	Jusqu'à 180 kHz pour une espèce d'aloise

Les **invertébrés** sont capables de détecter les émissions sonores dans les **basses fréquences** (< 3 000 Hz), mais à des **niveaux élevés** (> 100 dB re 1 μ Pa).

▪ Conséquences sur les récepteurs

- **Masquage** des détections et des communications, **modification du comportement** (déplacement, interactions dans les bancs, alimentation, etc.), **augmentation du stress**, **perte d'audition** (perte temporaire (TTS : Temporary Threshold Shift) ou permanente (PTS : Permanent Threshold Shift)) voire **mortalité**.

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase de travaux

➤ Modification de l'ambiance sonore

▪ *Caractérisation de l'effet*

Effet	Type de bruit	Niveau de bruit induit (dB re 1µPa²s @ 1 m)	Niveau de bruit induit (dB re 1µPa²s @ 750 m)	Niveau de l'effet
Profil sismique	Bruit impulsionnel	240,1	153,3	Faible
Géophysique sismique	Bruit impulsionnel	207	156,7	Faible à moyen
Dragage TSHD	Bruit continu	182	133,4	Faible à moyen
Clapage	Bruit impulsionnel	180	134,2	Négligeable
Ensouillage	Bruit continu	183	137,6	Moyen à fort
Battage (jacket)	Bruit impulsionnel	214,1	-	Moyen à fort
Forage (jacket)	Bruit continu	164,6	-	Faible à moyen
Battage sans IHC NMS (monopieu)	Bruit impulsionnel	228,7	-	Fort
Trafic maritime	Bruit continu	-	-	Négligeable

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase de travaux

2

➤ Modification de l'ambiance sonore

▪ Caractérisation de l'effet

• Profil sismique vertical par canons à air (*pour les 2 scénarios*)

- Risque d'atteinte physiologique nul. **Impact faible** pour l'ensemble des récepteurs.

• Campagne géophysique à haute-résolution (*pour les 2 scénarios*)

- Risque d'atteinte physiologique temporaire pour les poissons à vessie natatoire sans cils sensitifs (rayon max de 360 m). **Impact faible** pour l'ensemble des récepteurs.

• Dragage (TSHD) (*pour les 2 scénarios*)

- Risque d'atteinte physiologique temporaire pour les poissons à vessie natatoire avec cils sensitifs (1 km).
- **Impact moyen** pour les poissons pélagiques à vessie natatoire avec cils sensitifs ainsi que les œufs et larves a enjeux fort.
- **Impact faible** pour les autres récepteurs.

• Clapage des matériaux dragués (*pour les 2 scénarios*)

- Risque de masquage limité et faible probabilité de modification du comportement.
- **Impact négligeable** pour l'ensemble des récepteurs.

• Ensouillage des câbles inter-éoliennes (*pour les 2 scénarios*)

- Risque de masquage réel et probabilité de modification du comportement.
- Risque de dommage physiologique permanent (40 m) et risque de dommage physiologique temporaire (5,32 km) pour les poissons à vessie natatoire avec cils sensitifs.
- **Impact moyen** pour les poissons à vessie natatoire avec cils sensitifs et les œufs et larves a enjeu fort.
- **Impact faible** pour les autres récepteurs.

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase de travaux

2

➤ Modification de l'ambiance sonore

▪ *Caractérisation de l'effet*

• Battage de pieux (*scénario jacket*)

- Bruit induit perceptible sur une distance moyenne de 90 à 95 km = surface d'audibilité à 30 000 km².
- Phénomènes de masquage et modification du comportement dans un rayon très important. Dommage physiologique temporaire jusqu'à une distance moyenne d'environ 10 km (démarrage progressif).
- **Impact moyen** pour les œufs et larves des récepteurs et ainsi que les poissons à vessie natatoire avec cils sensitifs .
- **Impact faible** pour les autres récepteurs.

• Trafic maritime (*pour les 2 scénarios*)

- **Impact négligeable** pour l'ensemble des récepteurs

• Forage de pieux (*scénario jacket*)

- Bruit induit perceptible sur une distance moyenne de 600 m = surface d'audibilité à 1,8 km². Dommage physiologique temporaire jusqu'à 120 m pour les poissons à vessie natatoire avec cils sensitifs.
- **Impact faible** pour l'ensemble des récepteurs.

• Battage de pieux sans réduction à la source (*scénario monopieu*)

- Bruit induit perceptible sur une distance moyenne de 102 km = surface d'audibilité à 38 762km².
- Dommage physiologique permanent jusqu'à 2,06 km. Dommage physiologique temporaire jusqu'à une distance moyenne de 51,87 km.
- **Impact fort** pour les œufs et larves quel que soit leur niveau d'enjeu ainsi que les poissons à vessie natatoire avec cils sensitifs.
- **Impact moyen** pour les autres récepteurs.

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase d'exploitation

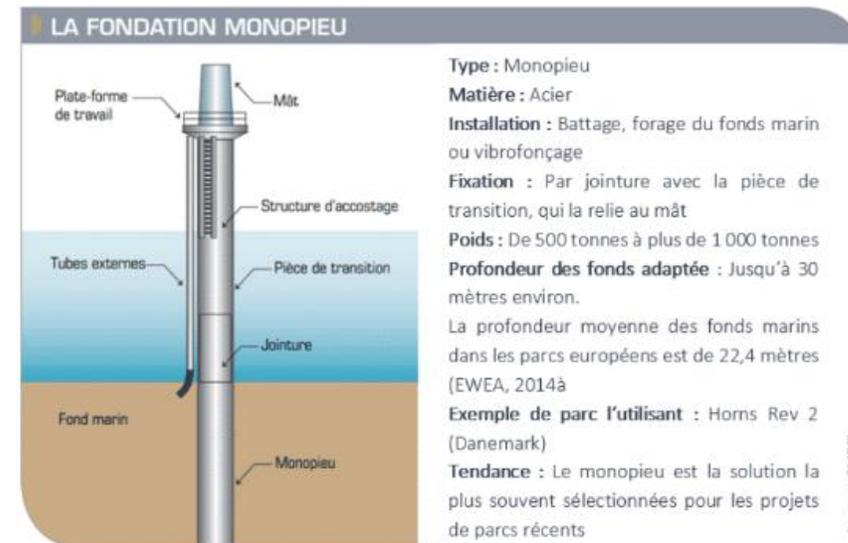
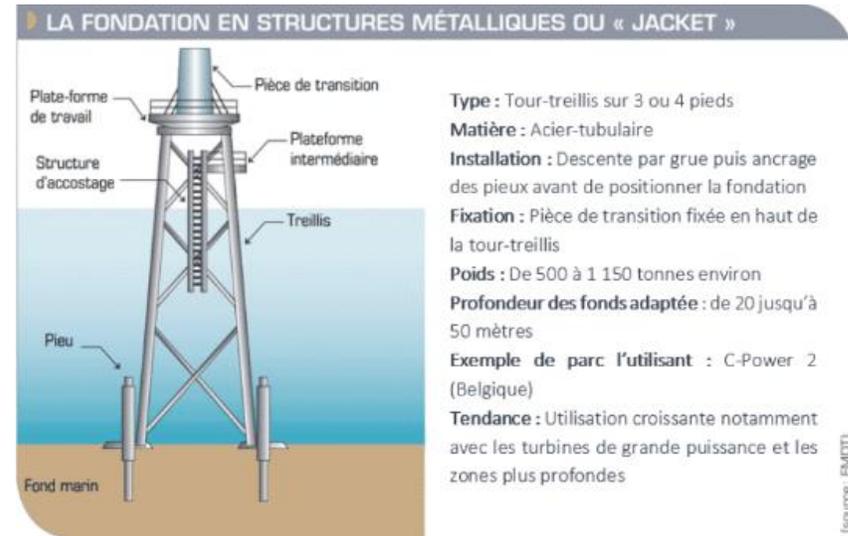
3

➤ Deux scénarios envisagés :

- Des éoliennes à fondation jacket ou fondation en structures métalliques : tour en treillis d'acier, reposant sur 3 ou 4 pieux enfoncés dans le sol.
- Des éoliennes à fondation monopieu : socle en acier composé d'un seul pieu fixé sur le fond marin.

➤ Le projet engendre 6 principaux effets potentiels :

- Une modification d'habitat.
- Un effet récif.
- L'émission de champs électriques et magnétiques.
- L'augmentation de la température des fonds.
- La modification de la qualité de l'eau liée au relargage des contaminants métalliques.
- La modification de l'ambiance sonore.



Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase d'exploitation

3

➤ Modification d'habitat

▪ *Conséquences sur les récepteurs*

Positif / Négatif	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Niveau
Négatif	Direct	Permanent	Négligeable

- Perte d'habitat.
- Destruction des biocénoses par écrasement, étouffement ou colmatage des branchies.

▪ *Caractérisation de l'effet*

- Emprise au sol des fondations d'éoliennes et protections anti-affouillement.
- Maintenance préventive et corrective. Perte d'habitat temporaire dont l'emprise ne peut être connue à l'avance.
- Surface maximale perturbée = 0,043 km² soit 0,02 % des 183 km² de l'AEI.

▪ *Impacts bruts sur les récepteurs*

- **Négligeable** pour l'ensemble des récepteurs.

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase d'exploitation

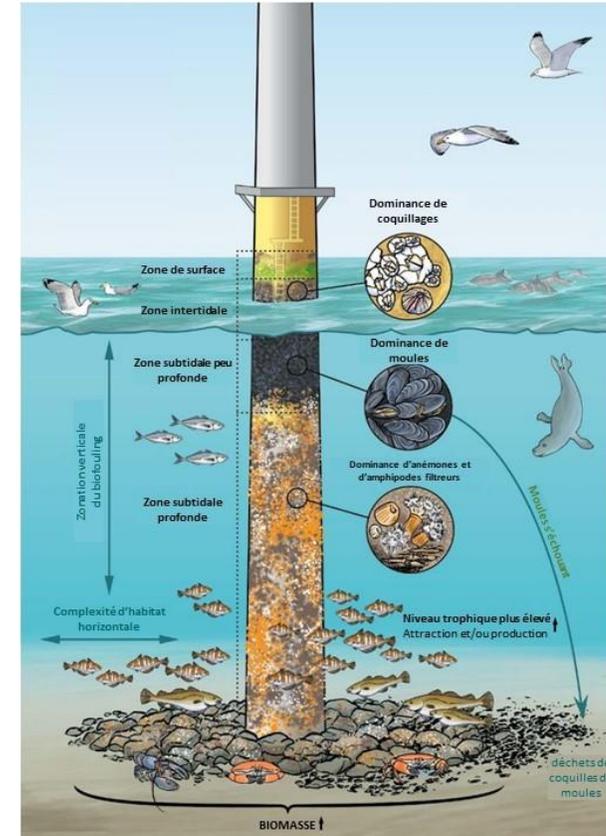
➤ Effet récif

▪ *Conséquences sur les récepteurs*

- Une augmentation de l'abondance de la population et de la fidélité au site.
- Une augmentation ou une diminution de la diversité.
- Un changement dans les communautés d'espèces.
- Une colonisation d'espèce non-indigènes.
- Une modification des interactions trophiques.

▪ *Caractérisation de l'effet*

- Structures ou des surfaces colonisables pour les organismes marins.
- Volume maximal colonisable = 272 175 m³.



▪ *Impacts bruts sur les récepteurs*

- **Négligeable** pour la fonction frayère et les échinodermes.
- **Faible** pour les autres récepteurs.

Positif / Négatif	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Niveau
Positif	Direct	Permanent	Négligeable à moyen

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase d'exploitation

➤ Émission de champs électriques et magnétiques

▪ *Conséquences sur les récepteurs*

- Masquage des détections et des communications.
- Altération des champs électriques et magnétiques naturels.

▪ *Caractérisation de l'effet*

- Courant électrique transporté par les câbles inter-éoliennes.
- **Impacts diminués** par l'ensouillage à 1,5 m et la puissance du courant.

Positif / Négatif	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Niveau
Négatif	Direct/ Indirect	Permanent	Négligeable à faible

▪ *Impacts bruts sur les récepteurs*

- **Impact faible** pour les chondrichthyens.
- **Impact négligeable** pour l'ensemble des autres récepteurs.

➤ Augmentation de la température des fonds

▪ *Conséquences sur les récepteurs*

- Pas d'impact potentiel recensé dans la littérature.

▪ *Caractérisation de l'effet*

- Dispersion de chaleur par les câbles inter-éoliennes.
- **Impacts diminués** par la gaine protectrice, les protections externes et la profondeur d'ensouillage des câbles.

Positif / Négatif	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Niveau
Négatif	Direct/ Indirect	Permanent	Négligeable

▪ *Impacts bruts sur les récepteurs*

- **Impact négligeable** pour l'ensemble des récepteurs.

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase d'exploitation

➤ Modification de la qualité de l'eau par relargage de contaminants

▪ *Conséquences sur les récepteurs*

- Contamination par l'aluminium au niveau des branchies (ionorégulation et respiration).

▪ *Caractérisation de l'effet*

- Protections cathodiques par anode sacrificielle ou par courant imposé.
- Trafic maritime

Positif / Négatif	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Niveau
Négatif	Direct	Permanent	Négligeable

▪ *Impacts bruts sur les récepteurs*

- Impact négligeable pour l'ensemble des récepteurs.

➤ Modification de l'ambiance sonore

▪ *Caractérisation de l'effet*

- Rotation des éoliennes : 169,5 dB re 1µPa²s @ 1 m.
- Bruit ambiant (121 dB re 1µPa) couvrira celui des éoliennes en fonctionnement.

• Trafic maritime : 170 à 185 dB re 1µPa @ 1 m

Positif / Négatif	Direct / Indirect	Temporaire / Permanent	Niveau
Négatif	Direct	Permanent	Négligeable à faible

▪ *Impacts bruts sur les récepteurs*

- Impact négligeable pour les espèces à enjeux fort.
- Impact négligeable pour les autres récepteurs.

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase de démantèlement

➤ Perturbation de l'habitat par remaniement/écrasement des fonds

▪ *Caractérisation de l'effet*

- Excavation des fonds avant le recepage des pieux.
- Enlèvement des protections anti-affouillement.
- Écrasement temporaire par les pieds de la barge autoélévatrice.
- Dragage pour le désensouillage des câbles.

▪ *Impacts bruts sur les récepteurs*

Impact faible pour les espèces à ponte benthique (fonction frayère), les crustacés et les échinodermes.

Impact négligeable pour l'ensemble des autres récepteurs.

➤ Modification de la qualité de l'eau par la remise en suspension des sédiments

▪ *Caractérisation de l'effet*

- Excavation des fonds avant le recepage des pieux.
- Enlèvement des protections anti-affouillement.
- Dragage pour le désensouillage des câbles.

▪ *Impacts bruts sur les récepteurs*

Impact faible pour les espèces à ponte pélagique (fonction frayère).

Impact négligeable pour l'ensemble des autres récepteurs.

Impacts bruts du parc EMMN (avant mesures) en phase de démantèlement

➤ Perturbation par dépôt des sédiments

▪ *Caractérisation de l'effet*

- Excavation des fonds avant le recepage des pieux.
- Enlèvement des protections anti-affouillement.
- Dragage pour le désensouillage des câbles.

▪ *Impacts bruts sur les récepteurs*

Impact faible pour les espèces à ponte benthique (fonction frayère), les crustacés et les échinodermes.

Impact négligeable pour l'ensemble des autres récepteurs.

➤ Modification de l'ambiance sonore

▪ *Caractérisation de l'effet*

- Dragage.
- Désensouillage des câbles.
- Enlèvement des protections anti-affouillement.
- Trafic maritime.

▪ *Impacts bruts sur les récepteurs*

Impact moyen à faible pour le dragage et le désensouillage des câbles

Impact négligeable pour l'enlèvement des protections et le trafic maritime.



SINAY

Digitalizing the Ocean

www.sinay.ai
yanis.souami@sinay.fr