



Le réseau
de transport
d'électricité

PROJET DE PARCS ÉOLIENS EN ZONE CENTRE MANCHE ET LEURS RACCORDEMENTS

FASCICULE R2-8

Mesures du raccordement CM2

Novembre 2025



RÉGION NORMANDIE
DÉPARTEMENT DU CALVADOS

TABLE DES MATIERES

I.	Avant-propos.....	7
II.	Méthodologie.....	8
II.1	Caractérisation des mesures environnementales.....	8
II.2	Structure des fiches mesures	9
II.3	Coûts des mesures environnementales	10
III.	Mesures d'évitement	11
ME 1 :	Optimisation de l'aire d'étude immédiate	11
ME 2 :	Stabilisation des fonds marins au niveau des fondations de la plateforme en mer	12
ME 3 :	Protection des câbles pour éviter les risques de croches et maintenir les usages de la mer	13
ME 4 :	Utilisation de matériaux inertes.....	14
ME 5 :	Peintures sans biocides en mer.....	15
ME 6 :	Gestion des vestiges sous-marins	16
ME 7 :	Stratégie d'évitement du risque lié aux munitions non explosées (UXO).....	17
ME 8 :	Entretien des engins dans une zone dédiée.....	19
ME 9 :	Adaptation de la zone de chantier de pose de la liaison souterraine	20
ME 10 :	Adaptation de la période des travaux par rapport à l'activité touristique	28
ME 11 :	Suspension des opérations en cas de précipitations trop importantes.....	29
ME 12 :	Préservation du gravelot	30
ME 13 :	Mise en défens des stations de faune protégée et/ou patrimoniale situées à proximité de la zone d'emprise des travaux.....	32
ME 14 :	Mise en défens des stations de flore protégée et/ou patrimoniale situées à proximité de la zone d'emprise des travaux	34
ME 15 :	Préservation des habitats dunaires.....	37
IV.	Mesures de réduction	39
MR 1 :	Equipements et formations antipollution en mer.....	39
MR 2 :	Gestion des sédiments lors de l'ensouillage des liaisons sous-marines	41
MR 3 :	Détection de présence de mammifères marins	42
MR 4 :	Démarrage progressif des opérations d'installation de la plateforme en mer pour éloigner les poissons et les mammifères marins.....	44
MR 5 :	Réduction du bruit à la source lors de l'installation de la plateforme en mer.....	46
MR 6 :	Coordination avec la pêche professionnelle	48
MR 7 :	Signalisation maritime et aérienne de la plateforme électrique en mer	49
MR 8 :	Sécurisation des travaux en mer	51
MR 9 :	Sécurisation de l'exploitation en mer	53
MR 10 :	Réduction de l'attractivité de la plateforme en mer pour l'avifaune	54
MR 11 :	Adaptation de la période des travaux préparatoires	55
MR 12 :	Réduction du risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines	56
MR 13 :	Traitement adapté des terres souillées en cas de pollution	57
MR 14 :	Gestion des travaux de rabattement et rejet des eaux d'exhaure	58

MR 15 : Adaptation des techniques d'intervention pour les travaux en zones humides.....	61
MR 16 : Mesures en faveur de la préservation de la qualité des eaux souterraines (forages de Ouistreham).....	63
MR 17 : Mesures en faveur de la préservation de la qualité des eaux souterraines (forages de Giberville)	65
MR 18 : Mesures en faveur de la préservation de la qualité des eaux superficielles de la Gronde.	67
MR 19 : Respect de l'ordre initial des horizons pédologiques (hors routes et chemins)	69
MR 20 : Préservation de l'activité agricole	70
MR 21 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes terrestres (actions préventives et curatives)	71
MR 22 : Transplantation des espèces protégées et/ou patrimoniales.....	74
MR 23 : Dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces de la petite faune	80
MR 24 : Mise en place de barrières anti-intrusion pour la faune terrestre (amphibiens, reptiles, petits mammifères) en phase travaux	81
MR 25 : Sauvetage d'individus avec relâche à proximité immédiate à terre	83
MR 26 : Mise en défens définitive d'un habitat d'espèces terrestres (amphibiens, reptiles, petits mammifères) pour la station de conversion	86
MR 27 : Emprise travaux minimisée et replantation d'espèces locales lors de l'impact sur les haies	88
MR 28 : Plantations diverses aux abords de la station de conversion	89
MR 29 : Maintien de la continuité des déplacements terrestres	94
MR 30 : Matérialisation et limitation des emprises des travaux.....	95
MR 31 : Limitation des émissions lumineuses	96
MR 32 : Préservation de la qualité de l'air.....	97
MR 33 : Assainissement pluvial de la station de conversion	98
MR 34 : Maintien des linéaires de haies.....	103
V. Mesures d'accompagnement.....	104
MA 1 : Suivi télémétrique des phoques gris et phoques veaux marins.....	104
MA 2 : Fond d'accompagnement à la réalisation de projets en mer	106
MA 3 : Adaptation de la période des travaux préparatoires	108
VI. Mesures compensatoires	110
MC 1 : Compensation agricole collective.....	110
MC 2 : Compensation de la coupe d'arbres au sein d'espaces boisés classés à Ouistreham	112
VII. Tableau de synthèse des mesures ERCA	116

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Paramètres généraux (pour Bv1 et BV2)	99
Tableau 2 : Surfaces utilisées pour les calculs du BV1. Source : ECR environnement	100
Tableau 3 : Surfaces utilisées pour les calculs du BV2. Source : ECR environnement	100
Tableau 4 : Caractéristiques du bassin d'infiltration (BV1). Source : ECR.....	101
Tableau 5 : Synthèse des mesures ERCA.....	116

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Illustration des mesures ERC et de leur relation avec les impacts d'un projet sur la biodiversité (CGDD,2018).....	8
Figure 2 : Exemple de fiche mesure	9
Figure 3 : Panneau de sensibilisation à la préservation de la biodiversité et pose de rubalise au droit des sites sensibles	32
Figure 4 : Panneaux de sensibilisation à la préservation des espèces végétales protégées et pose de rubalise et de chaîne plastique au droit des stations -Source : Ecosphère.....	36
Figure 5 : Panneau de sensibilisation à la préservation de la biodiversité et pose de rubalise au droit des sites sensibles	38
Figure 6 : Exemple de doubles rideaux de bulles durant l'installation d'un jacket (site : Offshore Substation Installation Heerema).....	46
Figure 7 : Exemple de palplanches lors d'un rabattement de nappe	58
Figure 8 : Piège à sédiments (source OFB)	60
Figure 9 : Bassin de décantation provisoire hors sol (source OFB)	60
Figure 10 : Exemple de platelage sur zones humides – Source : Canal Seine-Nord Europe	62
Figure 11 : exemple de plateforme dédiée au nettoyage des engins de chantier – collecte des hydrocarbures et résidus d'espèces exotiques envahissantes	72
Figure 12 : Station d'Elyme des sables le long d'un sentier d'accès à la plage sur Ouistreham – Source : TBM environnement	75
Figure 13 : Station de Vulpie ciliée sujette à la transplantation sur la commune de Giberville – Source : TBM environnement	76
Figure 14 : Schéma du matériel utilisé pour la transplantation – Source : Ecosphère	78
Figure 15 : Exemple de transplantation à l'aide d'une plaque adaptée – Source : Ecosphère.....	78
Figure 16 : Exemple de transplantation d'espèces protégées en milieux dunaires – Source : TBM environnement.....	79
Figure 17 : Exemple d'aménagement d'une barrière anti-intrusion en phase d'exploitation avec un voile géotextile et une issue permettant aux espèces présentes dans le périmètre travaux de sortir sans pouvoir revenir.	82
Figure 18 : Amphibiens piégés au sein d'une zone de travaux – Source : TBM environnement.....	84
Figure 19 : Exemple d'une clôture en palplanche béton	86
Figure 20 : Mesure paysagère de réduction des incidences visuelles de la station de conversion. Source : Atelier de l'isthme	90
Figure 21 : Composition de la palette végétale. Source : étude paysagère.....	90

Figure 22 : Photomontages avec mesures ERC, depuis la D41 à l'entrée ouest de Secqueville. Source : Atelier de l'isthme.	91
Figure 23 : Photomontages avec mesures ERC, depuis la D41 au nord-ouest de la station de conversion. Source : Atelier de l'isthme.	92
Figure 24 : Photomontages avec mesures ERC, depuis le chemin de la Malcouronne au sud de la station de conversion. Source : Atelier de l'isthme.	92
Figure 25 : Localisation du bassin d'infiltration. Source : ECR.	99
Figure 26 : Graphique théorique de la méthode de calcul. Source : ECR.	101
Figure 27 : Suivis télémétriques des phoques gris et veaux-marins depuis la Baie des Veys et / ou de la Baie de Somme et localisation du projet de parc éolien centre Manche, entre 2008 et 2021 (Vincent and Elder, 2022)	104
Figure 28 : Extrait du règlement graphique du PLU en vigueur – EBC Boulevard maritime de Ouistreham	113
Figure 29 : Extrait du règlement graphique du PLU modifié après déclassement partiel de l'EBC Boulevard Maritime de Ouistreham.....	113
Figure 30 : Extrait du règlement graphique vigueur - EBC Avenue du Grand Large	114
Figure 31 : EBC après MECDU.....	115

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Evitements.....	27
Carte 2 : Localisation des espèces patrimoniales et/ou protégées faisant l'objet d'un balisage en cas de proximité avec l'emprise chantier.....	36

I. AVANT-PROPOS

Le fascicule R2-8 présente les mesures mises en œuvre par RTE pour éviter, réduire et compenser les incidences du raccordement CM2 sur l'environnement. Pour cela, il aborde dans ses différentes parties les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement.

Le fascicule R2-8 précise les éléments présentés dans le chapitre 8 pour les mesures relatives aux ouvrages du raccordement CM2. Lorsqu'une mesure du fascicule R2-8 vient préciser les modalités d'application d'une famille de mesures, celle-ci est mentionnée dans le chapitre 8 en fin de présentation de la famille de mesures.

II. METHODOLOGIE

II.1 CARACTERISATION DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

La détermination des mesures environnementales se base sur les guides suivants :

- évaluation environnementale, Guide d'aide à la définition des mesures ERC (commissariat général au développement durable (CGDD), Théma Balises, janvier 2018) ;
- définition des mesures « éviter, réduire, compenser » relatives au milieu marin (CGDD, février 2023).

Ces guides posent les définitions suivantes :

- les **mesures d'évitement (E)** visent à éviter un impact potentiel du projet, dès sa conception.
- les **mesures de réduction (R)** visent à réduire un impact brut pour atteindre un niveau d'impact résiduel faible ou moindre.
- les **mesures de compensation (C)** visent à compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine **qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits**.

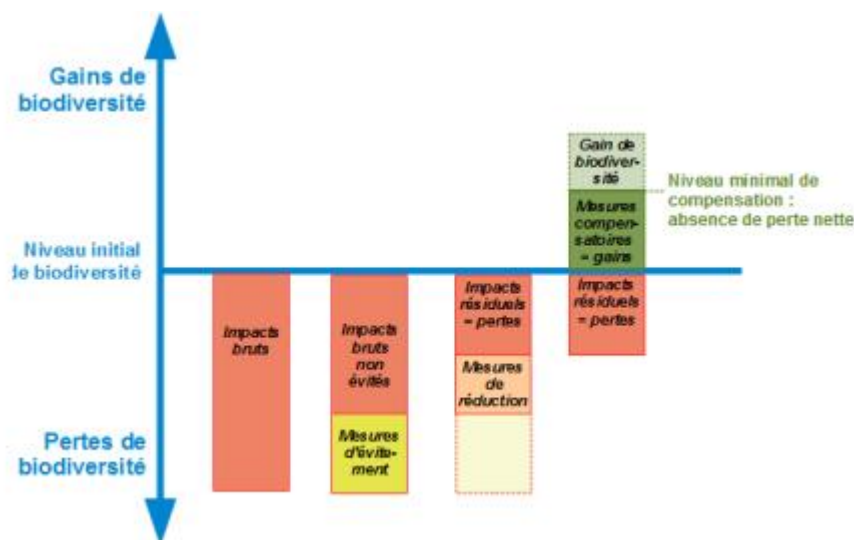


Figure 1 : Illustration des mesures ERC et de leur relation avec les impacts d'un projet sur la biodiversité (CGDD, 2018)

- En complément des mesures ERC, des **mesures d'accompagnement (A)** peuvent être proposées par le maître d'ouvrage « [hors] cadre réglementaire ou législatif obligatoire [...] pour renforcer leur pertinence et leur efficacité » (CGDD, 2018).

II.2 STRUCTURE DES FICHES MESURES

Les fiches suivantes sont proposées par RTE pour atteindre un niveau d'incidence moindre sur l'environnement lors de la mise en œuvre du raccordement CM2.

Les fiches sont présentées sous la forme suivante, issue des guides CGDD :

1. Dénomination courte et longue de la famille de mesures :

MXy : M pour mesure, X pouvant être E, R, C, A pour évitement, réduction, compensation ou accompagnement, et y prenant les valeurs « 1 », « 2 », « 3 », « 4 », etc pour différencier les mesures. Par exemple : ME1, pour mesure d'évitement n°1 ;

Xxxxxxxx Yxxxxx : le nom développé de la mesure.

2. Code THEMA de la mesure, correspondant à une classification nationale (guides CGDD) ;

3. Catégorie de la mesure (en bleu) : Évitement, Réduction, Compensation, Accompagnement ;

4. La phase du projet (en bleu) à laquelle elle s'applique : Études, Travaux, Exploitation, Démantèlement ;

5. Les ouvrages concernés (en bleu) : en mer / à terre, ouvrage aérien ou sous-marins/souterrains ;

6. La thématique (en bleu) bénéficiant de la mesure : milieu physique, milieu naturel, paysage et patrimoine, milieu humain ;

7. Le descriptif de la mesure ;

8. L'effet de mise en œuvre de la mesure ;

9. Les modalités de suivi de la mesure : ces éléments sont présentés dans le fascicule R1-9 ;

10. Le coût de la mesure pour l'évitement, la réduction et la compensation.

ME 4 : ADAPTATION DONNEE POUR L'EXEMPLE					
2	Code THEMA : E4.1a	3			
		E	R	C	A
4	Evitement temporel	Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
5	Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Plateforme électrique		Liaison sous-marine à courant continu
		Sur terre	Atterrissage	Liaison souterraine à courant continu	Station de conversion
6	Thématique(s)	Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain
7	► Descriptif				
8	► Effets de la mesure				
9	► Modalités de suivis				
10	► Coût				

Figure 2 : Exemple de fiche mesure

II.3 COUTS DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Les mesures environnementales décrites dans les parties suivantes peuvent générer des coûts directs, liés à leur mise en œuvre, ou des coûts indirects, en impliquant une modification de la conception, des modalités de travaux ou d'exploitation des ouvrages du raccordement CM2.

Considérant que plusieurs mesures peuvent générer des coûts indirects de même nature (comme l'augmentation de la durée de chantier), ceux-ci sont répartis selon les catégories suivantes.

Famille de coût	Mesures concernées	Coût (M€)
Mesures conduisant à une adaptation du tracé ou à une amélioration de la protection des câbles sous-marins	ME1, ME3, ME4 MR2 MS2	18
Mesures impliquant une adaptation du calendrier de l'installation de la liaison sous-marine	ME12	9
Mesures contraignant les travaux de réalisation des fondations de la plateforme en mer	ME2, ME5 MR3, MR4, MR5 MS6,	10
Mesures contraignant les travaux de construction de la station de conversion terrestre	MR24, MR31, MR32, MR33	6
Mesures conduisant à une adaptation du tracé de la liaison souterraine	ME9, MR34	2,5
Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre	ME8, ME10, ME11 MR11, MR12, MR13, MR14, MR15, MR16, MR17, MR18, MR21, MR23, MR27, MR29 MA3	2,5
Mesures de protection pour la mise en défens des espèces floristiques/faunistiques ou habitats à enjeux	ME13, ME14, ME15 MR22, MR25, MR26,	1,25
Mesures de remise en état (haies, routes, prairies...) à l'issue des travaux	MR19, MR20, MR28 MS14	1,25
Réalisation de campagnes d'études environnementales et techniques	ME6, ME7 MR1, MR6, MR7, MR8, MR9, MR10 MA1	7,5
Mise en œuvre de mesures d'une surveillance : écologie, MMO ...	MR25, MR30 MS1, MS3, MS4, MS5, MS7, MS8, MS9, MS10, MS11, MS12, MS13, MS14	1
Compensation	MC1, MC2	0,2
FAREMER	MA2	0,5
Total		61

III. MESURES D'EVITEMENT

ME 1 : OPTIMISATION DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE					
Code THEMA : E3.1a et E3.2a		E	R	C	A
Evitement technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain
► Descriptif La définition de l'aire d'étude immédiate en mer résulte d'un travail d'évitement initié très tôt dans le cadre de la concertation Fontaine du raccordement CM2. Elle a pris en considération d'une part l'ensemble des enjeux environnementaux identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée et d'autre part, les contraintes techniques inhérentes au raccordement CM2. Ce travail a ainsi permis d'éviter plusieurs enjeux environnementaux.					
► Effet de la mesure Cette mesure globale a notamment permis pour le tracé général des liaisons sous-marines, inscrit dans l'aire d'étude immédiate du Projet, d'éviter : - la majorité des zones rocheuses ; - la circonscription du Grand Port Maritime de Rouen et du Havre (appartenant à HAROPA Port) ; - la zone d'extraction de granulats « Baie de Seine » ; - deux câbles sous-marins (l'interconnexion IFA2 et un câble reliant Le Havre à l'ouest du Royaume-Uni) ; - plus de 50 obstructions et épaves sous-marines ; - plusieurs zones d'inventaires patrimoniaux (ZNIEFF I et II marines).					
► Modalités de suivis Le tracé de détail qui fera l'objet des travaux sera inscrit dans l'aire d'étude immédiate. Certaines mesures de suivis sont mises en place : - Suivi de la qualité de l'eau en phase travaux pour valider les hypothèses de modélisations (Mesure de suivi MS3) ; - Suivi des habitats rocheux en zone infralittorale (Mesure de suivi MS9).					
► Coût Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « Mesures conduisant à une adaptation du tracé ou à une amélioration de la protection des câbles sous-marins ».					

ME 2 : STABILISATION DES FONDS MARINS AU NIVEAU DES FONDATIONS DE LA PLATEFORME EN MER

Code THEMA : E3.1a et E3.2a		E	R	C	A
Evitement technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Pour garantir la stabilité des fonds marins, des protections anti-affouillement seront installées à la base des fondations de la plateforme électrique en mer. Ces protections, constituées de roches, seront dimensionnées de manière à limiter leur déplacement et leur remise en suspension. Elles stabiliseront les fonds et les fondations assurant ainsi la tenue structurelle de la plateforme et protégeant la remontée des câbles sous-marins.

Par ailleurs, cette mesure permettra d'éviter la remise en suspension de sédiments meubles et la création de souille à la base des fondations liées aux modifications hydrodynamiques locales.

► Effet de la mesure

L'objectif est d'éviter l'érosion des fonds. Indirectement, cette mesure contribue à la stabilité des ouvrages et à la protection des câbles.

► Modalités de suivis

- Suivi de la qualité de l'eau en cas d'installation d'anodes sacrificielles (Mesure de suivi MS4)
- Suivi de la colonisation des structures immergées par les espèces sous-marines (Mesure de suivi MS11)

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant les travaux de réalisation des fondations de la plateforme en mer** ».

ME 3 : PROTECTION DES CABLES POUR EVITER LES RISQUES DE CROCHES ET MAINTENIR LES USAGES DE LA MER

Code THEMA : E3.2b		E	R	C	A
Evitement technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

La Baie de Seine est une zone de pêche très fréquentée, qu'il s'agisse de pêche aux arts dormants (filets, casiers...) ou aux arts trainants (chaluts, drague...). RTE a fait mener des études afin de connaître en détail la nature des fonds, l'épaisseur sédimentaire, les techniques de travaux possibles, afin d'identifier au sein de l'aire d'étude immédiate les possibilités les plus adéquate pour de l'ensouillage. L'ensouillage des câbles est en effet la méthode de protection privilégiée afin de protéger les câbles ainsi que de sécuriser l'ensemble des activités pratiquées dans la Baie de Seine dont la pêche professionnelle.

Ainsi, sur 86 km, le scénario probable est d'ensouiller au minimum 73 km.

► Effet de la mesure

La mise en œuvre de cette mesure permet de :

- garantir la sécurité des personnes et des biens ;
- assurer le maintien des usages de la mer au droit des câbles en toute sécurité, et notamment de l'activité de pêche professionnelle (notamment les risques de croche) ;
- assurer la protection des câbles vis-à-vis des agressions externes.

► Modalités de suivis

- Suivi de l'ensouillage de la liaison sous-marine (MS2)

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures conduisant à une adaptation du tracé ou à une amélioration de la protection des câbles sous-marins** ».

ME 4 : UTILISATION DE MATERIAUX INERTES

Code THEMA : E3.2b		E	R	C	A
Evitement technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Les matériaux qui seront utilisés pour les protections anti-affouillement de la plateforme électrique en mer ainsi que ceux utilisés pour les enrochements et les potentiels remblaiements de tranchées des câbles seront inertes.

► Effet de la mesure

La mise en œuvre de matériaux inertes évite le risque de pollution du milieu marin, par l'introduction par exemple d'un nouveau matériau ou d'espèces non indigènes. Par ailleurs, l'introduction de matériaux inertes pourrait favoriser la mise en place d'un « effet récif » favorable aux espèces de substrat dur autochtones.

► Modalités de suivis

RTE s'assurera, par l'obtention de tous les justificatifs transmis par le carrier, de la nature des matériaux utilisés avant les phases d'installation.

Certaines mesures de suivis seront mises en place pour surveiller l'environnement marin aux alentours :

- Suivi de l'influence de la plateforme électrique en mer sur les peuplements benthiques de substrats meubles (Mesure de suivi MS8) ;
- Suivi de la colonisation des enrochements en phase exploitation par les espèces sous-marines (Mesure de suivi MS10) ;
- Suivi de la colonisation des structures immergées par les espèces sous-marines (Mesure de suivi MS11).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures conduisant à une adaptation du tracé ou à une amélioration de la protection des câbles sous-marins** ».

ME 5 : PEINTURES SANS BIOCIDES EN MER

Code THEMA : E3.1a et E3.2a		E	R	C	A
Evitement technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

RTE s'engage à ne pas utiliser de peintures pouvant contenir des biocides pour le revêtement des fondations de la plateforme électrique en mer.

► Effet de la mesure

Cette mesure permet d'éviter tout rejet chimique en mer et donc toute contamination du milieu et des peuplements benthiques et halieutiques.

Les structures resteront ainsi un site favorable pour la colonisation par les espèces marines.

► Modalités de suivis

- Contrôle des engagements : plan QHSE ;
- Suivi de la colonisation des structures immergées (Mesures de suivi MS11).
- Suivi de l'influence de la plateforme électrique en mer sur les peuplements benthiques de substrats meubles (Mesure de suivi MS8)

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant les travaux de réalisation des fondations de la plateforme en mer** ».

ME 6 : GESTION DES VESTIGES SOUS-MARINS

Code THEMA : E3.1b		E	R	C	A
Evitement technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

La riche histoire maritime normande et les événements liés à la seconde guerre mondiale, en particulier le débarquement du 6 juin 1944, sont susceptibles d'être à l'origine de vestiges archéologiques sous-marins.

Préalablement à l'installation des infrastructures en mer, des levés seront réalisés par le DRASSM. En cas de découverte de biens patrimoniaux, RTE analysera et adaptera au mieux l'implantation de la plateforme électrique en mer ou le tracé des câbles sous-marins de manière à éviter toute dégradation ou destruction de ces biens.

Par ailleurs, en cas de découverte fortuite de biens patrimoniaux non identifiés lors des levés préalables, RTE en informera le DRASSM et suivra ses instructions en matière de préservation des biens patrimoniaux.

► Effet de la mesure

La mise en œuvre de cette mesure permettra la conservation des biens patrimoniaux.

► Modalités de suivis

- Transmission des plans finalisés à l'issue de la phase de travaux ;
- Information du DRASSM en cas de découverte fortuite de biens patrimoniaux.

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Réalisation de campagnes d'études environnementales et techniques** ».

ME 7 : STRATEGIE D'EVITEMENT DU RISQUE LIE AUX MUNITIONS NON EXPLOSEES (UXO)

Code THEMA : E3.1b		E	R	C	A
Evitement technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Le contexte historique du département du Calvados, et plus particulièrement les opérations liées au débarquement du 6 juin 1944 pendant la Seconde Guerre Mondiale, nécessite une attention particulière à la recherche et détection d'éventuelles munitions non explosées (UXO en anglais pour UneXploded Ordnances) sur les sites qui feront l'objet de travaux en vue de la réalisation du raccordement CM2.

En mer, la stratégie d'évitement se réalise en quatre étapes :

• Étape 1 : évaluation de la menace UXO

Cette première étape consiste, par une étude documentaire, à recenser les événements historiques ayant pu conduire à la présence de munitions sur une zone, ainsi que les campagnes de survey et de dépollution déjà réalisées. L'étude permet également d'identifier, caractériser et quantifier les potentielles munitions résiduelles.

• Étape 2 : évaluation du risque UXO

Cette étape consiste en une évaluation multicritère du risque pyrotechnique selon le principe :

$$\text{Risque UXO} = \text{probabilité d'un incident UXO} * \text{conséquence de cet incident}$$

La probabilité d'un incident UXO est fonction de la densité de munitions, la nature des travaux effectués et la surface impactée pendant ces opérations. Si un incident UXO a lieu, la conséquence du déclenchement de la munition peut être de plusieurs ordres : des dommages humains, des dommages matériels, des impacts en termes de coûts, de délais, ou sur le milieu naturel potentiellement forts sur le projet. Les paramètres « probabilité » et « conséquences » sont évalués secteur par secteur le long du cheminement où il est prévu d'installer les câbles et à l'emplacement de la plateforme électrique en mer, en prenant en compte le niveau de menace UXO, le type de travaux, la nature des fonds, la hauteur d'eau, ou les dynamiques sédimentaires.

• Étape 3 : détection et analyse UXO

Bien avant les travaux, une première opération de détection d'objets pouvant être des munitions non explosées, est opérée. A l'issue de cette détection, une analyse est menée pour établir une liste d'anomalies présentes sur la zone de travaux envisagée. Le risque UXO est alors réévalué en tenant compte de ces données terrains. Cette étape est répétée, si nécessaire, pendant le projet.

• Étape 4 : réduction du risque UXO

Une stratégie de réduction du risque est mise en place. Elle est basée sur l'évitement des anomalies lorsque cela est possible. La distance d'évitement permettra de réduire à un niveau aussi bas que raisonnablement possible la probabilité d'un incident UXO. S'il n'est pas possible d'éviter toutes les anomalies, une étape d'identification intervient pour les visualiser. En cas de découverte d'un engin pyrotechnique, les autorités compétentes sont prévenues et décident de l'opportunité d'une intervention pour neutralisation, déplacement et destruction.

La présence de munitions non explosées (UXO) peut induire une augmentation du bruit si ces UXO devaient être détruits en mer. Il est à noter cependant que les UXO, dont le traitement serait assuré par la Marine Nationale par exemple, sont évités autant que possible dans la définition du tracé des câbles sous-marins.

A terre, la stratégie d'évitement se réalise en deux étapes :

• Étape 1 : évaluation de la menace UXO

Cette première étape consiste, par une étude documentaire, à recenser les événements historiques ayant pu conduire à la présence de munitions sur la zone des travaux, ainsi que les campagnes photographiques ayant suivies la guerre au niveau de la station de conversion.

• Étape 2 : détection, analyse et suppression des UXO

En phase étude, une opération de détection d'objets pouvant être des munitions non explosées, est opérée. A l'issue de cette détection, une opération est menée afin de retirer l'ensemble des potentiels UXO détectés.

► Effet de la mesure

Cette mesure aura pour effet d'éviter les risques en phase travaux dus à la possibilité de présence d'engins non explosés.

► Modalités de suivis

Cette mesure ne nécessite pas de suivi particulier. Une liste de cibles potentielles sera établie et partagée avec la Préfecture maritime et le cas échéant avec la Marine Nationale pour les opérations de dépollution en mer. A terre, les potentiels UXO sont écartés durant la phase Etude.

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Réalisation de campagnes d'études environnementales et techniques** ».

ME 8 : ENTRETIEN DES ENGIN DANS UNE ZONE DEDIEE

Code THEMA : E3.1a		E	R	C	A
Evitement technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Le risque d'impact lié aux travaux à terre est essentiellement dû aux rejets de substances potentiellement polluantes pouvant affecter le sol et le sous-sol du site et ses abords.

Pour préserver la qualité des eaux superficielles et souterraines, les opérations d'entretien (vidange, plein...) et de lavage des engins seront réalisées dans une zone dédiée à cet effet (récupération des eaux). L'organisation du chantier permettra également, par la mise en œuvre de modes opératoires adaptés, de réduire au maximum les risques de pollution.

Aucun entretien des engins ne sera réalisé au sein des périmètres de protection rapprochés de captages traversés par l'aire d'étude immédiate en dehors des emprises déjà aménagées.

► Effet de la mesure

Eviter tout risque de pollution des eaux superficielles et souterraines.

► Modalités de suivis

Les sites dédiés seront identifiés sur un plan et indiqués à tous les acteurs du chantier, dès son commencement. Ce sera suivi au niveau de la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** ».

ME 9 : ADAPTATION DE LA ZONE DE CHANTIER DE POSE DE LA LIAISON SOUTERRAINE

Code THEMA : E2.1b/E3.1c		E	R	C	A
Evitement technique et géographique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

L'analyse des incidences est menée au sein d'une aire d'étude immédiate qui résulte d'un travail continu d'évitement depuis la définition lors de la concertation Fontaine d'une aire d'étude puis de fuseaux et emplacement de moindre impact (voir fascicule R2-7), déterminés à partir des enjeux environnementaux et des contraintes techniques du territoire. C'est pendant la réalisation des inventaires écologiques que des discussions croisées ont eu lieu pour définir l'aire d'étude immédiate présentée dans le dossier.

Ainsi, la définition des limites de l'aire d'étude immédiate résulte d'un choix d'évitement dont notamment :

- les espaces dunaires et leur cortège d'habitats et espèces associées (Pipit farlouse, Chou marin, etc.) ;
- d'une colonie d'Hirondelle de rivage présente le long des quais du Canal de Caen à la mer.

Toutefois, cette définition n'a pas permis d'éviter totalement l'emprise du site classé Pegasus Bridge.

Une deuxième vague d'évitement a ensuite pu être mise en œuvre au sein de l'aire d'étude immédiate à la suite des avancées techniques du raccordement CM2 et des avancées des inventaires écologiques. Ces évitements peuvent être d'ordre géographique ou d'ordre technique.

Evitement d'un secteur à enjeu naturel (géographique)

L'aire d'étude immédiate, au niveau des communes de Ranville et Amfréville, comporte une surface importante qui résulte d'une incertitude sur la faisabilité technique obligeant ainsi à élargir l'espace potentiel de réflexion. Au fil de la concertation avec l'entreprise ITP Interpipe, il s'est dégagé un consensus sur la possibilité d'établir le chantier de la liaison souterraine dans le périmètre de l'entreprise garantissant alors l'évitement de tout le secteur naturel et d'une partie du périmètre du projet ADAPTO du conservatoire du littoral. Cet évitement induit un cheminement de la liaison électrique souterraine sur l'emprise du site classé Pegasus Bridge.

Evitement par adaptation de la technique de pose (technique)

Cet évitement concerne la mise en œuvre de passages en sous-œuvre, qui permettent d'éviter :

- **des infrastructures de transport** : 11 passages en sous-œuvre ont été identifiés afin d'éviter des effets négatifs sur plusieurs ronds-points, la voie ferrée et des axes routiers majeurs du territoire (A13, D513, D403...) ;
- **des cours d'eau** : 2 passages en sous-œuvre ont été identifiés pour passer le Canal de Caen à la mer et l'Orne.

Evitement des arbres gîtes potentiels (géographique)

Il n'est pas prévu d'abattre d'arbres parmi ceux ayant été identifiés avec des potentialités d'accueil favorables pour la faune arboricole et notamment les chiroptères. Le chantier est adapté en fonction de leur localisation.

Evitement du captage d'eau potable de Longueville (géographique)

Il est prévu l'évitement complet des périmètres de protection rapprochés et éloignés du captage d'eau potable de Longueville (commune de Ranville).

► Effet de la mesure

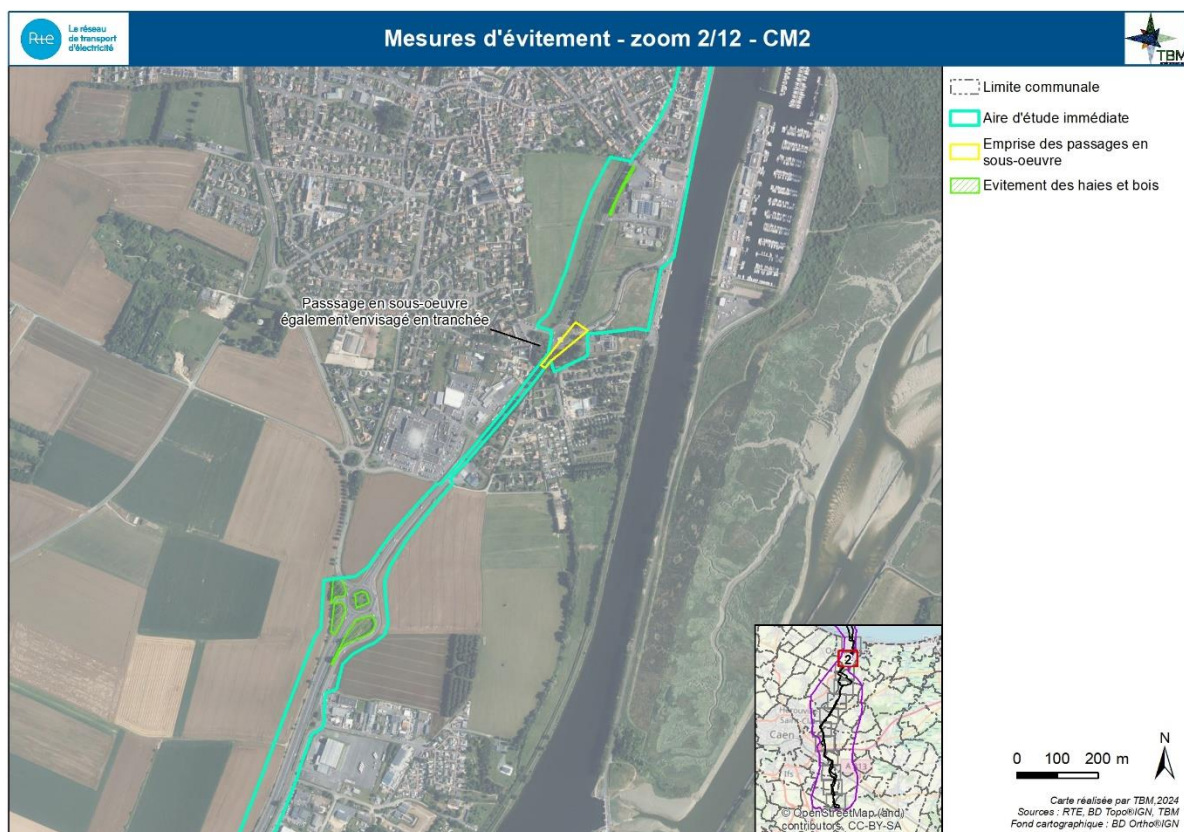
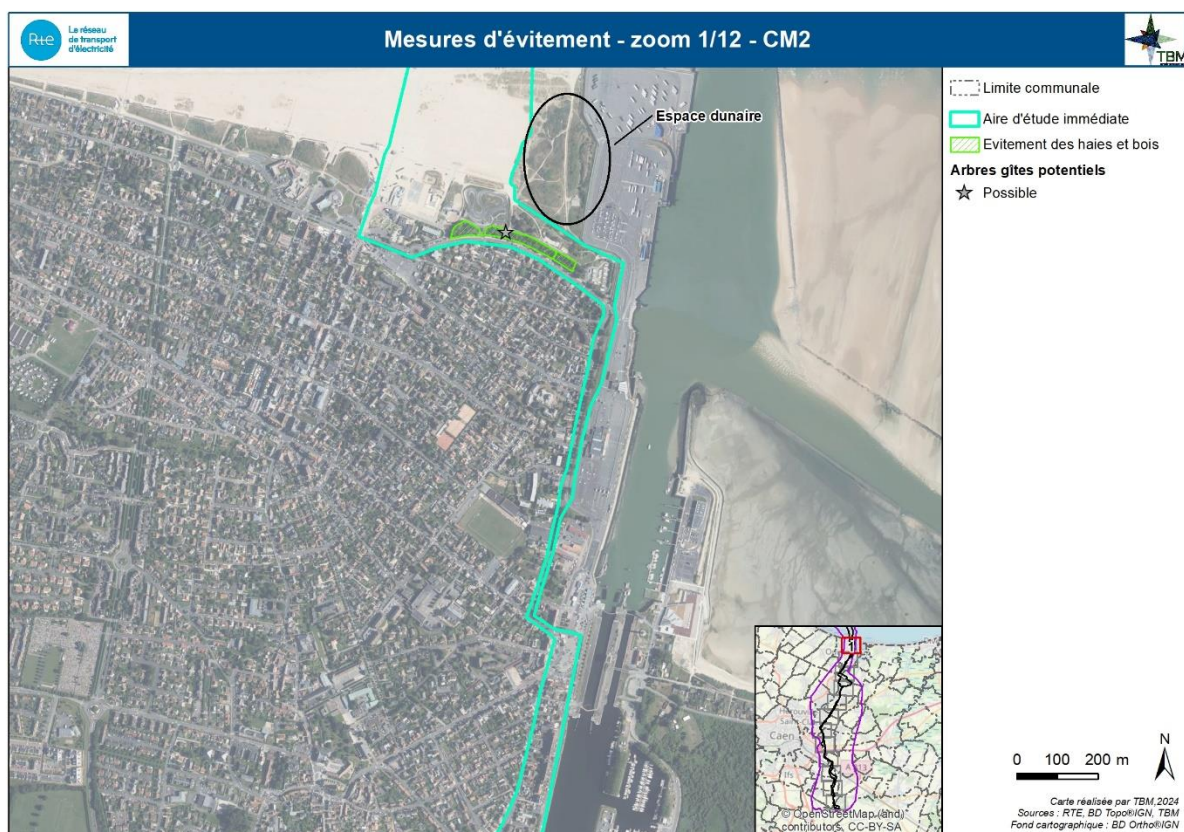
La mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures vise à éviter plusieurs enjeux environnementaux du territoire d'étude.

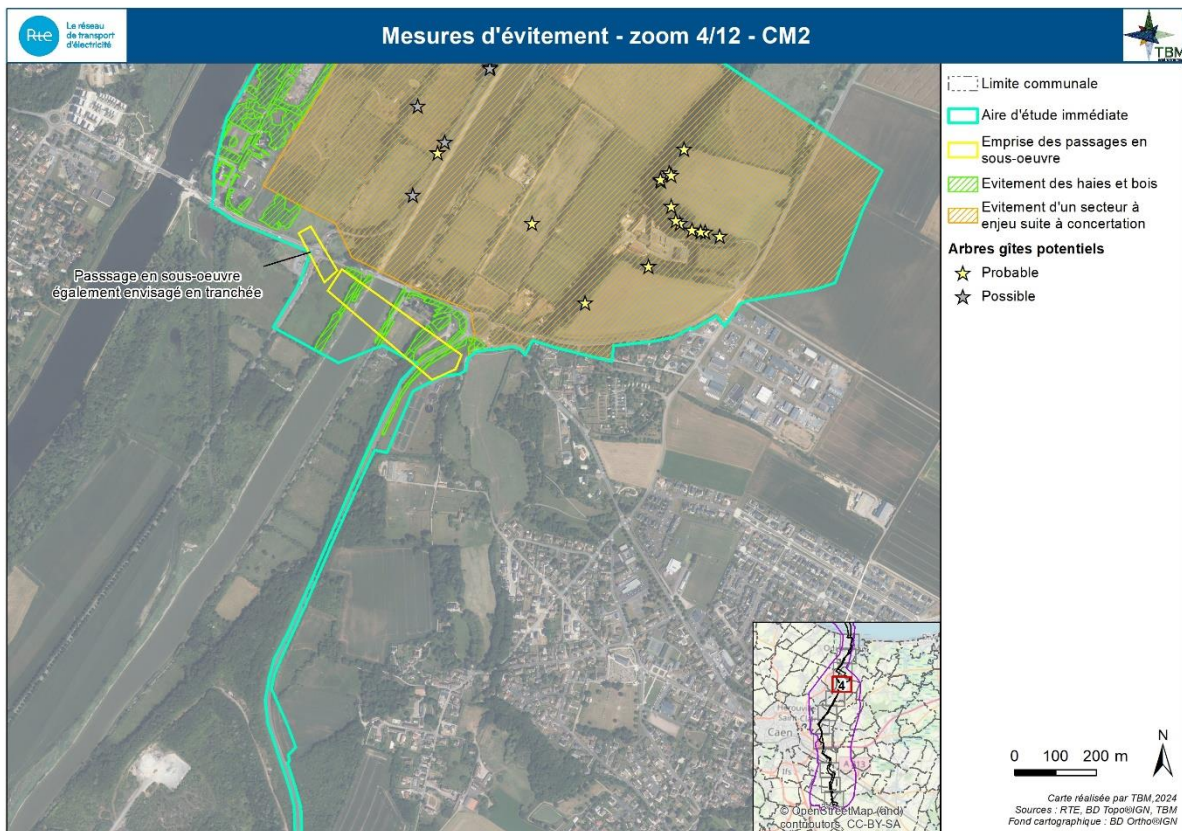
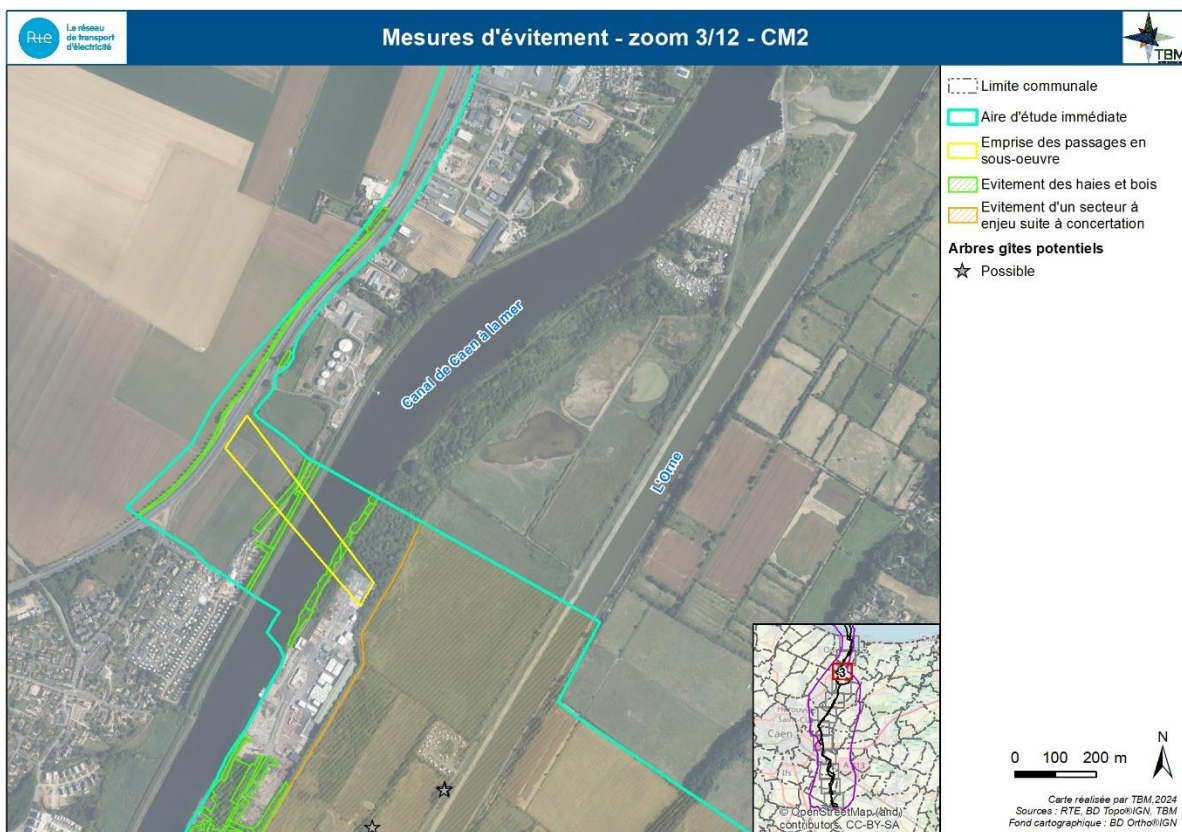
► Modalités de suivis

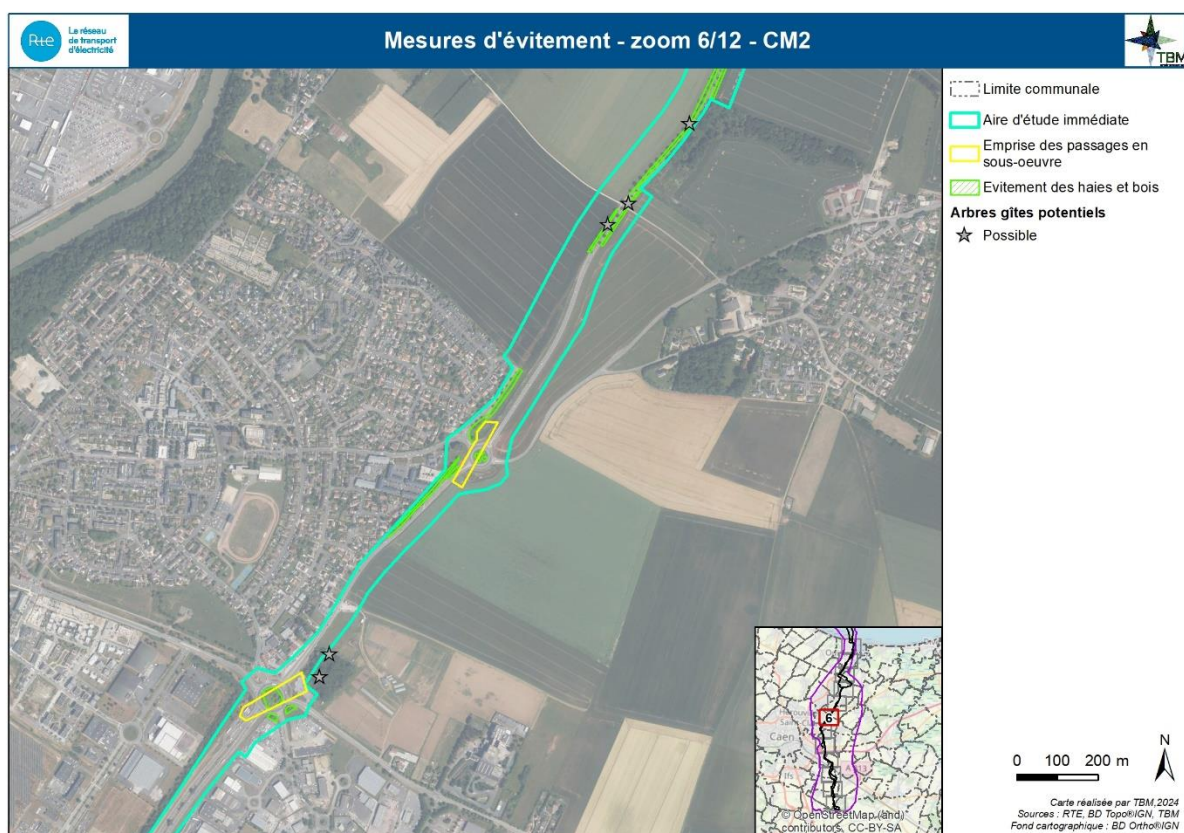
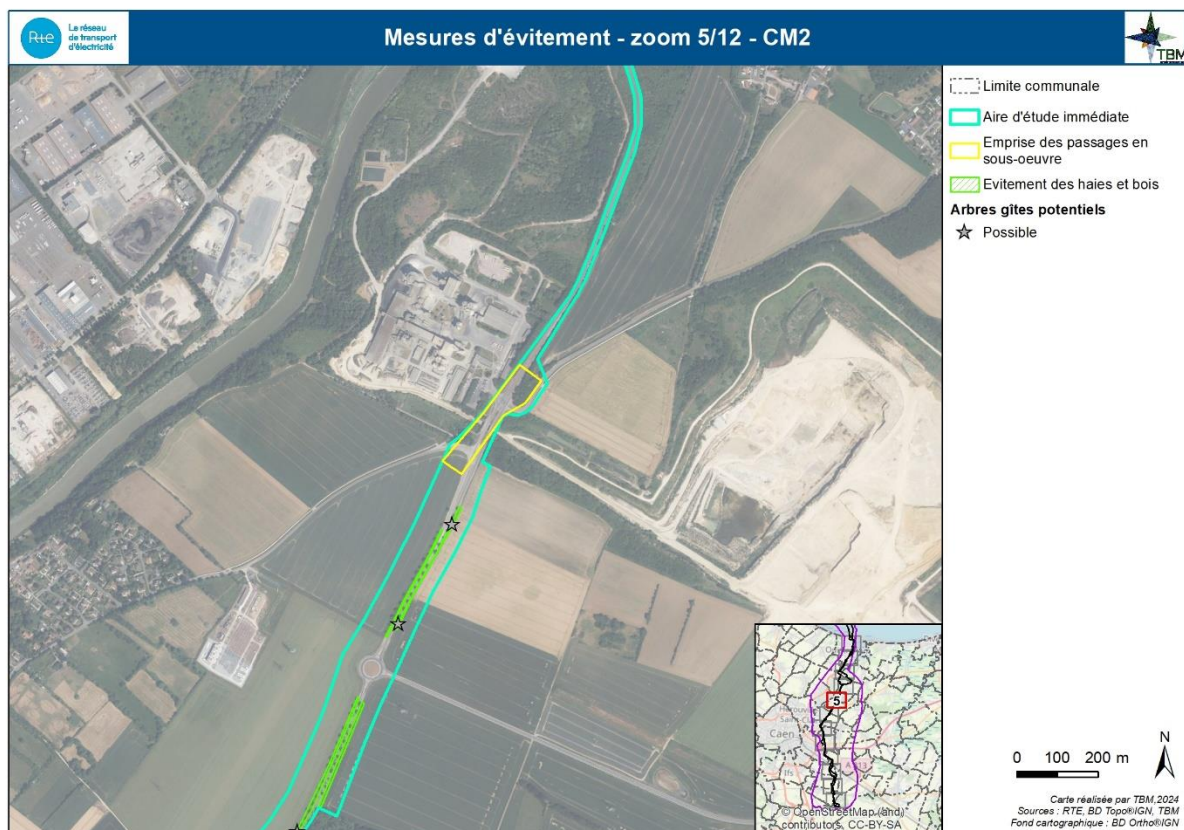
Ces évitements seront suivis via la Coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

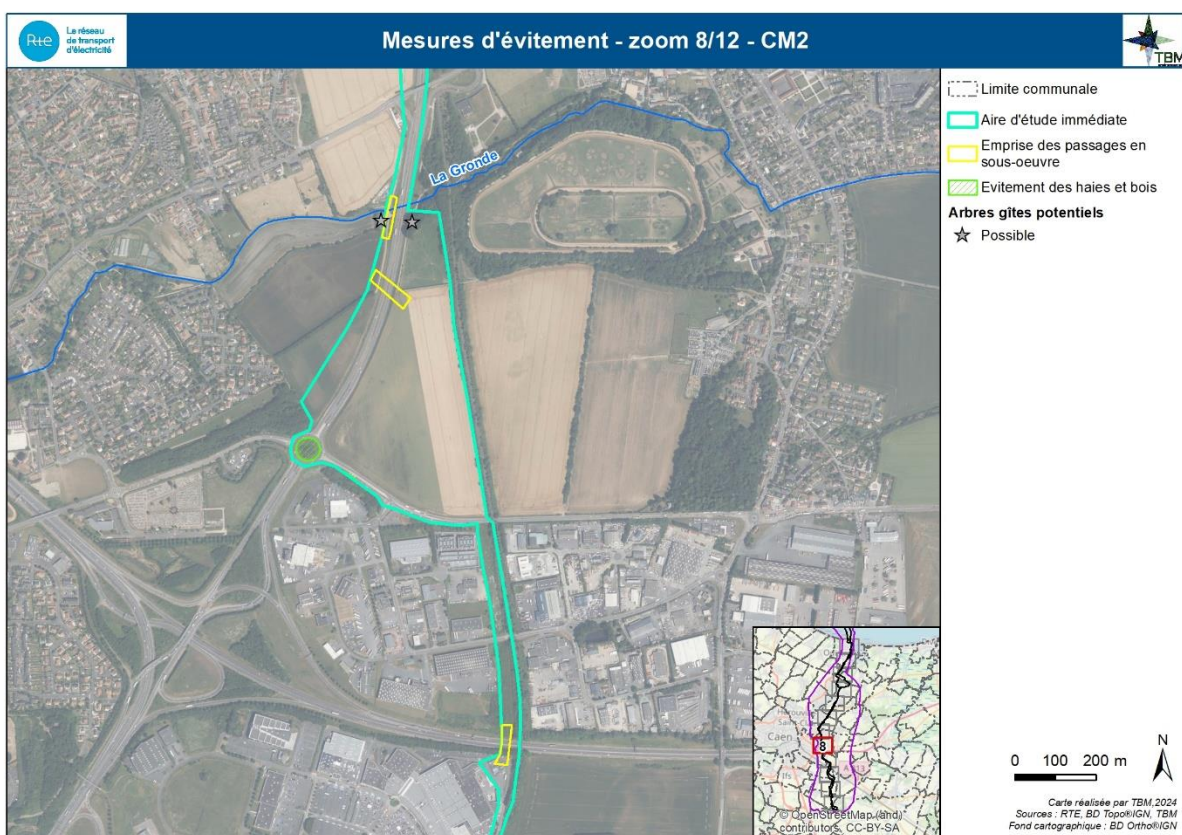
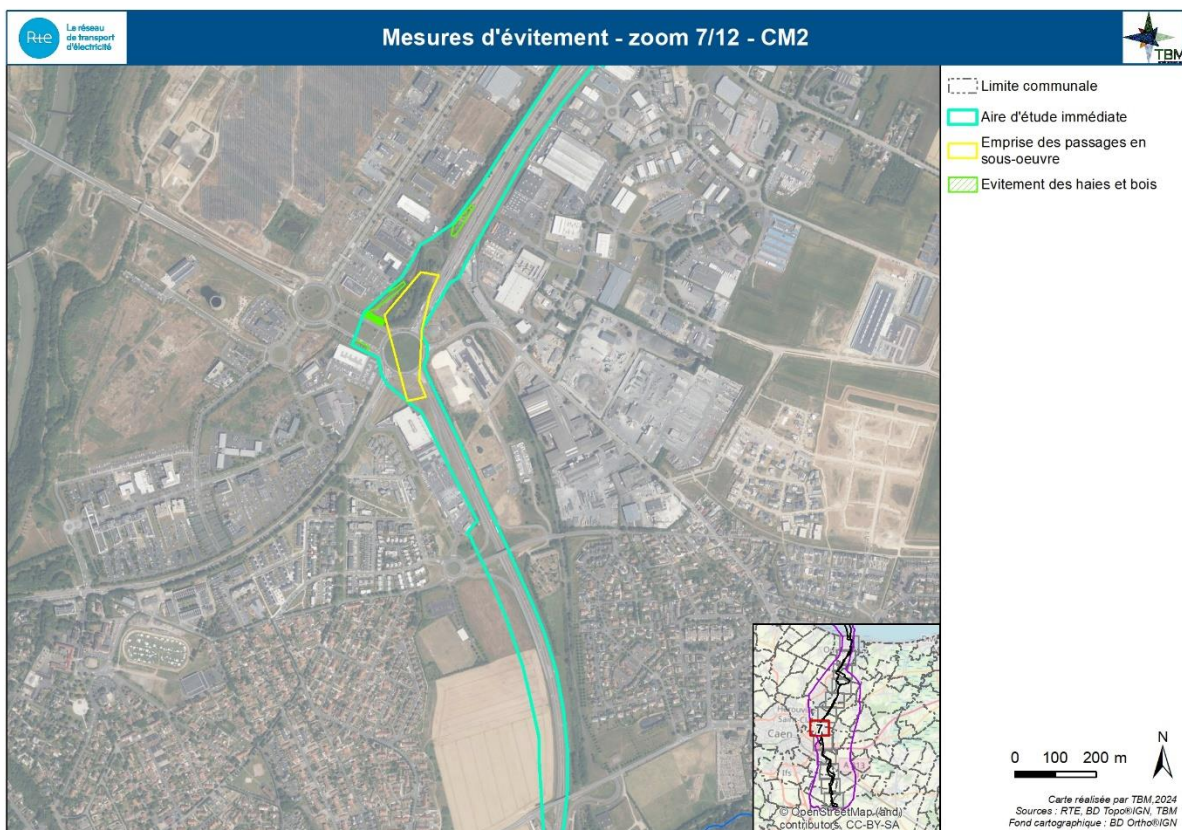
► Coût

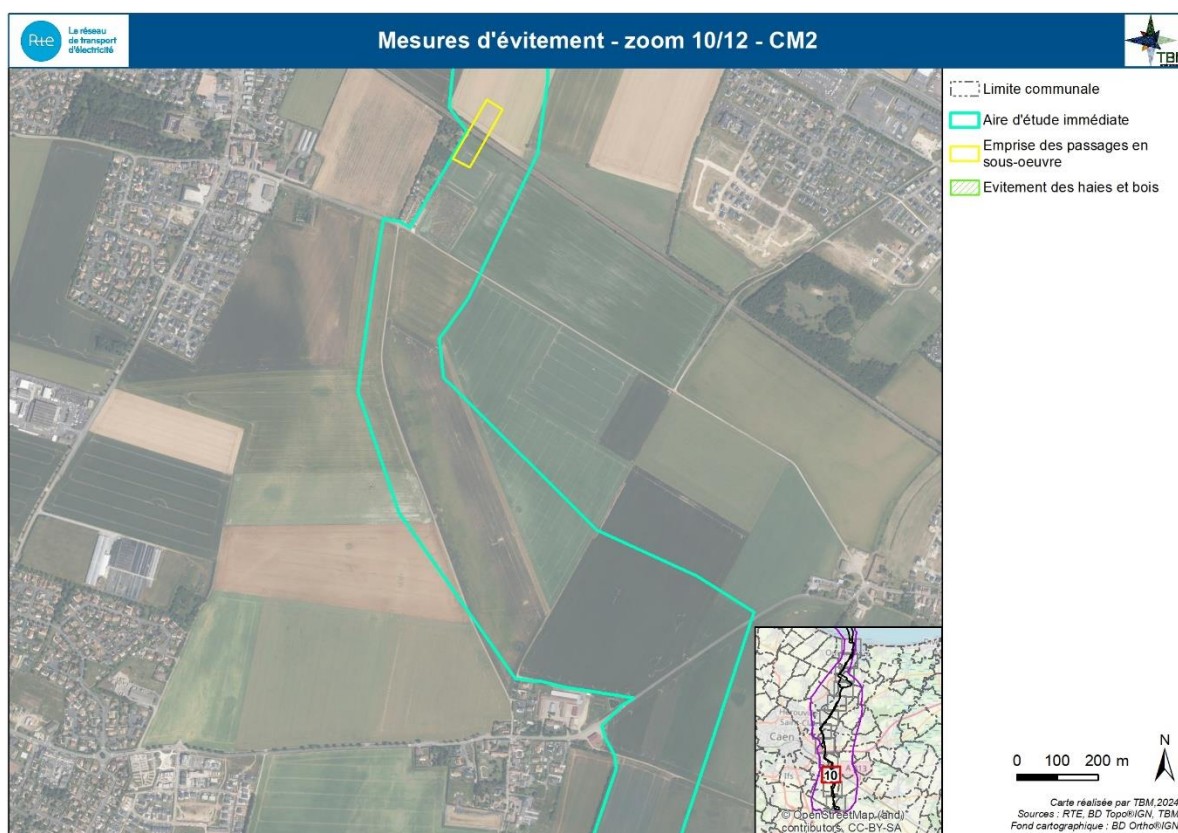
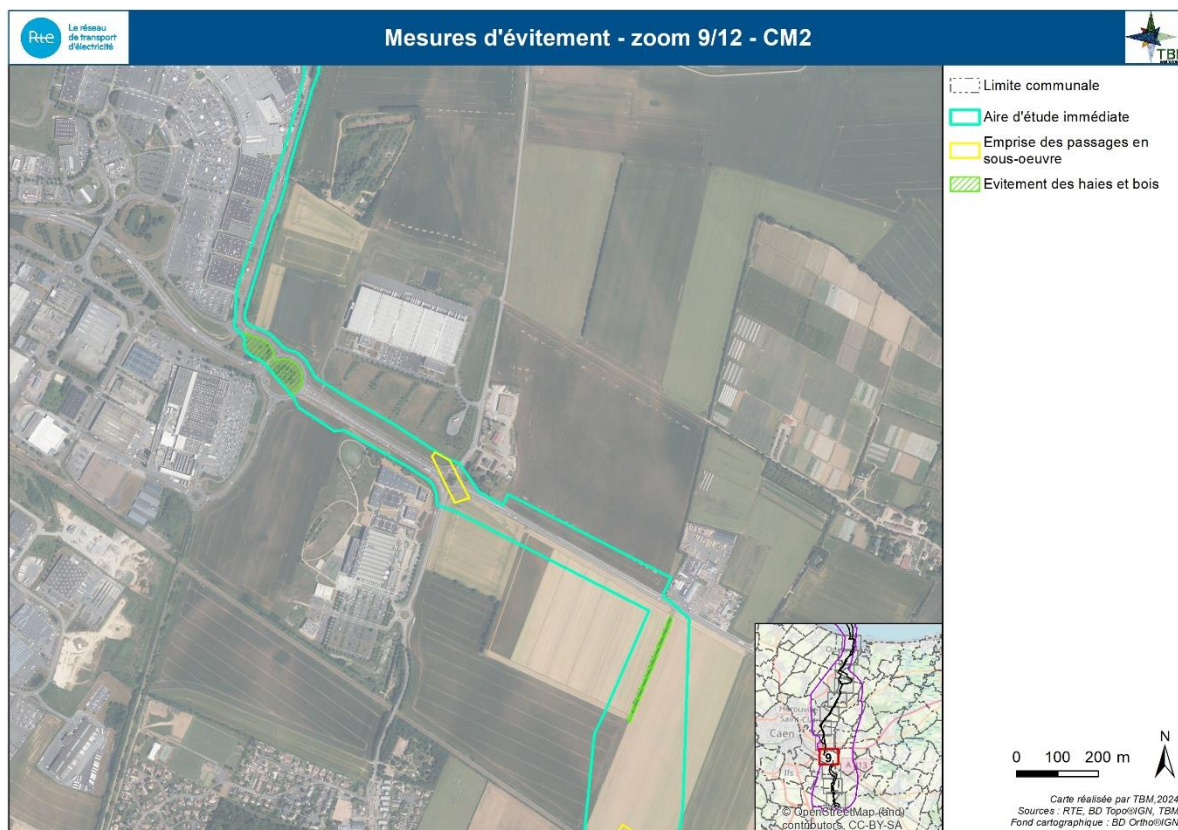
Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures conduisant à une adaptation du tracé de la liaison souterraine** ».

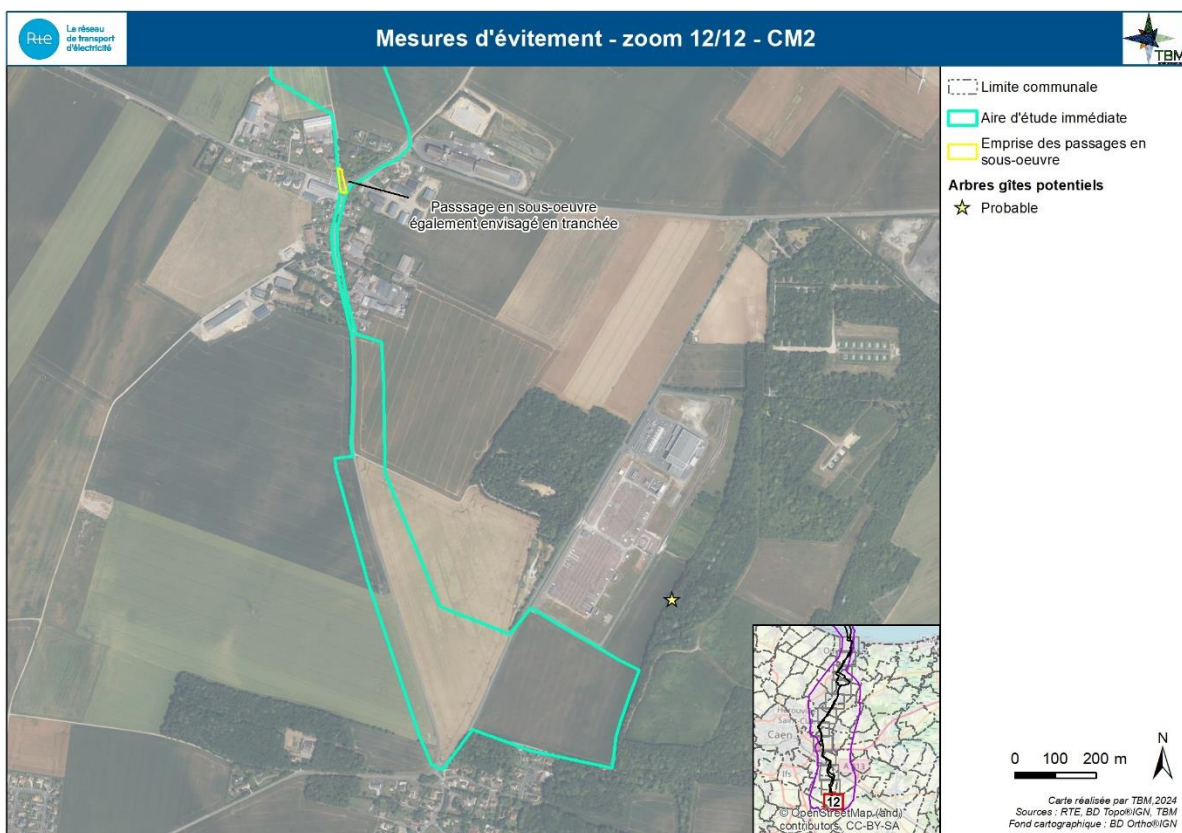
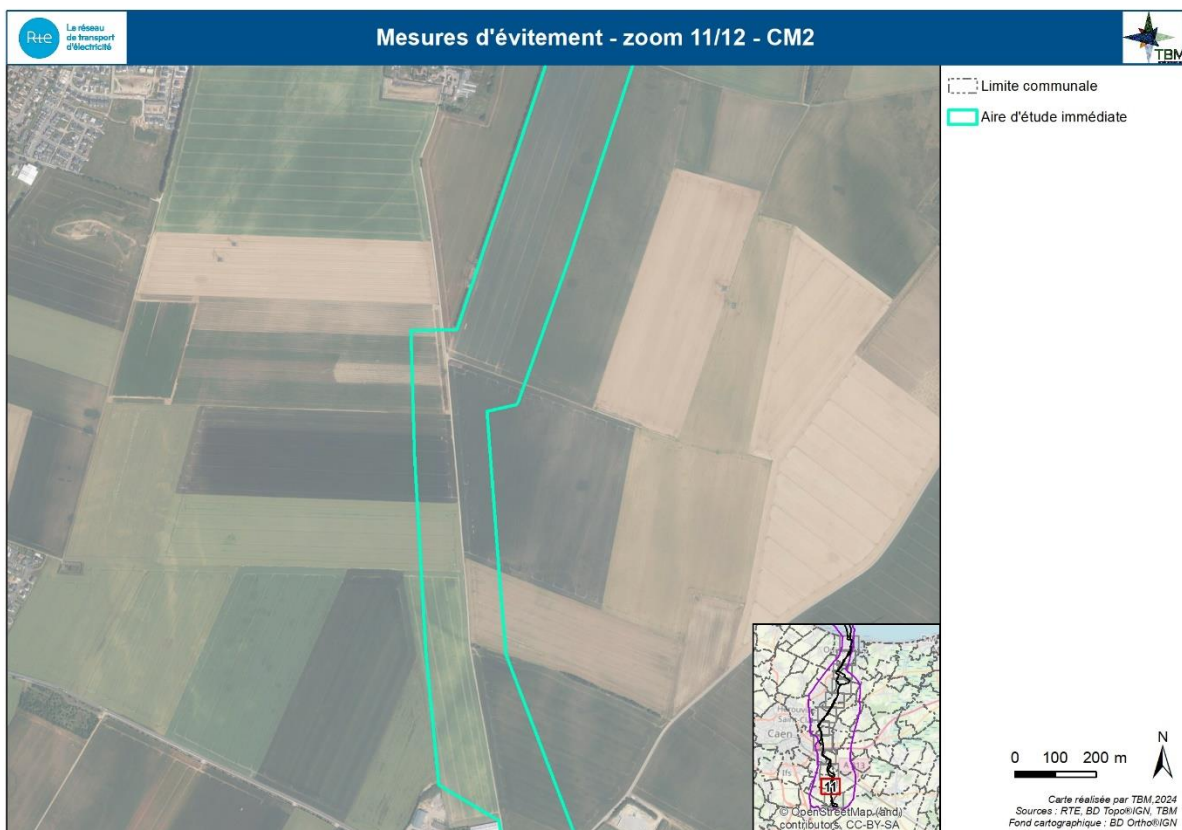












Carte 1 : Evitements

ME 10 : ADAPTATION DE LA PERIODE DES TRAVAUX PAR RAPPORT A L'ACTIVITE TOURISTIQUE

Code THEMA : E4.1a		E	R	C	A
Evitement temporel		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique		Liaison sous-marine
	A terre	Atterrage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Sur la commune de Ouistreham, RTE s'engage à effectuer les travaux de mise en œuvre de la jonction d'atterrage et de la liaison souterraine en dehors des périodes de forte fréquentation touristique. Ainsi, les travaux sont suspendus entre le 1^{er} juillet et le 31 août sur l'ensemble du territoire communal.

Pour la semaine du 6 juin (anniversaire du débarquement – D-Day), RTE s'engage à suspendre les travaux à l'atterrage. Pour autant, les travaux pourront avoir lieu après la semaine du 6 juin. Lors de cette semaine de commémoration, le chantier est mis en défens/gardiennage afin d'éviter toute interaction avec les tiers.

► Effets de la mesure

- réduire le dérangement des activités liées au tourisme ;
- réduire les impacts visuels lors des périodes de forte affluence ;
- réduire la perturbation du trafic et des usages.

► Modalités de suivis

Cette mesure sera suivie via la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** ».

ME 11 : SUSPENSION DES OPERATIONS EN CAS DE PRECIPITATIONS TROP IMPORTANTES

Code THEMA : E4.1a		E	R	C	A
Evitement temporel		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique		Liaison sous-marine
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

La mise en place des tranchées et du chantier peut avoir un impact négatif temporaire voire permanent sur la pédologie. En cas de remise en état des sols dans de mauvaises conditions, le risque d'impact concerne la persistance au droit de la canalisation d'un creux lié à un déficit de terre lors du remblaiement. Ce creux apparaîtrait dans le temps généralement à la suite du tassement naturel du sol.

Pour réaliser les opérations de remblaiement dans de bonnes conditions, il convient que les terres et sols ne soient pas détrempés. Ainsi, en cas de précipitations trop importantes, les opérations seront suspendues.

► Effets de la mesure

Eviter le tassement des sols et la dégradation des habitats naturels.

► Modalités de suivis

Le suivi de cette mesure est intégré dans la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** ».

ME 12 : PRESERVATION DU GRAVELOT

Code THEMA : E2.1a-E3.1b-E4.1a		E	R	C	A
Evitement géographique, temporel et technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Les travaux réalisés sur la plage génèrent un risque de destruction de nids et de couvées de Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* en période de reproduction soit entre mi-mars et mi-août mais aussi de dérangement d'individus.

Ce risque est potentiellement lié à l'activités des engins et des agents sur la plage et dans l'espace dunaire.

Il est rappelé que le passage du câble sous la dune et sous la plage se fera en sous œuvre. De ce fait, il n'est pas prévu le passage d'engin ou de personnel ni dans l'espace dunaire, ni sur plage (hormis pour l'accès à la zone chantier par le sud). La jonction d'atterrissage et le chantier d'atterrissage seront installés dans l'espace de sable nu qui borde le sud de l'espace dunaire et qui est relativement éloigné (>100 m) des sites connus de reproduction.

Pour éviter tout risque de destruction, diverses mesures seront mises en œuvre :

- pose d'une barrière anti-intrusion tout autour du chantier. Cette barrière, installée hors période de reproduction, permettra d'empêcher la pénétration sur le site des personnes mais aussi des jeunes oiseaux non volants. L'accès à cette zone se fera par le sud à partir des chemins existants. Sur un segment de 10 m dans la partie nord le bas de la barrière devra pouvoir être escamoté en cas de besoin.
- Interdiction est faite, pendant la période de reproduction, à l'équipe chantier de se rendre dans la dune ou sur la plage (hormis pour l'accès à la zone chantier par le sud).
- Passage d'un écologue pendant la période de nidification et d'élevage des jeunes afin de localiser les nids et les individus. Cet inventaire se fera dans l'espace du chantier et aux abords immédiats. En cas de découverte d'un nid au sein de l'emprise du chantier, celui-ci devra être balisé et un périmètre de 10 mètres sera mis en place autour de ce dernier durant la période d'incubation (3 à 4 semaines). Après l'éclosion, la barrière sera ouverte dans sa partie nord afin de permettre aux jeunes de quitter le site.
- Effarouchement. L'idéal étant qu'il n'y ait pas de reproduction au sein de l'emprise chantier. Pendant la période de reproduction, les jours d'arrêt du chantier notamment, une présence sera maintenue (gardien et/ou écologue). Ces personnes devront parcourir régulièrement l'espace du chantier pour diminuer l'attractivité du site.

RTE s'adressera au GON pour la mise en place de ces opérations.

► Effet de la mesure

La mesure aura pour effet d'éviter la destruction accidentelle de nids et de nichées.

► **Modalités de suivis**

Il est prévu un suivi régulier par un ornithologue (MS13) entre le début du chantier et la fin de la période de nidification des gravelots de mi-mars à mi-août. Ce suivi s'intègre dans la MS1 de coordination environnementale.

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures impliquant une adaptation du calendrier de l'installation de la liaison sous-marine** ».

ME 13 : MISE EN DEFENS DES STATIONS DE FAUNE PROTEGEE ET/OU PATRIMONIALE SITUEES A PROXIMITE DE LA ZONE D'EMPRISE DES TRAVAUX

Code THEMA : E2.1a		E	R	C	A
Evitement géographique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Plusieurs points d'eau avec reproduction sont présents au sein de l'aire d'étude immédiate (AEI), donc à proximité de la future emprise travaux.

Afin d'éviter toute atteinte accidentelle (débordement fortuit pour accéder à la zone de chantier par exemple), les secteurs en dehors mais à proximité de la zone de chantier seront marqués et protégés avant le début du chantier par une mise en défens à l'aide d'une chaîne d'avertissement (rouge et blanche) ou d'un grillage de signalisation (orange). Des panneaux d'avertissement seront disposés le long du balisage afin d'informer le personnel du chantier.

Ce balisage, mis en place en partenariat avec le coordinateur environnement, intégrera une marge de sécurité adaptée et doit être maintenu en état durant toute la période des travaux sur chacun de ces secteurs.



Figure 3 : Panneau de sensibilisation à la préservation de la biodiversité et pose de rubalise au droit des sites sensibles

Les équipes intervenantes sur le chantier seront informées et sensibilisées en amont des travaux par l'écologue en charge du suivi des travaux via des points réguliers fonction de l'avancement des travaux.

► Effet de la mesure

Ces mesures permettront de garantir le maintien de l'ensemble des stations d'espèces faunistiques protégées et/ou patrimoniales situées à proximité immédiate de la zone d'emprise des travaux. Elle joue également un rôle de sensibilisation auprès des intervenants sur chantier et du public.

► **Modalités de suivis**

- vérification du maintien de l'intégrité des stations par le coordinateur environnement (MS1) ;
- organisation de la mise en défens de ces stations en phase chantier par le coordinateur environnement (MS1).

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures de protection pour la mise en défens des espèces floristiques/faunistiques ou habitats à enjeux** ».

ME 14 : MISE EN DEFENS DES STATIONS DE FLORE PROTEGEE ET/OU PATRIMONIALE SITUEES A PROXIMITE DE LA ZONE D'EMPRISE DES TRAVAUX

Code THEMA : E2.1a		E	R	C	A
Evitement géographique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaisons inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

La mesure vise à éviter la destruction accidentelle de stations d'espèces de flore protégées et/ou patrimoniales situées à proximité immédiate de l'emprise des travaux, toute station située à moins de 25 m des travaux sera balisée et des stations plus lointaines pourront être concernée si du fait de l'organisation de chantier un risque d'atteinte existe.

Plusieurs stations d'espèces floristiques sont présentes au sein ou à proximité de l'aire d'étude immédiate (AEI), de la zone d'atterrissage et de la station de conversion :

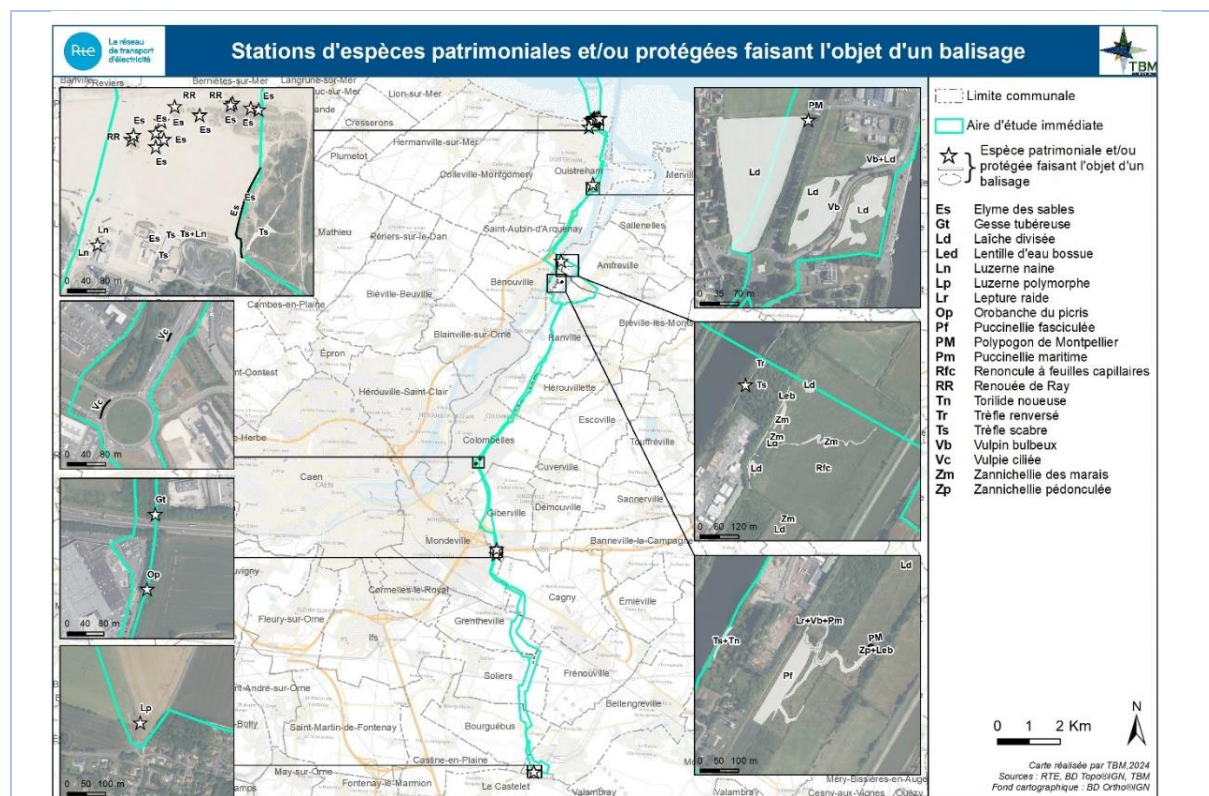
- **Orobanche du picris *Orobanche picridis*** (espèce en danger critique en Normandie, non protégée) : présence d'une station d'un individu en bordure de piste cyclable de Giberville, au sein de l'AEI et de six autres stations de plus d'une soixantaine de pieds à moins de 25 mètres dispersés sur le territoire de l'AEI. La station située en bordure de piste cyclable ainsi que celles situées à proximité de l'emprise chantier feront l'objet d'un balisage ;
- **Trèfle renversé *Trifolium resupinatum*** (espèce vulnérable en Normandie, non protégée) : quatre stations de plus de 1 000 pieds au total dont trois sur les dunes de Ouistreham (500 pieds environ), en bordure de sentier d'accès à la plage, entre 10 et 150 m de l'AEI et une autre station (250 pieds environ) le long d'un sentier du Canal de Caen à la Mer sur Amfreville au sein de l'AEI. Dans ce dernier cas, la station est évitée géographiquement via un forage dirigé (Ainsi, seules les stations localisées sur Ouistreham feront l'objet d'un balisage en cas d'utilisation du sentier en question) ;
- **Vulpie ciliée *Vulpia ciliata*** (espèce vulnérable en Normandie, non protégée) : sept stations de Vulpie ciliée ont été inventoriées dont cinq entre 10 et 200 m de l'AEI (3 125 pieds environ), sur les communes de Colombelles et Ranville, et deux autres au sein de l'AEI (1 100 pieds environ), en bordure de route départementale D513 sur Colombelles. Quatre de ces stations sont au-delà des 25 m de l'AEI et ne seront donc pas concernées par un balisage. Par ailleurs, deux autres stations seront balisées.
- **Vulpin bulbeux *Alopecurus bulbosus*** (espèce protégée et en préoccupation mineure en Normandie) : huit stations de Vulpin bulbeux (4 000 pieds environ), dont une station à une centaine de mètres de l'AEI dans les marais d'Amfreville (100 pieds), et sept autres (3 850 pieds environ) dans les prairies humides de Ouistreham et de Ranville. Une station est suffisamment à distance pour ne pas faire l'objet d'un balisage, six autres stations seront balisées en cas d'intervention à moins de 25 m.

- **Gesse tubéreuse *Lathyrus tuberosus*** (espèce déterminante ZNIEFF, non protégée et en préoccupation mineure en Normandie) : deux stations de Gesse tubéreuse dont une station d'un individu au sein de l'AEI, à proximité de l'autoroute A13 de Giberville et une autre station de cinq individus à moins de 5 mètres de l'AEI, en bordure de route départementale D225 de Ranville. Ces deux stations seront balisées ;
- **Elyme des sables *Leymus arenarius*** (espèce protégée au niveau national, en préoccupation mineure en Normandie) : un total de 43 stations réparties entre les dunes embryonnaires et les dunes semi-fixées de Ouistreham, entre 10 et 200 m de la zone d'atterrissage (environ 10 000 pieds) dont deux au sein de l'AEI (environ 250 pieds). Quarante stations sont situées à plus de 100 m de l'emprise travaux et ne seront donc pas matérialisées. Deux stations seront balisées en cas de proximité avec l'emprise travaux.
- **Luzerne naine *Medicago minima*** (espèce déterminante ZNIEFF, non protégée et en préoccupation mineure en Normandie) : quatre stations de 39 individus sur les dunes dégradées et fixées de Ouistreham et en bordure de sentier le long du Canal de Caen à la mer sont présentes au sein de l'AEI et trois d'entre-elles sont situées entre 30 et 200 mètres de la zone d'atterrissage. L'ensemble des stations sera évité géographiquement et celles localisées à proximité des sentiers et de l'emprise chantier seront balisées ;
- **Trèfle scabre *Trifolium scabrum*** (espèce déterminante ZNIEFF, non protégée et en préoccupation mineure en Normandie) : sept stations de Trèfle scabre (635 individus environ) dont deux stations entre 10 et 160 m de l'AEI (520 individus) et cinq au sein de l'AEI (115 individus) sur les dunes fixées de Ouistreham et le long du sentier du Canal de Caen à la Mer de Ranville.
- **Laîche divisée *Carex divisa*** (espèce déterminante ZNIEFF, non protégée et en préoccupation mineure en Normandie) : 16 stations de Laîche divisée dont 10 d'un total de 2,4 ha dans les prairies humides de l'AEI et 6 autres stations entre 0 et 100 m de l'AEI. L'ensemble des stations situées à moins de 25 m du chantier feront l'objet d'un balisage.
- **Luzerne polymorphe *Medicago polymorpha*** (espèce déterminante ZNIEFF, non protégée, en préoccupation mineure en Normandie) : trois stations d'une douzaine d'individus dont deux au sein de l'AEI, en bordure de la route départementale D229 de Bellengreville. L'une des stations étant à plus de 25 m de l'AEI, cette dernière ne fera donc pas l'objet d'un balisage. L'une des deux autres stations au sein de l'AEI sera balisée si les travaux advenaient à moins de 25 m.
- **Torilide noueuse *Torilis nodosa*** (espèce déterminante ZNIEFF, non protégée, en préoccupation mineure en Normandie) : une station de 5 individus située le long du sentier bordant le Canal de Caen à la Mer d'Amfreville au sein de l'AEI. Cette station fera l'objet d'un balisage en cas de présence de l'emprise chantier à moins de 25 m ;

Avant le début du chantier, les stations seront marquées et protégées par une mise en défens à l'aide d'une chaîne d'avertissement (rouge et blanche) ou d'un grillage de signalisation (orange). Des panneaux d'avertissement seront disposés le long du balisage afin d'informer le personnel du chantier.

Ce balisage est organisé par le coordinateur environnement. Il est maintenu en état durant toute la période des travaux sur chacun des secteurs concernés.

Les équipes intervenantes sur le chantier seront informées et sensibilisées en amont des travaux par l'écologue en charge du suivi des travaux via des points réguliers.



Carte 2 : Localisation des espèces patrimoniales et/ou protégées faisant l'objet d'un balisage en cas de proximité avec l'emprise chantier



Figure 4 : Panneaux de sensibilisation à la préservation des espèces végétales protégées et pose de rubalise et de chaîne plastique au droit des stations -Source : Ecosphère

► Effet de la mesure

Ces mesures permettront de garantir le maintien de l'ensemble des stations d'espèces végétales protégées et/ou patrimoniales situées à proximité de la zone d'emprise des travaux.

► Modalités de suivis

- Programmation et suivi de la mise en place du balisage et des bonnes pratiques environnementales en phase chantier par la coordination environnementale (MS1) ;
- Suivi des stations en phase chantier par la coordination environnementale (MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures de protection pour la mise en défens des espèces floristiques/faunistiques ou habitats à enjeux** ».

ME 15 : PRESERVATION DES HABITATS DUNAIRES

Code THEMA : E2.1a		E	R	C	A
Evitement géographique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Les habitats d'intérêt communautaire en milieu duniaire abritent un grand nombre d'espèces patrimoniales et/ou protégées comme le Chou marin *Crambe maritima*, la Renouée de Ray *Polygonum oxyspermum subsp. raii* ou encore le Trèfle scabre *Trifolium scabrum*.

Les stations connues sont évitées. La préservation de ces habitats est actée afin de garantir leur préservation.

Quelques rares surfaces habitats dunaires n'ont pas pu faire l'objet d'évitement comme des dunes mobiles et semi-fixées à Oyat (2120-1 Dunes mobiles à *Ammophila arenaria subsp. arenaria* des côtes atlantiques) ainsi que les dunes fixées à Laîches des sables (2130*-1 Dunes grises de la mer du Nord et de la Manche). Ces habitats sont présents en tache parmi les espaces de dunes dégradées et artificialisées de l'AEI.

Malgré leur forte dégradation, ces habitats peuvent abriter les espèces patrimoniales et/ou protégées suivantes : L'Elyme des sables *Leymus arenarius*, la Luzerne naine *Medicago minima* et le Trèfle scabre *Trifolium scabrum*.

La présente mesure vise donc à éviter une dégradation accidentelle des espèces patrimoniales et/ou protégées sur l'ensemble des habitats favorables y compris ceux n'abritant pas ces espèces à ce jour.

RTE s'engage à ne pas intervenir sur ces habitats.

Avant le début du chantier, ces habitats seront mis en défens en cas de proximité avec l'emprise travaux (moins de 25 m). Les habitats seront ainsi marqués et protégés à l'aide d'une chaîne d'avertissement (rouge et blanche) ou d'un grillage de signalisation (orange). Des panneaux d'avertissement seront disposés le long du balisage afin d'informer le personnel du chantier.

Le balisage, mis en place en partenariat avec l'écologue en charge du suivi des travaux, intégrera une marge de sécurité adaptée et devra être maintenu en état durant toute la période des travaux sur chacun de ces secteurs.

Les équipes intervenantes sur le chantier seront informées et sensibilisées en amont des travaux par l'écologue en charge du suivi des travaux via des points réguliers.



IV. MESURES DE REDUCTION

MR 1 : EQUIPEMENTS ET FORMATIONS ANTIPOLLUTION EN MER

Code THEMA : R2.1d/R2.2q		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
		Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

L'augmentation du trafic maritime en phase études, travaux mais également en phase d'exploitation augmente le risque de pollution accidentelle de la colonne d'eau. Ce risque peut être lié aussi bien aux rejets d'eaux usées, qu'aux rejets accidentels d'hydrocarbures ou autres fluides, aux rejets de macrodéchets mais également à l'introduction d'espèces non-indigènes.

Cette activité concerne l'ensemble des opérations liées à la plateforme électrique en mer, à la liaison sous-marine ainsi que de l'approche maritime de l'atterrissage. Elle implique toutes les entreprises qui réaliseront ces opérations.

Cette mesure consiste donc à mettre en œuvre des procédures permettant de réduire au maximum les risques de pollution induits par l'ensemble des opérations en mer et, d'autre part, d'encadrer les procédures d'intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle.

Cette mesure passe d'une part par la mise en place de règles définissant « un chantier propre », d'autre part par la formation et la sensibilisation du personnel à ces thématiques et aux mesures à appliquer, et enfin par la définition d'un plan d'intervention. Cela implique :

- la formation des employés aux règles à suivre et être capable de déclencher le plan d'intervention d'urgence adéquat. Une charte de bonne conduite sera transmise à tous ;
- l'équipement de tous les navires de kits anti-pollution de première urgence ;
- que les navires intervenant sur le chantier justifient d'un entretien et de contrôles réguliers ;
- que les navires doivent pouvoir gérer les déchets et les effluents produits pour éviter les risques de pollution. La convention MARPOL (convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires) sera appliquée à toutes les phases du projet :
 - en phase travaux, l'ensemble des navires sera équipé de cuves de rétention des eaux noires et grises ;
 - en phase d'exploitation, les déchets et tout produit issu de l'entretien de la plateforme électrique en mer seront rapatriés à terre pour leur gestion.

Dans le cadre de cette mesure :

- les eaux de ballastage seront traitées afin d'éviter l'introduction d'espèces invasives dans le milieu ;
- la plateforme électrique en mer sera munie d'un système collecteur des fluides, afin d'éviter toute contamination accidentelle du milieu marin conformément aux exigences françaises en vigueur en termes de prévention des risques et pollution. Elle comportera également tous les dispositifs de contrôle (détecteurs de fuite, niveaux d'alarme, contrôle des niveaux d'huile et de température, contrôle de pression des gaz). L'ensemble de ces éléments sera contrôlé pendant les opérations de maintenance.

► **Effet de la mesure**

Ces mesures visent à réduire les risques de pollution accidentelle du milieu marin, et donc à préserver la qualité de l'eau, les habitats marins et les espèces de flore et de faune vivant dans ces milieux : mammifères marins, avifaune, poissons, peuplements benthiques notamment.

► **Modalités de suivis**

Ces actions feront l'objet d'un suivi sous forme de comptes rendus des entretiens et des contrôles menés. Le plan de prévention et d'intervention sera élaboré avant le début de la période de travaux. Ces éléments sont intégrés dans la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Réalisation de campagnes d'études environnementales et techniques** ».

MR 2 : GESTION DES SEDIMENTS LORS DE L'ENSOUILLAGE DES LIAISONS SOUS-MARINES

Code THEMA : R2.1c		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Les travaux d'ensouillage des liaisons sous-marines induisent des mises en mouvement de sédiments, déplacés du fond marin.

Les techniques envisagées d'ensouillage favorisent le maintien des sédiments à proximité de la zone de travaux.

► Effet de la mesure

Facteurs favorisés par cette mesure : morphologie des fonds marins, peuplements benthiques et leurs fonctionnalités.

► Modalités de suivis

- Levés géophysiques de contrôle à l'issue de la phase de travaux (MS2).
- Suivi de la qualité des sédiments le long du raccordement (MS5).
- Suivi de la reconstitution des habitats benthiques de substrats meubles (MS7).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures conduisant à une adaptation du tracé ou à une amélioration de la protection des câbles sous-marins** ».

MR 3 : DETECTION DE PRESENCE DE MAMMIFERES MARINS

Code THEMA : R2.1- Surveillance		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Cette mesure s'applique aux opérations suivantes : battage de pieux et vibrofonçage pour la plateforme en mer, protection anti-affouillement, enrochements, outil à haut jet (jet trenching) ainsi qu'aux opérations sismiques lors de la phase d'études.

Une étape essentielle pour s'assurer de l'absence des mammifères marins dans la zone de travaux ou d'études est la surveillance visuelle réalisée par des observateurs (*MMO : Marine Mammal Observers*) et la mise en œuvre de techniques de détection utilisant l'acoustique passive (*PAM : Passive Acoustic Monitoring*). Les observateurs embarqués à bord des navires de travaux détecteront et identifieront à l'aide de jumelles, les mammifères, leur distance et leur comportement. Ce dispositif correspondra à une surveillance de surface et sera complété par les données issues de l'acoustique passive. Cette dernière approche permet une détection dans la totalité de la colonne d'eau en période de visibilité réduite (brouillard, nuit). Pour les travaux de la plateforme en mer, des bouées acoustiques, éventuellement complétées d'un système acoustique câblé de suivi en temps-réel équipées d'hydrophones sont déployées autour du navire avant et pendant les travaux. Les bouées acoustiques permettront de surveiller le niveau sonore reçu à 750 m et de transmettre les niveaux sonores en temps-réel.

En pratique, la surveillance visuelle devra être systématique avant chaque activité pour garantir la non-détection de mammifères marins pendant une période d'au moins 30 minutes (phase de « pré-watch »). Ce qui permet de s'assurer qu'aucun mammifère marin n'est présent ou entre dans un rayon de protection autour du chantier. Dans le cas où un mammifère marin est repéré, le chantier est suspendu en attendant le départ de l'animal. En cas de présence, une fois que l'animal n'est plus visible, un temps d'observation d'au moins 30 minutes sera appliqué pour être sûr que l'animal ait bien quitté la zone (ce temps permet d'intégrer les temps de plongées des animaux) avant de reprendre les activités.

► Effet de la mesure

La mise en œuvre de cette mesure permet de connaître, en temps réel, la présence de mammifères marins dans la zone et de réduire le risque d'atteinte à l'audition des individus.

► Modalités de suivis

Un observateur MMO/PAM sera présent sur les navires concernés par cette mesure. En complément, l'équipe de chantier sera également sensibilisée à la présence des mammifères marins.

Les suivis se feront via :

- Le contrôle de la formation du personnel maritime à la surveillance des mammifères marins ;
- Le suivi acoustique des niveaux de bruits sous-marins pour les travaux de la plateforme en mer (cf. mesure de suivi MS6) ;
- Les rapports journaliers de suivis de la surveillance MMO/PAM (MS13 suivi par un écologue). Ces rapports indiqueront notamment l'absence de mammifères marins avant et pendant les travaux, ou attesteront du décalage du début des travaux si un mammifère marin est détecté dans la zone d'exclusion, ou encore attesteront du déclenchement de l'arrêt des machines en cas d'incursion de mammifères marins dans la zone en cours de travaux.

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant les travaux de réalisation des fondations de la plateforme en mer** ».

MR 4 : DEMARRAGE PROGRESSIF DES OPERATIONS D'INSTALLATION DE LA PLATEFORME EN MER POUR ELOIGNER LES POISSONS ET LES MAMMIFERES MARINS

Code THEMA : R2.1i		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Les zones d'incidence correspondant à une modification temporaire de l'audition (TTS) s'étend de 2,3 à 10,8 km pour les travaux de battage ou de vibrofonçage. Une modification permanente de l'audition (PTS) peut s'étendre jusqu'à 3 km pour les cétacés basses fréquences au cours de ces mêmes travaux.

Le démarrage progressif de l'installation des fondations (ou soft-start) consiste à démarrer progressivement le battage des pieux afin de « prévenir » les mammifères marins et les poissons potentiellement présents à proximité. La séquence de battage débute alors avec une énergie de marteau et une cadence (nombre de coups par minute) réduite, augmentant progressivement jusqu'à atteindre l'objectif. Ainsi, les espèces présentes ont un temps suffisant pour s'éloigner et subissent une exposition sonore limitée en début d'opération. Cette méthode repose sur l'hypothèse que l'animal exposé fuit la zone à mesure que le bruit augmente et s'applique aux espèces mobiles.

Le guide relatif aux préconisations pour limiter les incidences des émissions acoustiques en mer d'origine anthropique sur la faune marine du MTES de juin 2020 préconise une durée de 20 à 40 minutes pendant laquelle le niveau de bruit va augmenter progressivement. En pratique, la durée communément mise en œuvre est de 30 minutes, mais celle-ci peut varier en fonction des caractéristiques de l'outil utilisé.

Par exemple, la procédure mise en œuvre dans le cas de l'installation des fondations du parc éolien en mer de Saint-Nazaire était la suivante :

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Nominale	
Durée (min)	1 à 7	7 à 14	14 à 20	Jusqu'à la fin de la séquence	
Fraction énergétique déposée (%)	Max 15 %	Max 40 %	Max 60 %	75 %	100 %
Cadence (coups/min)	Max 10		Max 15	Max 55	Max 35

Le cahier des charges soumis au prestataire intégrera la nécessité d'une montée en charge progressive des opérations d'implantation des pieux de la plateforme électrique en mer, conformément à la préconisation du MTES de juin 2020.

► **Effet de la mesure**

Cette mesure vise à éloigner toute espèce mobile (mammifères marins ou poissons) via une réaction de fuite dès le début de l'installation de la structure. Cet éloignement permet de diminuer les risques de mortalités ou de lésions physiologiques mais génère une perte d'habitat temporaire le temps des travaux.

► **Modalités de suivis**

- Suivis acoustiques des niveaux de bruits sous-marins (cf. mesure de suivi MS6).

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant les travaux de réalisation des fondations de la plateforme en mer** ».

MR 5 : RÉDUCTION DU BRUIT A LA SOURCE LORS DE L'INSTALLATION DE LA PLATEFORME EN MER

Code THEMA : R2.1i		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Les modélisations acoustiques mettent en évidence des incidences lors des opérations de battage de pieu sur les mammifères marins fréquentant l'aire d'étude.

La minimisation des incidences des émissions sonores passe tout d'abord par la réduction du niveau à la source qui dépend du choix de la technique employée lors de la phase de travaux. Toutefois, des mesures de réduction additionnelles peuvent être mises en œuvre afin de limiter au maximum les incidences liées à la propagation d'onde acoustique lors de l'installation des pieux.

Dans le cadre du raccordement, un double rideau de bulles (DBBC) sera formé autour de la structure immergée de la plateforme. Pour cela, des tuyaux perforés positionnés autour de la structure immergée de la plateforme libéreront des bulles d'air durant la phase de battage. La grande différence de densité et de célérité entre l'eau et l'air crée une disparité d'impédance. Les bulles d'air modifient la compressibilité de l'eau et modifient ainsi la vitesse de propagation du son. La stimulation des bulles de gaz à leur fréquence de résonance réduit l'amplitude des ondes sonores par dispersion et absorption. Les interactions entre la multitude de bulles d'un rideau augmentent la réduction sonore (Koschinski and Ludemann, 2013).



Figure 6 : Exemple de doubles rideaux de bulles durant l'installation d'un jacket (site : Offshore Substation Installation | Heerema)

Si une solution technique similaire ou plus efficace en matière de réduction de bruit à la source venait à être développée d'ici le lancement des travaux, sa mise en œuvre pourra être étudiée en remplacement du double rideau de bulles. Dans ce cas-là, RTE s'engage à présenter cette solution technique ainsi que son protocole de réalisation au comité de suivi sous l'égide des autorités.

De plus, des unités de réduction de bruit (MNRU) seront intégrées dans les marteaux. Ces unités comprennent un élément élastique inséré entre le poids du marteau et l'enclume, ce qui conduit à une montée en force d'impact plus longue et plus progressive lors du coup de marteau, réduisant ainsi les niveaux sonores sous-marins générés par le pieu après l'impact. Lorsque la durée de l'impulsion d'impact augmente, par définition la force maximale diminue à une énergie de marteau fixe.

Dans un cadre de projet R&D un nouveau système pourrait être essayé, il sera alors implémenté en supplément du rideau de bulles.

► Effet de la mesure

L'objectif de la mesure est de réduire le bruit du battage de pieux dans la colonne d'eau (bruit sous-marin) en phase travaux.

► Modalités de suivis

- Suivis acoustiques des niveaux de bruits sous-marins (cf. mesure de suivi MS6).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant les travaux de réalisation des fondations de la plateforme en mer** ».

MR 6 : COORDINATION AVEC LA PECHE PROFESSIONNELLE					
Code THEMA : R2.2j		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain
► Descriptif Durant la phase de construction, des tronçons ou la totalité du tracé du raccordement et de la zone d'implantation de la plateforme électrique en mer seront interdits à la navigation et à certains usages. Ainsi plusieurs mesures seront mises en place pour coordonner au mieux les travaux d'installation et les activités existantes : - dialoguer le plus en amont possible avec les Comités des pêches à propos du calendrier des travaux et des modalités de fermeture ; - informer préalablement et organiser de réunions d'informations ; - afin de réduire l'impact sur les activités de pêche, RTE tend à réduire la durée des travaux et privilégie les périodes où les impacts seront moindres, notamment hors de la saison de pêche à la coquille Saint-Jacques en Baie de Seine (novembre à mars). De manière générale, RTE met en œuvre les actions identifiées dans le guide des bonnes pratiques entre les comités des pêches maritimes et des élevages marins et RTE relatif au développement, à la construction et à l'exploitation des ouvrages électriques en mer.					
► Effet de la mesure Ces mesures sont mises en place afin de limiter et de planifier au mieux la perturbation des activités de pêches par les travaux.					
► Modalités de suivis Ces mesures sont contrôlées par RTE tout le long des travaux. Elles sont intégrées dans la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).					
► Coût Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « <i>Réalisation de campagnes d'études environnementales et techniques</i> ».					

MR 7 : SIGNALISATION MARITIME ET AERIENNE DE LA PLATEFORME ELECTRIQUE EN MER

Code THEMA : R2.2c		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

La plateforme électrique en mer représente un obstacle potentiel à la navigation maritime. L'objectif est donc de faciliter la localisation et sa visibilité par des mesures de signalisation et de balisage permettant de limiter les risques de collisions accidentelles d'un navire ou d'un aéronef avec la plateforme électrique en mer.

Signalisation maritime : Elle sera conforme à l'arrêté du 30 novembre 2017 définissant le système de balisage maritime français et son référentiel nautique et technique à mettre en place.

Ainsi pour la plateforme électrique en mer, les dispositifs suivants sont prévus :

- peinture jaune (RAL 1003 ou équivalent) depuis le niveau des plus hautes marées astronomiques jusqu'à 15 mètres au-dessus de ce niveau ;
- mise en place de panneaux d'identification affichant un code composé de lettres ou des chiffres noirs sur fond jaune visible de toutes les directions de jour comme de nuit ;
- mise en place de feux de signalisation en fonction du plan de signalisation maritime des parcs éolien, à savoir :
 - soit de type structures périphériques significative (SPS), il sera composé de feux jaunes rythmés et synchronisés entre eux d'une portée d'au moins 5 milles nautiques (MN), visibles de toutes les directions ;
 - soit de type structures périphériques intermédiaires (SPI), il sera composé de feux jaunes rythmés et synchronisés entre eux d'une portée d'au moins 2 milles nautiques, visibles de toutes les directions ;
 - soit en tant que « Transformateur de champ éolien / poste de transformation (excentré d'un champ) » avec un feu blanc, rythmé suivant la lettre Morse « U » (• • —) avec une période maximale de 15 secondes, une portée de 10 milles nautiques et visible de toutes les directions.

Sécurité aérienne : Elle sera conforme aux réglementations définies par les arrêtés du 27 juillet 1990 et du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne modifié par l'arrêté du 29 mars 2022. Elle implique l'utilisation du gris clair pour la superstructure (RAL 7035 à titre d'exemple).

Pour les obstacles minces que sont les deux grues principales et le mat télécom situés au sommet de la plateforme, les dispositifs suivants seront prévus :

- du balisage diurne par bandes de couleur alternées et contrastantes ;
- du balisage nocturne par feux d'obstacle de moyenne intensité de type B.

Pour la plateforme hélicoptère, il sera notamment prévu un phare d'hélistation.

► **Effet de la mesure**

La mise en œuvre de cette mesure permettra de réduire les risques de collision maritime ou aérien avec la structure.

► **Modalités de suivis**

Le plan de signalisation maritime sera validé par les autorités avant l'exploitation du raccordement CM2. Un contrôle régulier des installations sera réalisé au cours des opérations de maintenance afin de s'assurer de leur bon fonctionnement. Il sera intégré à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Réalisation de campagnes d'études environnementales et techniques** ».

MR 8 : SECURISATION DES TRAVAUX EN MER

Code THEMA : R2.1j		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

a) Information et signalisation aux usagers

Durant toute la phase travaux, ainsi que durant la phase d'exploitation en cas de réparation ou de maintenance lourde, toutes les mesures seront prises pour garantir la sécurité de la navigation maritime en lien avec les autorités maritimes compétentes, notamment :

- avis préalable aux travaux ;
- prise en compte des conditions météorologiques ;
- signalisation et périmètre de sécurité autour des zones de travaux ;
- contact radio avec les organismes compétents (notamment CROSS Jobourg, Préfecture maritime, etc.) ;
- navires chiens de garde (si les opérations les nécessitent).

L'ensemble des navires présents sur le site sera équipé, de jour comme de nuit, de la signalisation « *capacité de manœuvre restreinte* » conformément à la réglementation maritime. Les informations nécessaires à la sécurité pour la navigation seront annoncées, au moyen d'avis aux navigateurs (AVINAV), conformément aux directives des services de surveillance du trafic maritime, qui diffusent en bande marine VHF, un avis aux navigateurs présentant une description de l'opération, l'identification des navires en opération et précisant la zone d'opération. Cet avis sera régulièrement mis à jour. Un avis urgent aux navigateurs (AVURNAV) sera émis en cas d'incident ou d'opération spécifique (raccordement de câble nécessitant un chantier stationnaire...). Les maîtres d'ouvrage transmettront l'ensemble des éléments techniques nécessaires aux services de l'État qui établiront les AVINAV et les AVURNAV.

Par ailleurs, l'emplacement des nouveaux ouvrages sera transmis au SHOM pour indication sur les cartes marines et dans les instructions nautiques. Une information directe sera donnée aux organisations locales de pêche et de plaisance, par exemple via le Comité Régional des Pêches Maritimes.

Les informations seront également transmises pour diffusion aux capitaineries, mairies, comités des pêches, associations d'usagers, structures de loisirs (écoles de voile, etc.). Pour cela, RTE rédigera et diffusera une « Notice aux usagers de la mer ». Cette rédaction se fera en concertation avec les gestionnaires des parcs en cas de périodes de travaux concomitantes.

b) Signalisation et sécurisation du chantier mobile du raccordement

En raison de la vitesse d'évolution et de la taille des navires travaillant sur site, une zone de sécurité interdite aux autres navires sera établie autour du chantier de la plateforme électrique en mer et du chantier mobile d'installation des liaisons électriques sous-marines.

Les navires nécessaires aux chantiers montreront les feux et marques réglementaires, tels que requis par le Règlement international pour prévenir les abordages en mer (RIPAM ou Col). La présence de navires accompagnateurs (« chiens de garde ») permettra d'assurer l'information et d'éviter les conflits d'usages sur le plan d'eau.

c) Plan de mesure d'urgence

Les représentants HSE (Hygiène-Sécurité Environnement) du prestataire de travaux en mer fourniront un plan de coordination des mesures d'urgence (Emergency Response Cooperation Plan – ERCoP) couvrant toutes les phases du projet. Ce plan, qui sera soumis pour vérification et commentaires éventuels par le CROSS Jobourg, décrira en détails la coopération avec les services de surveillance du trafic maritime, avec les ressources d'intervention d'urgence, les ports les plus proches et les pilotes. Ces représentants seront formés aux situations d'urgence notamment en cas de pollution et d'activation du plan POLMAR.

Ce plan de mesure d'urgence fera l'objet d'une présentation à la commission nautique locale dans les mois précédant les travaux.

d) Plan d'intervention maritime

Conformément à la réglementation, un plan d'intervention maritime sera établi par RTE et approuvé par la Préfecture Maritime.

► Effet de la mesure

La mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures vise à assurer la sécurité maritime, réduire les éventuels conflits d'usages (plaisance, pêche, marchandises et navires à passagers) et à réduire les risques de collision pour assurer la sécurité du personnel du chantier et de l'ensemble des personnes présentes sur le plan d'eau.

► Modalités de suivis

- Avant les travaux, une zone de restriction sera définie par arrêté préfectoral ;
- RTE fera valider son plan de mesure d'urgence auprès des services de l'Etat compétents ;
- RTE organisera des d'exercices de crise avec l'ensemble des services compétents avant la construction des parcs éolien et de son raccordement électrique ;
- RTE organisera des réunions régulières durant la phase de construction avec les services compétents pour valider les procédures mises en œuvre.

Ces mesures seront intégrées à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Réalisation de campagnes d'études environnementales et techniques** ».

MR 9 : SECURISATION DE L'EXPLOITATION EN MER

Code THEMA : R2.2b		E	R	C	A
Réduction et technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Les mesures mises en œuvre pour réduire les incidences du raccordement en termes de risque maritime sont :

- prise en compte des situations à risques dans les plans d'urgence et dans le plan d'intervention maritime ;
- formations spécifiques pour les opérateurs.

Ces mesures seront proposées à la Grande Commission Nautique et pourront être adaptées selon les recommandations de celle-ci.

► Effet de la mesure

Le but de cette mesure est d'assurer la coordination entre RTE et les services compétents en matière de sécurité maritime pour assurer la sécurité liée à la navigation maritime.

► Modalités de suivis

- RTE organisera des exercices de crise avec l'ensemble des services compétents en termes de sécurité maritime ;
- RTE organisera des réunions régulières avec les services compétents.
- Suivi de l'ensouillage des câbles sous-marins (Mesure de suivi MS2)

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Réalisation de campagnes d'études environnementales et techniques** ».

MR 10 : REDUCTION DE L'ATTRACTIVITE DE LA PLATEFORME EN MER POUR L'AVIFAUNE

Code THEMA : R2.2d		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Afin de limiter les risques de collision de l'avifaune avec la plateforme électrique en mer, son attractivité pour ces animaux est réduite par :

- la limitation des zones de reposoirs ;
- la mise en défens des structures par la pose de grilles ;
- un éclairage limitant l'attractivité de la plateforme.

► Effet de la mesure

Cette mesure diminuera l'attraction de la structure pour l'avifaune et ainsi la fréquentation de la zone par ces animaux.

► Modalités de suivis

- MS12 : Observation de l'avifaune sur la plateforme électrique en mer

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Réalisation de campagnes d'études environnementales et techniques** ».

MR 11 : ADAPTATION DE LA PERIODE DES TRAVAUX PREPARATOIRES					
Code THEMA : R3.1a		E	R	C	A
Réduction temporelle		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain
► Descriptif La mesure consiste à adapter la période d'élagage et d'abattage d'arbres en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces d'oiseaux sont les plus vulnérables. Ainsi, la réalisation de ces travaux préparatoires ne sera pas effectuée entre fin mars et fin août. Une fois ces travaux réalisés, les nouveaux milieux ne sont plus favorables à l'accueil des espèces. Il convient alors de les maintenir impropres par un entretien mécanique régulier en période de croissance de la végétation (mars à septembre) jusqu'au démarrage des travaux d'ouverture de la tranchée et/ou tout autres travaux de terrassement. Dans le cas contraire, les espèces reconquerront ces milieux à nouveau végétalisés.					
► Effet de la mesure Effets de la mesure Réduire le dérangement et la destruction directe des espèces durant les périodes sensibles de leur cycle biologique.					
► Modalités de suivis - vérification du respect des prescriptions et engagements par la coordination environnementale et/ou la maîtrise d'œuvre en charge du suivi de chantier (MS1) ; - tableau de suivi des périodes de travaux ou d'exploitation sur l'année par secteur (avec cartographie) prévisionnel et réel par la coordination environnementale et/ou la maîtrise d'œuvre en charge du suivi de chantier (MS1) ; - suivi des populations des espèces ou groupes d'espèces concernées (fréquentation, passage, reproduction, etc.) par un bureau d'étude ou association naturaliste (MS1, MS13).					
► Coût Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre ».					

MR 12 : REDUCTION DU RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Code THEMA : R2.1d/t		E	R	C	A
Réduction technique : réduction rejets		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Une série d'actions sera mise en œuvre systématiquement lors des phases de chantier :

- aucun stockage de produits polluants ne sera installé dans et à proximité des milieux humides de l'aire d'étude immédiate et des cours d'eau ;
- les engins de chantier seront équipés de kits de dépollution pour pouvoir intervenir rapidement en cas de pollution accidentelle des eaux ;
- les rejets des eaux usées de chantier seront interdits dans les milieux naturels ;
- les opérations de vidange ou de lavage des véhicules se feront sur des installations spécifiques et aménagées à cet effet ;
- les stockages d'hydrocarbures (et autres produits polluants) seront limités au strict minimum via des bacs de rétention adaptés ;
- les lieux de stockages des produits polluants seront rigoureusement étanches et localisés hors des zones de circulation et à distance des zones humides, des cours d'eau et des zones inondables (50 m minimum) ;
- les appoints en carburant des engins de chantier sont effectués à proximité des zones de stockage ;
- des bacs de rétention sont utilisés pour les eaux de lavage des outils, bennes et autres matériels ;
- les bases vie chantier seront équipées de sanitaires autonomes ;

Le risque associé aux travaux à proximité de périmètres de protection de captage est détaillé dans les mesures MR 16, 17, 18.

► Effet de la mesure

L'application de ces mesures lors de tous les chantiers permettra de protéger la qualité des sols, des eaux superficielles et souterraines, des zones humides et par conséquent les habitats naturels et les habitats d'espèces situés à proximité directe des travaux et présentant un intérêt.

► Modalités de suivis

Ces mesures seront intégrées dans les contrats passés avec les différents prestataires. Le contrôle de la mise en place des mesures sera assuré par une assistance au maître d'ouvrage. (la coordination environnementale, mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** ».

MR 13 : TRAITEMENT ADAPTE DES TERRES SOUILLEES EN CAS DE POLLUTION

Code THEMA : /		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Le risque d'impact lié aux travaux est essentiellement dû aux rejets de substances potentiellement polluantes pouvant affecter le sol et le sous-sol du site et de ses abords, et donc la nappe sous-jacente.

Si des rejets d'huiles ou d'hydrocarbures étaient constatés sur le sol malgré ces précautions, les terres souillées seront immédiatement décapées. Ces terres seront alors dirigées vers un centre de traitement adapté tandis que des terres de nature équivalente et non souillées seront remises en place sur le site.

► Effet de la mesure

Cette mesure permettra d'éviter tout risque de pollution des eaux superficielles et souterraines.

► Modalités de suivis

Cette mesure est suivie via les mesures MS1 (la coordination environnementale) et MS14 Suivi de la remise en état du terrain.

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** ».

MR 14 : GESTION DES TRAVAUX DE RABATTEMENT ET REJET DES EAUX D'EXHAURE

Code THEMA : R2.1d		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Deux secteurs du linéaire de la liaison souterraine vont nécessiter la mise en œuvre de rabattement de nappe.

Dans le cadre de la réalisation de ces rabattements lors du chantier les actions suivantes seront mises en œuvre.

a) Limitation des débits d'exhaure

Dans les zones où de forts débits sont estimés, différentes techniques (comme la mise en place de palplanches) permettent de limiter les débits d'exhaure ainsi que de limiter le risque de modification du biseau salé :



Figure 7 : Exemple de palplanches lors d'un rabattement de nappe

b) Gestion des eaux d'exhaure

Le pompage des eaux souterraines oblige à assurer la gestion du rejet de ces eaux. Etant donné la localisation des secteurs concernés par du rabattement, les rejets sont estimés soit dans les eaux marines au droit de l'atterrissage soit dans le Canal de Caen à la mer. Dans ces deux cas, les tuyaux de rejets seront placés de manière à éviter les secteurs à enjeux écologiques connus et en accord avec la coordination environnementale.

Dans le cas d'un rejet dans le réseau d'assainissement communal, les obligations en découlant seront respectées.

c) Traitement des eaux pompées avant leur rejet

Il sera veillé à s'assurer que les rejets respectent les teneurs en qualité exigés selon les zones de rejets. Ainsi, des traitements de décantation préalable seront mis en œuvre si un risque d'augmentation du taux de MES est identifié. Cela se concrétise par la mise en œuvre d'un système de ralentissement de courant et d'étalement de la lame d'eau.



De plus, selon les besoins, des systèmes de traitement en amont des rejets seront mis en œuvre en accord avec la coordination environnementale. Cela peut être de la décantation dans des bassins de décantation provisoires ou pièges à sédiments ainsi que la mise en place d'un suivi de la qualité. Ce suivi intégrera :

- une analyse chimique du cours d'eau récepteur en amont du rejet ;
- une analyse chimique à l'aval du rejet et après traitement.

Ce suivi permettra de contrôler et/ou de corriger le traitement afin d'assurer une compatibilité entre le rejet et le milieu récepteur.

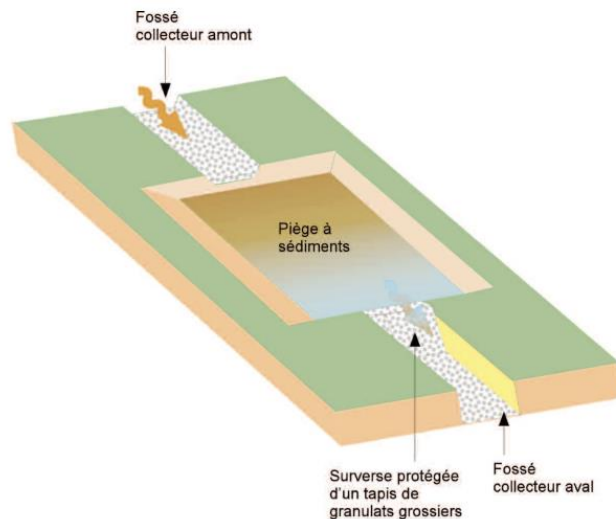


Figure 8 : Piège à sédiments (source OFB)

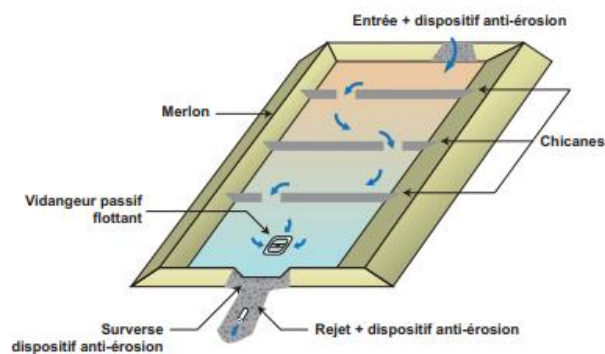


Figure 9 : Bassin de décantation provisoire hors sol (source OFB)

► Effet de la mesure

Cette mesure permettra de limiter les volumes d'eau pompés, réduire le risque d'intrusion saline lors du rabattement sur la zone littorale mais aussi le risque sur les avoisinants aux secteurs de rabattement. Elle permettra également à préserver la qualité des milieux récepteurs.

► Modalités de suivis

Le coordinateur environnement aura un rôle de conseil et de contrôle tout au long du chantier (MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** ».

MR 15 : ADAPTATION DES TECHNIQUES D'INTERVENTION POUR LES TRAVAUX EN ZONES HUMIDES

Code THEMA : R2.1e/R3.1a		E	R	C	A
Réduction technique et temporelle		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Période de travaux :

Plus le sol est sec plus la portance du sol est importante. Dans la mesure du possible, on favorisera l'intervention dans les zones humides à partir de l'été et en période d'étiage, si possible après une période d'au moins 15 jours sans pluie, permettant d'intervenir sur un sol sec particulièrement portant. Cette période correspondra de plus à une période où le niveau de la nappe sera plus faible, limitant ainsi le pompage et réduisant les modifications de l'écoulement de la nappe.

Schéma de desserte :

Si la portance des sols n'est pas suffisante (sol non suffisamment ressuyé et non friable en surface comme en profondeur) il sera mis en place des plaques : les engins circuleront obligatoirement sur les cheminements créés.

Dans les zones où les plaques ne seront pas nécessaires, il sera mis en place un plan de circulation des engins afin de réduire les zones de circulation et favoriser le passage dans les zones de moindre sensibilité. Le cheminement sera retenu au regard des critères de sensibilité au tassement (nature et texture du sol) et de la capacité de restauration (niveau de résilience des habitats) et des intérêts écologiques (enjeux des habitats). De plus, les chemins existants seront privilégiés. Enfin les zones de stockage d'engins ou de matériaux seront balisées et pensées en fonction de la sensibilité des sols au tassement.

Techniques de travaux :

Le choix des engins permettra de limiter l'incidence sur le sol en minimisant la pression exercée sur le sol et en maximisant la surface de contact avec celui-ci. Pour augmenter la surface au sol et limiter la création d'ornièr, on pourra :

- avoir recours à des engins à chenilles ;
- utiliser des pneus basse pression ;
- augmenter le diamètre des roues ;
- utiliser des pneus plus larges ;
- installer des tracks ;
- jumeler des roues sur un même essieu ;
- utiliser préférentiellement des plaques métalliques extrudées ou de bois, et sinon créer des routes empierrées. Posées à même le sol, les plaques métalliques ou bois permettent d'augmenter la surface de contact au sol et donc de réduire la pression exercée sur ce dernier. Il est préférable d'utiliser des plaques métalliques extrudées pour limiter l'étouffement de la végétation. En cas de route empierrées, l'installation de géotextile au

préalable permet de séparer la végétation des pierres et ainsi de faciliter l'exportation de ces derniers lors de la remise en état du lieu.

Dans le cas d'un empierrement en zone humide (création d'un accès ou plateforme), un géotextile sera installé entre la végétation et les pierres. A la fin des travaux, le site sera remis en état.

Par ailleurs, une conduite plus ou moins « nerveuse » des machines est un facteur influant grandement sur les pressions exercées au sol, une conduite douce est donc préconisée en zone humide.

Une remise en état du site sera effectuée à la fin des travaux. Les installations de type routes empierrées seront donc démontées.



Figure 10 : Exemple de platelage sur zones humides – Source : Canal Seine-Nord Europe

► Effet de la mesure

Ces mesures permettront de limiter les effets du tassement des sols en zones humides et de favoriser une reprise rapide de la végétation.

► Modalités de suivis

Ces mesures seront intégrées dans les contrats passés avec les différents prestataires. Le contrôle de la mise en place des mesures sera confié à un prestataire externe. Il est intégré dans la coordination environnementale (MS1) et la remise en état de terrain (MS14).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** ».

MR 16 : MESURES EN FAVEUR DE LA PRESERVATION DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES (FORAGES DE OUISTREHAM)

Code THEMA : R2.1d/t		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

L'aire d'étude immédiate du raccordement CM2 traverse le périmètre de protection éloignée (PPE) des forages de Ouistreham, dits le forage de « Courtière » et le forage « sous le réservoir ». Une série d'actions sera mise en œuvre lors de la phase de chantier :

- RTE informera l'exploitant du captage au début des travaux (indication du calendrier de chantier) ;
- une surveillance des travaux sera réalisée par un hydrogéologue lorsque le chantier se déroulera dans le périmètre de protection éloignée des forages ;
- pour la réalisation des zones de stockage temporaire de terre, aucun décapage du sol sera réalisé (hors tranchée pour la pose de la liaison au sein du périmètre de protection). Elles seront déportées au plus proche en dehors du périmètre de protection, préférentiellement en dehors des axes majeurs d'écoulements des eaux souterraines ;
- la non-installation de base vie sera recherchée dans le PPE. Si cela n'est pas possible, cette base vie disposera d'aires étanches pour le stockage de produits type huiles et lubrifiants, de dispositif de fosse étanche pour récupérer les eaux usées. De plus les prescriptions de la MR 12 s'appliqueront aussi en PPE ;
- en cas d'arrêt prolongé du chantier (2 jours minimum), le stationnement des engins sera réalisé en dehors du PPE ;
- dans le cas de mis à jour de calcaires aquifères ou d'importante fracturation, en cas d'évènement exceptionnel (forte pluie ou orage), la tranchée située dans l'emprise du PPE sera couverte vis-à-vis du risque de transfert rapide vers la nappe, en particulier au passage à proximité du périmètre de protection. La tranchée sera refermée le plus rapidement possible. On rappellera que les travaux prévoient la fermeture de la tranchée à l'avancement, ce qui limite de fait l'ouverture de la tranchée ;
- tous les déchets produits par le chantier au sein du PPE seront stockés dans des bacs étanches et exportés hors du site ;
- mise en place de cimentation (en cas de fourreaux PVC) sans fuite vers le sous-sol (un béton de propreté pourra être posé au préalable) ; la composition du ciment compatible avec l'alimentation en eau potable sera privilégiée dans les périmètres de protection (enfouissement en pleine terre avec remblais) ;
- en cas de venue d'eau superficielle, les eaux de fond de fouille seront rejetées dans le milieu naturel après passage dans un bac de décantation/filtration ;

Pour limiter le risque de pollution accidentelle (cf. MR12) :

- pas de plein ni de stockage dans l'emprise des périmètres de protection rapprochés ;
- interdiction de la réalisation de vidanges sur le site ;
- une vérification des machines sera effectuée : remise en état des raccords hydrauliques, changement des joints (carter, cuve hydraulique) ;
- si accidentellement le sol était souillé, une extraction immédiate du sol pollué est effectuée avec évacuation ;
- si une fuite d'hydrocarbures survenait en fond de fouille, elle serait immédiatement pompée et/ou absorbée par des kits anti-pollution ;
- équipement de tous les véhicules de kit anti-pollution.

► Effet de la mesure

L'application de ces mesures permettra de protéger la qualité des eaux souterraines des forages de Ouistreham.

► Modalités de suivis

Ces mesures seront intégrées dans les contrats passés avec les différents prestataires. Le contrôle de la mise en place de ces mesures sera confié à un prestataire externe (hydrogéologue agréé). Elles sont intégrées dans la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** » et à la famille de coûts des « **Mise en œuvre de mesures d'une surveillance : écologie, MMO ...** ».

MR 17 : MESURES EN FAVEUR DE LA PRESERVATION DE LA QUALITEE DES EAUX SOUTERRAINES (FORAGES DE GIBERVILLE)

Code THEMA : R2.1d/t		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

L'aire d'étude immédiate du raccordement CM2 traverse le projet de périmètre de protection rapprochée (PPR) et éloignée (PPE) des futurs forages de Giberville, dit les forages « de la Gronde ». Une série d'action sera mise en œuvre lors de la phase de chantier afin de préserver la future exploitation de ces ouvrages. En fonction des modes de pose des câbles employés (forage dirigé ou tranchée), les mesures suivantes sont mises en place :

Quel que soit le mode de pose des câbles retenu, les actions suivantes sont mises en place :

- RTE informera le gestionnaire actuel du projet captage au début des travaux (indication du calendrier de chantier) et immédiatement à chaque alerte ;
- une surveillance renforcée des travaux par un hydrogéologue sera réalisée lorsque le chantier se déroulera dans le périmètre de protection éloignée et rapprochée des forages ;
- les DICT viendront préciser la localisation des forages afin de ne pas intercepter ces derniers durant les travaux d'affouillements ;
- pour la réalisation des zones de stockages temporaire de terre, tout décapage du sol sera évité (hors tranchée pour la pose de la liaison au sein du périmètre de protection) ;
- aucune base vie ne sera installée dans l'emprise du PPR ;
- la non-installation de base vie sera recherchée dans le PPE. Si cela n'est pas possible, cette base vie disposera d'aires étanches pour le stockage de produits type huiles et lubrifiants, de dispositif de fosse étanche pour récupérer les eaux usées. De plus les prescriptions de la MR 12 s'appliqueront aussi en PPE ;
- en cas d'arrêt prolongé du chantier (2 jours minimum), le stationnement des engins sera réalisé en dehors du PPE et du PPR ;
- tous les déchets produits par le chantier au sein du PPE et du PPR seront stockés dans des bacs étanches et exportés hors du site ;
- pas de plein ni de stockage dans l'emprise des périmètres de protection rapprochés ;
- interdiction de la réalisation de vidanges sur le site ;
- une vérification des machines sera effectuée : remise en état des raccords hydrauliques, changement des joints (carter, cuve hydraulique) ;
- si accidentellement le sol était souillé, une extraction immédiate du sol pollué est effectuée avec évacuation ;
- si une fuite d'hydrocarbures survenait en fond de fouille, elle serait immédiatement pompée et/ou absorbée par des kits anti-pollution ;
- équipement de tous les véhicules de kit anti-pollution.
- Si possible, les travaux seront réalisés en période d'étiage ;

- Un piézomètre est positionné pour assurer le suivi de la qualité de l'eau avant et après travaux.

Dans le cas d'un passage en tranchée, les actions particulières suivantes sont mises en place :

- dans le cas de mise à jour de calcaires aquifères ou d'importante fracturation, en cas d'évènement exceptionnel (forte pluie ou orage), la tranchée située dans l'emprise du PPE sera couverte vis-à-vis du risque de transfert rapide vers la nappe, en particulier au passage à proximité du périmètre de protection. La tranchée sera refermée le plus rapidement possible. On rappellera que les travaux prévoient la fermeture de la tranchée à l'avancement, ce qui limite de fait l'ouverture de la tranchée ;
- le fond de fouille sera protégé pour éviter toute infiltration (ciment ou géotextile étanche remontant sur les parois) : mise en place de cimentation (en cas de fourreaux PVC) sans fuite vers le sous-sol (un béton de propreté pourra être posé au préalable). La composition du ciment compatible avec l'alimentation en eau potable sera privilégiée dans les périmètres de protection (enfouissement en pleine terre avec remblais). Les parois seront protégées par des batardeaux étanches ;
- en cas de venue d'eau superficielle, les eaux de fond de fouille seront rejetées dans le milieu naturel après passage dans un bac de décantation/filtration ;

Dans le cas d'un forage dirigé, les actions particulières suivantes sont mises en place :

- une surveillance continue de la pression de fluide sera mise en œuvre ;
- les fluides de forages seront garantis non polluants (bentonite naturelle) ;
- si possible, la profondeur du forage dirigé sous la Gronde sera réduite de façon à ce qu'il reste au sein de la caillasse de la Fontaine-Henry (profondeur inférieure à 7m).
- Le comblement de l'espace annulaire entre les fourreaux et le terrain sera réalisé.

► Effet de la mesure

L'application de ces mesures permettra de protéger la qualité des eaux souterraines à proximité des futurs forages de Giberville.

► Modalités de suivis

Ces mesures seront intégrées dans les contrats passés avec les différents prestataires. Le contrôle de la mise en place de ces mesures sera confié à un prestataire externe (hydrogéologue agréé). Elles sont intégrées dans la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** » et à la famille de coûts des « **Mise en œuvre de mesures d'une surveillance : écologue, MMO ...** ».

MR 18 : MESURES EN FAVEUR DE LA PRESERVATION DE LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES DE LA GRONDE

Code THEMA : R2.1d		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Pour le passage de la Gronde une série d'actions sera mise en œuvre lors de la phase chantier :

- surveillance renforcée des travaux par un hydrogéologue ;
- prendre les précautions nécessaires lors des fouilles d'accès, en particulier en cas de venue d'eau avec le maintien des parois de la fouille par des éléments faisant office de batardeau ; et en cas de pompage nécessaire pour assécher la fouille, aucun rejet ne se fera directement dans la Gronde mais via un dispositif tampon de type massif filtrant (gravier, filtre à paille) ;
- en amont du chantier dans le secteur de la Gronde, RTE informera le gestionnaire du futur captage en eau potable du début des travaux. Si les forages sont opérationnels lors du chantier, au préalable, une procédure d'alerte en cas d'incident durant les opérations de sous-œuvre sera corédigée par RTE et l'exploitant du captage de la Gronde. Cette procédure d'alerte précisera notamment les délais d'information de l'exploitant du captage en cas d'incident et les mesures curatives d'urgence mises en œuvre.

En complément, dans le cas d'un forage dirigé, les actions particulières suivantes sont mises en place :

- vérification de la compatibilité du fluide de forage et du ciment avec le prélèvement d'eau potable ;
- pour éviter les risques d'infiltration du fluide de forage ou de ciment sous pression dans des discontinuités du sous-sol, suivi en continu de la pression de fluide ou de l'injection du ciment sera mis en œuvre durant la foration. En cas de perte ou d'arrêt de la foration et/ou cimentation, une adaptation de la viscosité des fluides ou tubage sera faite à l'avancement ;
- en cas de risque de création de fontis, si le débit d'extraction est trop important par rapport à la vitesse d'avancement, surtout en cas d'une zone fracturée importante, suivi en continu de la pression de fluide ou de l'injection de ciment sera mis en œuvre durant la foration. En cas de perte ou d'arrêt de la foration et/ou cimentation, une adaptation de la viscosité des fluides ou tubage sera faite à l'avancement ; Le suivi permanent de la pression des boues de forage sera un indicateur fiable de la présence de fuite de bentonite vers le milieu naturel.

► Effet de la mesure

L'application de ces mesures permettra de protéger la qualité des eaux superficielles au droit du passage de la Gronde, réalisé en sous-œuvre.

► **Modalités de suivis**

Ces mesures seront intégrées dans les contrats passés avec les différents prestataires. Le contrôle de la mise en place des mesures sera confié à un prestataire externe. Elles sont intégrées à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** » et à la famille de coûts des « **Mise en œuvre de mesures d'une surveillance : écologie, MMO ...** ».

MR 19 : RESPECT DE L'ORDRE INITIAL DES HORIZONS PEDOLOGIQUES (HORS ROUTES ET CHEMINS)

Code THEMA : R2.1e		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Lors de la création de la tranchée, les matériaux seront retirés séparément afin de les replacer dans le bon ordre une fois les fourreaux posés. On veillera notamment à isoler la terre végétale des couches inférieures, le tout étant stocké dans l'emprise du chantier, en merlon périphérique sur du géotextile afin de le récupérer dans son intégralité sans dégradation de la zone de stockage.

Tous les matériaux seront ensuite remis en place dans l'ordre inverse de leur retrait lors du remblaiement de la tranchée. Néanmoins, dans la plupart des cas, toute la terre ne pourra pas être remise en place à cause de l'effet de foisonnement (augmentation du volume par inclusion d'air et d'eau) et du manque de tassement. Le léger excédent de terre végétale produit par ce foisonnement et par le volume occupé par les fourreaux dans le sol, lors du comblement sera régalé en surface, principalement au-dessus de la tranchée pour qu'il retrouve sa place au fur et à mesure du tassement des sols qui se remettront en place progressivement.

Les apports de terres extérieures seront limités au strict nécessaire (par exemple, en cas de rencontre de terres polluées, ou de matériaux de déblais non conformes pour l'enrobage des fourreaux), en s'assurant qu'elles ne contiennent pas de flore exotique envahissante.

► Effet de la mesure

Cette mesure vise à maintenir après travaux les horizons pédologiques existants. Replacer la terre végétale à son emplacement initial permet de réduire :

- les effets de modification de l'activité agricole car les terres seront de nouveau exploitables dès la fin des travaux et leur qualité agronomique conservée ;
- les effets de modification des zones humides de manière générale ;
- les effets de perte temporaire d'habitats des espèces.

De plus, il n'y aura pas de transport de terre (et donc d'espèces végétales) de parcelle à parcelle.

► Modalités de suivis

Ces mesures seront intégrées dans les contrats passés avec les différents prestataires. Le contrôle de la mise en place des mesures sera confié à un prestataire externe. Il est intégré à la remise en état des terrain (Mesure de suivi MS14).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures de remises en état (haies, routes, prairies...) à l'issue des travaux** ».

MR 20 : PRESERVATION DE L'ACTIVITE AGRICOLE

Code THEMA : R2.1t		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Un protocole national entre RTE et la chambre d'agriculture France (APCA) est en vigueur (édition 2018), ce protocole sera appliqué dans le cadre de ce projet.

Ainsi, lors des travaux de la liaison souterraine, les mesures suivantes seront mises en place :

- information préalable et organisation de réunions d'information à destination des exploitants agricoles ;
- organisation d'une visite des parcelles avec les exploitants avant l'intervention (état des lieux, présences de réseaux, etc.) ;
- indemnisation financière couvrant la perte de récolte actuelle, les frais de remise en état du sol avec reconstitution des fumures ainsi que le déficit sur les récoltes suivantes ;
- remise en état à la fin des travaux (pour la liaison souterraine) ;
- maintien des accès aux parcelles lorsque cela est nécessaire ;
- maintien des accès aux exploitations.

► Effet de la mesure

Ces mesures sont mises en place afin de limiter la perturbation des activités agricoles par les travaux. De plus, elles permettront l'indemnisation des exploitants concernés pour la perte de rendement due à la réalisation des travaux.

► Modalités de suivis

Ces mesures seront intégrées dans les contrats passés avec les différents prestataires. Leur prise en compte sera contrôlée par RTE tout au long du projet. Elles sont intégrées à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures de remises en état (haies, routes, prairies...) à l'issue des travaux** ».

MR 21 : DISPOSITIF DE LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES TERRESTRES (ACTIONS PREVENTIVES ET CURATIVES)

Code THEMA : R2.1f		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Les terrains remaniés sont en général propices à l'installation et au développement d'espèces exotiques envahissantes (EEE). En plus des impacts sur les milieux naturels, les EEE peuvent à terme modifier les paysages et dans certains cas générer des risques pour la santé humaine ou encore pour l'alimentation animale.

Plusieurs espèces invasives sont directement concernés par l'aire d'étude immédiate :

- Invasives avérées : Laurier palme *Prunus laurocerasus*, Lentille d'eau minuscule *Lemna minuta*, Renouée du Japon *Reynoutria japonica*, Seneçon en arbre *Baccharis halimifolia* ...
- Invasives potentielles : Arbre-à-papillon *Buddleja davidii*, Herbe de la pampa *Cortaderia selloana*, Erable sycomore *Acer pseudoplatanus*, Cytise faux ébénier *Laburnum anagyroides*, Gesse à feuille larges *Lathyrus latifolius*, Robinier faux-acacia *Robinia pseudoacacia*, Rosier rugueux *Rosa rugosa*, Seneçon du Cap *Senecio inaequidens* ...

Le personnel de chantier sera sensibilisé aux risques de dispersion des Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) végétales et notamment sur les bonnes pratiques préventives à adopter :

- installations des panneaux pour informer les personnes intervenant sur le site de la présence d'espèce(s) exotiques(s) envahissante(s) ;
- signaler et baliser clairement les sols susceptibles de contenir le Laurier palme, la Renouée du Japon, le Robinier faux-acacia, le Seneçon du Cap, l'Erable sycomore et le Paspale dilaté ;
- éviter l'utilisation d'engins à chenilles dans les zones contenant des EEE végétales ou veiller à bien le nettoyer avant que l'engin ne quitte le site ;
- tous les engins nouvellement entrant sur le chantier doivent être nettoyés, les résidus retirés devront être collectés et stockés pour éviter toute nouvelle colonisation de la zone traitée ou toute pollution (ex. eau contenant des hydrocarbures, semences d'espèces végétales exotiques envahissantes...) ;
- éviter l'export des substrats contaminés : les matériaux issus du décapage des terrains (terre, sable...) situés dans une zone de présence d'invasives ne devront pas être exportés, mais devront être utilisés sur site et recouverts d'un substrat non contaminé afin d'éviter la germination des graines. En effet, l'export de ces substrats peut favoriser la dissémination de ces EEE (présence de graines, rhizomes...). Si l'export s'impose, il devra se faire en décharge ;
- si l'apport de terres/granulats extérieurs est nécessaire, ces derniers pouvant, s'ils viennent d'une zone de présence d'invasives, contenir des fragments d'EEE, il importera de certifier l'absence d'espèces exotiques envahissantes au sein de ces matériaux.

- ne pas composter les déchets verts issus de ces espèces (en particulier les racines) et préférer une incinération ou un dépôt en décharge adaptée ;
- ne pas gyrobroyer et projeter les débris sur la zone ;
- tout comme les véhicules et engins de chantier, le matériel manuel (pelle, pioche et autres outils utilisés par le personnel) doit être nettoyé après chaque utilisation s'il quitte le site. A la fin du chantier, le matériel devra être nettoyé ;
- pour les toupies béton, il n'est pas possible d'envisager un lavage systématique. Il sera demandé aux entreprises une inspection du bas de caisse et un lavage aux abords de la centrale à béton si nécessaire. Les entreprises s'engageront à fournir des documents attestant que la démarche a été respectée ;
- de même les entreprises fournissant du matériel particulier comme des pelles mécaniques et des camions seront invitées à nettoyer leur matériel avant tout déploiement. A son arrivée, ce matériel sera inspecté par les entreprises et un bon de visite produit ;
- éviter de laisser le sol à nu après travaux, en les végétalisant aussi vite que possible avec des graminées denses en annuelles (céréales) pour limiter l'arrivée d'EEE annuelles là où la renouée du Japon risque de s'installer (abords de cours d'eau).



Figure 11 : *exemple de plateforme dédiée au nettoyage des engins de chantier – collecte des hydrocarbures et résidus d'espèces exotiques envahissantes*

Chacune de ces espèces possède une écologie, une phénologie et des stratégies de dispersions différentes. Ainsi, le protocole d'éradication devra être adapté à chacune des EEE et à leurs risques de dissémination.

► Effet de la mesure

La mesure aura pour effet de limiter l'apparition et le développement d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier.

► **Modalités de suivis**

Suivi avant, pendant et après l'intervention par l'écologue (MS13 suivi des travaux par un écologue) en charge du suivi des travaux tout au long du chantier : repérage des stations d'EEE, suivi des stations présentes dans l'emprise projet (espèces, surface, localisation...), contrôle des mesures mises en œuvre et suivi des actions réalisées sur ces stations (balisage, arrachage, mise en place d'un couvert végétal...).

La MS14 intègre le suivi des espèces exotiques envahissantes.

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** ».

MR 22 : TRANSPLANTATION DES ESPECES PROTEGEES ET/OU PATRIMONIALES

Code THEMA : R2.1n/R2.1o		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

La mesure vise à réduire l'altération des stations d'espèces protégées et/ou patrimoniales ne pouvant pas faire l'objet d'un évitement via une transplantation.

Plusieurs stations d'espèces floristiques sont concernées par cette mesure, qu'elles soient protégées ou menacées :

- **L'Elyme des sables *Leymus arenarius*** (espèce protégée au niveau national, en préoccupation mineure en Normandie) : deux stations d'un total d'environ 700 pieds sont situées en bordure du sentier d'accès à la zone d'atterrissage et risquent d'être impactées en cas d'élargissement de sentier. Au total, 3 % de la population locale sera transplantée, soit un tiers sur les deux stations concernées (250 individus environ) dont 1/10^{ème} de la plus grande station (50/500 individus) et 100 % d'une petite population située en retrait de la dune (200 individus) ;
- **La Vulpie ciliée *Vulpia ciliata*** (espèce vulnérable en Normandie, non protégée) : une station d'environ 1 000 individus au sein d'un boisement de feuillus, en bordure de route départementale D513 sera en partie impactée par les travaux de la liaison souterraine. Le déplacement s'effectuera sur 5 % de la population locale soit 2/10^{ème} de la station en question (200 individus).
- **La Luzerne polymorphe *Medicago polymorpha*** (espèce déterminante ZNIEFF, non protégée, en préoccupation mineure en Normandie) : une station d'un seul individu en 2024 est présente au sein de l'emprise travaux, au bord de la route départementale D29 située à l'extrémité sud de la liaison souterraine. Cette transplantation aura lieu sur 8 % de la population locale, soit un total de 1 pied sur les 12 individus inventoriés sur la zone d'inventaire écologique.

Des mesures d'évitement ne sont pas envisageables à ce stade du fait de la localisation des pieds. Compte-tenu du risque d'altération des individus, le déplacement de ses stations à proximité de leur localisation initiale est donc proposé.

Chacune de ces espèces possède une écologie, une phénologie et des stratégies de dispersion différentes. Ainsi, cette mesure de réduction doit être adaptée à chacune d'entre elles.

a) Modalités de déplacement

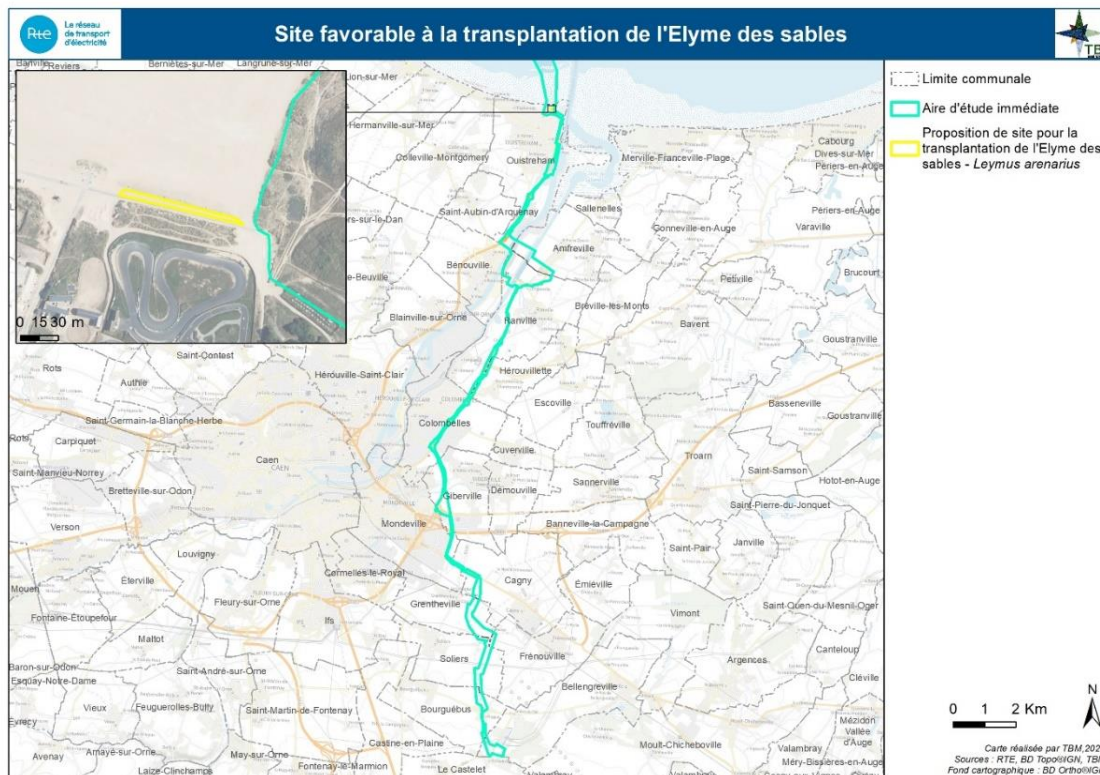
Elyme des sables

Les stations d'Elyme des sables sont réparties sur les dunes embryonnaires, mobiles, semi-fixées et fixées de Ouistreham ainsi que sur les dunes anthropisées non stabilisées.



Figure 12 : Station d'Elyme des sables le long d'un sentier d'accès à la plage sur Ouistreham – Source : TBM environnement

La mesure consistera donc à décaisser de petites surfaces de substrat sur lesquelles l'Elyme se développe et de les déplacer vers un milieu favorable (dunes en cours de stabilisation). Si d'autres plantes aréneuses sont situées au sein de la station, elles seront également transplantées.



Vulpie ciliée

Les stations de Vulpie ciliée sont régulièrement observées sur les pelouses et les friches sèches du territoire.



Figure 13 : Station de Vulpie ciliée sujette à la transplantation sur la commune de Giberville – Source : TBM environnement

L'emprise chantier borde la route départementale D513 et impliquera la traversée d'une station. Cette emprise sera réduite à 6 m de large afin de réduire à maximum l'impact sur cette station. Au vu de la résilience de cette espèce des milieux secs et dégradés, la pose de plaque sur la zone de circulation des engins suffira au maintien de la station et la transplantation sera donc restreinte à une bande de 1 m de part et d'autre de la tranchée, soit environ 3 m de largeur sur 10 m de long.

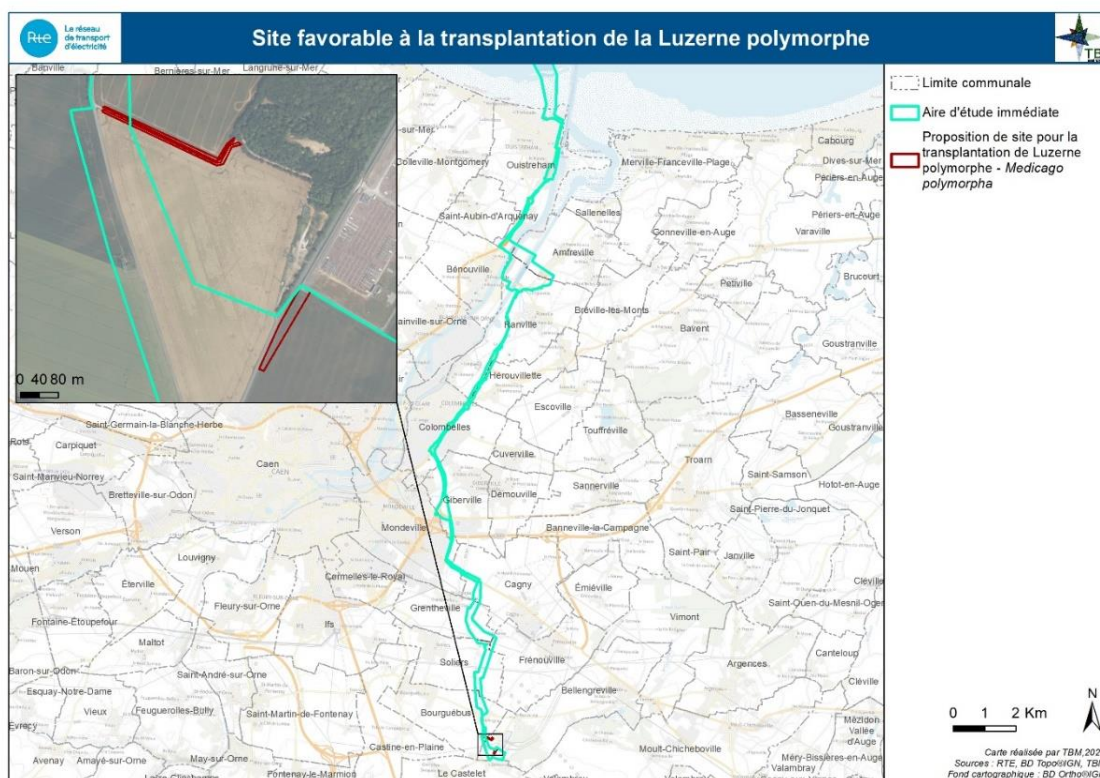
Plusieurs habitats favorables sont présents en périphérie dont une pelouse sèche située à proximité immédiate de la station). Le transfert se fera dans ce secteur.



Luzerne polymorphe

Les stations de Luzerne polymorphe sont dispersées sur des friches herbacées, le long des zones de cultures et des axes routiers. Cette espèce apparaît et disparaît à la faveur de la création de zones écorchées en bord des routes et des chemins. Leurs stations sont rarement pérennes. Elles apparaissent à la faveur de conditions favorables permettant l'expression de la banque de graines puis disparaissent au bout de quelques années.

L'emprise chantier est située sur une route dont la largeur est insuffisante (moins de 12 m). La station représentée par un pied unique est localisée en bordure de route et devra donc être déplacée. Si d'autres individus sont observés, ces derniers feront l'objet de la même mesure. Pour cette espèce, une collecte des graines aura aussi lieu courant juillet, en parallèle de la transplantation de l'unique pied.



b) Protocole de transplantation :

- Marquage des stations mères à déplacer et de la zone d'accueil :
 - Délimitation par des piquets des stations mères en période d'identification optimale de l'espèce (floraison - soit de juin à août pour l'Elyme de sable, de mai à juillet pour la Luzerne polymorphe et de mai à juin pour la Vulpie ciliée). Ces balisages nécessiteront potentiellement une anticipation avant l'obtention de l'arrêté d'autorisation ;
 - Détermination et délimitation par piquets de la zone d'accueil ;
 - Localisation GPS de la station mère et de la zone d'accueil.
- Choix et préparation du site d'accueil :
 - Le site d'accueil devra être situé à proximité de la station d'origine, et sur le même type d'habitat et de substrat (dunes mobiles pour l'Elyme des sables et pelouses ou friches sèches pour la Luzerne polymorphe et la Vulpie ciliée) ;
 - Un décapage léger sera réalisé par une pelle mécanique ou à la main afin de pouvoir déposer les volumes de sables ou de terres issus de la transplantation.
- Prélèvement et transplantation des stations mères :
 - Le déplacement est à réaliser à la pelle mécanique munie d'un godet avec plaque de décapage permettant de garder l'intégralité du sol (cf. schéma et photographie ci-dessous), entre septembre et février correspondant à la période de faible croissance des plantes (idéalement en septembre-octobre), juste après la préparation de la zone de transplantation ;



Figure 14 : Schéma du matériel utilisé pour la transplantation – Source : Ecosphère



Figure 15 : Exemple de transplantation à l'aide d'une plaque adaptée – Source : Ecosphère

- Les prélèvements doivent être assez profonds pour récupérer un maximum de racines. La profondeur idéale préconisée pour le prélèvement est de 80 centimètres pour l'Élyme des sables (source : CBNBI in Biotope 2021¹) et de 20 cm pour la Luzerne polymorphe. La profondeur des prélèvements pourra ensuite être ajustée selon la longueur du système racinaire des espèces végétales présentes sur le site. La profondeur de ces prélèvements devra être validée par l'ingénieur écologue en charge du suivi de chantier. La dimension des godets devra être adaptée selon la profondeur des racines des plants à déplacer.
- Les godets utilisés pour le prélèvement seront déposés dans une remorque (calés afin qu'ils ne basculent pas pendant le transfert). Ces mottes de sables et de terres seront transportées immédiatement après l'extraction pour éviter leur déstructuration.
- Le sable ou la terre retiré du site d'accueil pour réaliser les trous sera régalé sur les zones de sable nu adjacentes.



Figure 16 : Exemple de transplantation d'espèces protégées en milieux dunaires – Source : TBM environnement

L'ensemble de ces travaux de préparation et de transplantation devront être supervisés par un ingénieur écologue. Un échange avec le Conservatoire botanique national de Brest sera réalisé en complément, afin d'affiner et de valider ce protocole de transfert, notamment l'identification des zones d'accueil. La réalisation de cette mesure nécessite l'obtention d'un arrêté préfectoral autorisant le déplacement des espèces protégées (Elyme des sables).

► **Effet de la mesure**

Ces mesures permettront de réduire les impacts des travaux sur les espèces protégées et/ou patrimoniales présentes.

► **Modalités de suivis**

Réalisation d'un compte-rendu à l'issue du chantier de transplantation (estimation du nombre de plants avant travaux ; cartographie des plants déplacés et estimation du nombre de plants concernés, photographies de la station) ainsi qu'à chaque année de suivi. Ce suivi est intégré à la mesure de suivi MS14 « Suivi de la remise en état des terrains et transplantation des espèces floristiques ».

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures de protection pour la mise en défens des espèces floristiques/faunistiques ou habitats à enjeux** ».

¹ Biotope, 2021, *Projet de ferme aquacole dans le port de Boulogne-sur-Mer (62), Diagnostic faune-flore et inventaire des zones humides : étude d'impact et dossier de demande de dérogation « espèces protégées » au titre de l'article L. 411-2 du code de l'environnement*. Local Océan. 440 pages.

MR 23 : DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT PROVISOIRES ADAPTES AUX ESPECES DE LA PETITE FAUNE

Code THEMA : R2.1h		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Les déplacements de la petite faune (amphibiens, reptiles, petits mammifères) sont quasiment permanents. Leur chute au sein des tranchées ouvertes est un problème qu'il faut résoudre pour réduire l'impact sur certaines espèces protégées et/ou d'enjeu.

A la fin de journée, une pente progressive en terre est construite à l'extrémité de la tranchée non refermée.

► Effet de la mesure

Cette mesure permettra d'éviter la destruction éventuelle d'individus.

► Modalités de suivis

L'écologue en charge du suivi des travaux (Mesure de suivi MS13) s'assurera que le dispositif est bien installé.

Dans le cas où des individus seraient observés dans la tranchée le matin, des déplacements avec relâchés à proximité seront effectués avant la reprise des travaux.

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** ».

MR 24 : MISE EN PLACE DE BARRIERES ANTI-INTRUSION POUR LA FAUNE TERRESTRE (AMPHIBIENS, REPTILES, PETITS MAMMIFERES) EN PHASE TRAVAUX

Code THEMA : R2.1h		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Une cartographie des emprises de milieux sensibles balisés avant/après travaux sera réalisée en amont du chantier. Des barrières petite faune seront disposées à proximité immédiate d'habitats particuliers ou de stations connues de faune.

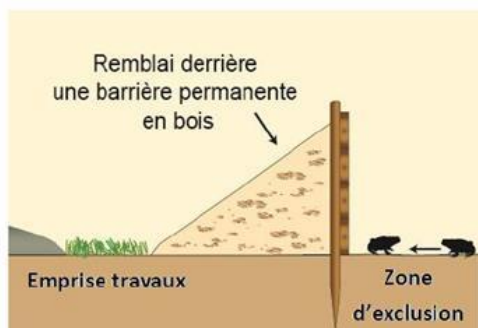
Par exemple, pour les amphibiens, ces structures seront mises en place à proximité des lieux de reproduction. Cette barrière provisoire (bâche plastique, tissu ou autre matériel de même type), installée pendant le chantier et qui peut être déplacée, d'une hauteur minimale de 50 cm totalement opaque ou à maille fine de 2 x 4 mm, sera positionnée aux abords de la tranchée. Des systèmes anti-retours (casquettes ou toute autre disposition empêchant l'intrusion d'amphibiens/reptiles/petits mammifères/oiseaux nidifuges) seront mis en place.

Ces barrières seront mises en place :

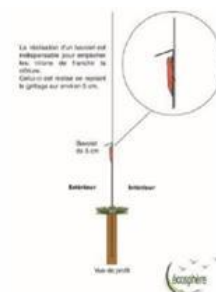
- à proximité des secteurs sensibles pour la faune (proximité des points de reproduction des amphibiens et plus largement les zones humides) ;
- en amont et pendant les périodes de déplacement des amphibiens pour la reproduction (février à juillet) ;
- autour de la zone chantier du site d'atterrissage, pendant la reproduction du Gravelot à collier interrompu (début avril à mi-août).

Ces installations seront maintenues pour chaque secteur sensible pendant la durée du chantier.

Lors des travaux de pose des canalisations/liaisons électriques, ces barrières seront positionnées 50 mètres en amont/aval des points d'observation des amphibiens et des habitats aquatiques favorables (fossés, mares) jouxtant les emprises chantier.



Exemple de barrière à positionner en périphérie des emprises travaux / Source : ECOSPHERE



Exemple d'un système de « bavolet » pour empêcher les espèces capables de grimper de s'échapper des zones d'exclusion / Source : ECOSPHERE



Figure 17 : Exemple d'aménagement d'une barrière anti-intrusion en phase d'exploitation avec un voile géotextile et une issue permettant aux espèces présentes dans le périmètre travaux de sortir sans pouvoir revenir. S'y substitueront, pour la station de conversion, les palplanches qui délimiteront le site. Ces structures rempliront la fonction de dispositif anti-intrusion pour la petite faune.

Ces dispositifs, ou encore un grillage à mailles très fines adapté aux amphibiens (durée de vie plus longue) accolé à une clôture faune ou à des barrières type Heras, pourront être également mis en place pour les travaux de plus longue durée (station de conversion, site d'atterrage). Ce type de clôture est présenté dans la fiche mesure « *Mise en défens définitive (pour partie) d'un habitat d'espèce (amphibiens, reptiles, petits mammifères)* ».

Pour être efficaces, ces dispositifs devront être mis en place avant les périodes de migration.

► Effet de la mesure

Il s'agira principalement d'installer une barrière anti-retour afin de protéger les amphibiens, reptiles et petits mammifères. Cette barrière permettra donc d'éviter aux différentes espèces de se retrouver au sein de la zone d'emprise des travaux (risques d'écrasement et d'ensevelissement notamment).

► Modalités de suivis

Un contrôle des barrières est régulièrement réalisé (tous les 15 jours) pour s'assurer que celles-ci ne sont pas dégradées (suivi des travaux par un écologue MS13).

Cette mesure sera intégrée dans les contrats passés avec les différents prestataires. Sa prise en compte sera contrôlée en interne par RTE tout au long du projet. La fréquence sera déterminée par l'écologue, en fonction de l'avancée des travaux. Elle est intégrée à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant les travaux de construction de la station de conversion terrestre** ».

MR 25 : SAUVETAGE D'INDIVIDUS AVEC RELACHE A PROXIMITE IMMEDIATE A TERRE

Code THEMA : R2.1o		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Des observations d'individus en déplacement dans l'emprise chantier pourront être constatées par l'écologue en charge du suivi écologique mais également signalées par le personnel en charge des travaux préalablement sensibilisé à la problématique.

Un sauvetage d'individus sera fait par l'écologue, dès lors qu'une intrusion d'espèce sera constatée sur le chantier (en respectant les conditions préalables à la manipulation des espèces concernées, surtout pour les espèces protégées).

Cela pourra concerner les amphibiens (pontes, larves, adultes) ou tout autre espèce animale présente sur le chantier. Les individus, larves et pontes seront alors déposés dans un seau et transférés dans un site propice à leur développement, au sein des habitats favorables limitrophes au chantier, en veillant à ce que les individus ne puissent plus entrer dans les emprises.

a) Préalables nécessaires

- Autorisations administratives

Une demande de dérogation permettant la manipulation et le transport des espèces protégées susceptibles d'être transportées (batraciens : Crapaud commun, Rainette verte, Lézard des murailles ; petits mammifères : Campagnol amphibie, Hérisson d'Europe) est faite par RTE.

Une fois choisi le prestataire pour effectuer le suivi écologique du chantier, RTE le désignera comme bénéficiaire des autorisations obtenues.

- Equipement en matériel

Des gants épais prévenant de toute morsure seront utilisés lors de la manipulation des rongeurs.

Toutes les captures ne pouvant se faire à la main, l'écologue sera doté d'un filet troubleau.

Le transport se fera dans des seaux suffisamment profonds (plus de 50 cm) et munis d'un couvercle pour éviter la fuite des individus capturés.

Si besoin, le personnel sera équipé de bottes, de cuissardes ou de waders selon la profondeur de l'eau sur les sites de capture.

Lors des opérations réalisées de nuit, l'emploi de lampes torches et de lampes frontales est indispensable.

Conformément au protocole d'hygiène de la Société Herpétologique de France, l'ensemble du matériel en contact avec les amphibiens, l'eau ou les sédiments du site de capture est régulièrement désinfecté au bureau à l'aide d'une solution de VIRKON appliquée au pulvérisateur, ou à défaut d'eau de Javel. Cette étape permet de limiter le risque de propagation des agents pathogènes des amphibiens (bactéries, virus, champignons...) entre les sites de capture.

L'écologue sera dûment équipé d'un téléphone en état de marche afin de contacter son référent à RTE en cas de besoin (notamment découverte d'une autre espèce protégée).

b) Méthodologie

- Capture

Une fois avisé de la présence d'un animal ou à la suite de ses propres recherches de détection, l'écologue pratique la capture de l'animal par tout moyen approprié, adapté à sa mobilité et à sa sensibilité. Aucun amphibien ne doit être capturé à mains nues si ces mains sont sèches, car il risque ainsi d'endommager la couche de mucus qui couvre l'animal et d'occasionner des blessures cutanées. Il ne met pas en contact ses propres muqueuses (notamment oculaires) avec les sécrétions cutanées de l'animal, notamment lors de la manipulation de Crapaud épineux et de Salamandre tachetée.

- Transport et relâché

Les animaux capturés sont placés dans un seau, pour les amphibiens avec une faible quantité d'eau pour éviter le dessèchement de leur peau.

Autant que faire se peut, les animaux sont transportés individuellement, deux espèces ne sont jamais transportées ensemble.

Ils sont relâchés le plus rapidement possible (dans l'heure) dans un milieu propice hors du périmètre du chantier, à proximité d'un abri naturel qui lui permette de passer la journée ; en effet, à l'exception des reptiles toutes les espèces susceptibles d'être transportées sont nocturnes. Par ailleurs, elles doivent souvent se remettre du traumatisme découlant de la capture et du transport dans un endroit calme.

c) Découverte d'une espèce protégée non concernée par la demande de dérogation

L'écologue mandaté doit prévenir sans délai son référent à RTE, qui interrompra le chantier et prendra ses dispositions avec l'administration et la police de l'environnement.



Figure 18 : Amphibiens piégés au sein d'une zone de travaux – Source : TBM environnement

► **Effet de la mesure**

L'application de cette mesure lors des travaux permettra de protéger les individus piégés ou risquant d'être écrasés au sein des emprises chantier.

► **Modalités de suivis**

Lors du chantier, un écologue aura en charge le suivi des captures/relâchés des individus de reptiles, batraciens et petits mammifères (MS13). De plus, il s'assurera que les travaux de préparation de chantier sur les fossés, mares ou tout autre milieu favorable à la reproduction des amphibiens soient réalisés avant les premières pontes (avant février) ou après métamorphose des têtards (après juin pour la plupart des espèces). Le cas échéant, des déplacements avec relâchés à proximité seront effectués.

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mise en œuvre de mesures d'une surveillance : écologue, MMO ...** ».

MR 26 : MISE EN DEFENS DEFINITIVE D'UN HABITAT D'ESPECES TERRESTRES (AMPHIBIENS, REPTILES, PETITS MAMMIFERES) POUR LA STATION DE CONVERSION

Code THEMA : R2.2j		E	R	C	A
Réduction géographique et technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

La mise en défens définitive consiste à empêcher la faune de s'introduire au sein de l'emprise de la station de conversion, au risque de provoquer sa destruction, via la circulation de véhicules ou la réalisation de travaux sur le site. L'enclos ainsi créé englobe en particulier le bassin d'infiltration et ses abords végétalisés, qui pourraient être fréquentés par des amphibiens, reptiles, petits mammifères, etc., qui pourraient s'y noyer. Concernant les amphibiens, il existe notamment un risque de destruction des espèces (individus, larves, pontes) en cas d'intervention du personnel sur les bassins et/ou en cas de pollution accidentelle des eaux.

La clôture sera disposée autour du site de la station de conversion durant la phase travaux et sera conservée pendant toute la période d'exploitation de l'ouvrage. Elle sera d'une hauteur de 3,2 m et réalisée en palplanche béton. Elle empêchera définitivement toute intrusion d'espèces terrestres au sein de l'emprise de la station de conversion.



Figure 19 : Exemple d'une clôture en palplanche béton

► **Effet de la mesure**

Il s'agira principalement d'installer une barrière permanente afin de rendre le site en phase exploitation inutilisable à la petite faune (amphibiens, reptiles et petits mammifères) et en particulier le bassin de rétention pouvant être utilisé comme site de reproduction pour les amphibiens. Cette barrière permettra notamment d'éviter les risques d'écrasement et d'ensevelissement.

► **Modalités de suivis**

Cette mesure est intégrée dans les contrats passés avec les différents prestataires. Sa prise en compte sera contrôlée en interne par RTE lors de travaux. Elle est intégrée à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures de protection pour la mise en défens des espèces floristiques/faunistiques ou habitats à enjeux** ».

MR 27 : EMPRISE TRAVAUX MINIMALISEE ET REPLANTATION D'ESPECES LOCALES LORS DE L'IMPACT SUR LES HAIES

Code THEMA : R2.1t		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Lors de la phase travaux, quand un franchissement de haies sera réalisé, RTE s'engage :

- à limiter l'impact sur la haie en limitant les emprises travaux à 5 mètres au lieu de 12 mètres.
- à replanter, une fois la tranchée terminée, des essences arbustives locales (Aubépine monogyne, Prunellier, Sureau noir, Troène, Chèvrefeuille, Tamier commun, Fusain d'Europe, Cornouiller sanguin, Cornouiller mâle et Noisetier) afin de recréer un corridor écologique continu.
- Il est précisé que pour les emprises situées au-dessus de la liaison souterraine, seule de la végétation à racine peu profonde peut être plantée, conformément aux contraintes imposées par la bande de servitude. Aucune plantation dont le système racinaire dépasse 80 cm de profondeur ne peut être implantée dans l'emprise de la servitude. En effet, les racines des arbres de haut jet sont susceptibles d'endommager l'infrastructure installée.

► Effet de la mesure

Cette mesure permettra de réduire l'impact sur le réseau de haies et de restaurer rapidement la continuité écologique assurée par les haies.

► Modalités de suivis

Cette mesure sera intégrée dans les contrats passés avec les différents prestataires. Sa prise en compte sera contrôlée par un écologue en charge du suivi du chantier (MS13). Un suivi de la reprise et de l'évolution des haies sera programmé (MS14).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** ».

MR 28 : PLANTATIONS DIVERSES AUX ABORDS DE LA STATION DE CONVERSION

Code THEMA : R2.2k		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaisons inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Afin de réduire les incidences visuelles de la station de conversion, d'atténuer les perceptions depuis la D41 et la D229 et depuis les habitations riveraines, plusieurs plantations, à caractère forestier, seront réalisées sur une surface d'environ 2 à 3 ha. Elles occuperont notamment :

- à l'ouest, l'espace situé entre la D41 et les clôtures béton de la station de conversion, où la largeur des plantations variera de 5 à 20 m ;
- au sud, l'espace situé entre le chemin de la Malcouronne et les clôtures de la station, où la largeur des plantations variera entre 80 à 130 m. Par ailleurs, dans ce secteur est prévu la création d'un merlon, situé à proximité du chemin communal et d'une hauteur de 3,5 m, qui réhaussera d'autant les arbres plantés. Entre le merlon et la clôture de la station de conversion, l'espace correspondant à la base chantier pourra être laissé en prairie ou planté ;
- à l'est, l'espace situé entre la parcelle qui restera agricole et les clôtures de la station, où la largeur des plantations variera de 5 à 50 m.

De plus, des espaces non plantés d'arbres seront maintenus :

- le long de la D41, sur une largeur de 2 m, conformément au règlement de la voirie départemental du Calvados ;
- le long du chemin de la Malcouronne, sur une largeur de 6 m, afin de permettre l'accès de grands engins agricoles à la parcelle, qui à l'est de la station et qui sera maintenue en culture ;
- le long des clôtures de béton de la station de conversion, sur une largeur de 2 m, pour permettre l'entretien des espaces arborés.



Figure 20 : Mesure paysagère de réduction des incidences visuelles de la station de conversion. Source : Atelier de l'isthme

La palette végétale sera composée d'un mélange d'arbres et d'arbustes à feuillage caduc ou persistant, présents dans la flore indigène locale, robustes et adaptés au contexte écologique, pédologique et paysager local. Les végétaux à feuillage persistant auront pour vocation de renforcer l'opacité des plantations durant la période hivernale. Les espèces préconisées sont listées dans le tableau ci-dessous ainsi que leurs caractéristiques.

Arbustes	Espèce	Hauteur max /m	Largeur houppier / m	Feuillage	Rusticité	Système racinaire	Densité (u/m²)
Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i>	8	7	Caduc	<-15°C	Fasciculé	0,5
Bourdaine	<i>Frangula alnus</i>	4	3	Caduc	<-15°C	Fasciculé	1
Cornouiller mâle	<i>Cornus mas</i>	6	5	Caduc	<-15°C	Fasciculé	0,75
Fusain d'Europe	<i>Euonymus europaeus</i>	5	3	Caduc	<-15°C	Fasciculé	0,75
Houx	<i>Ilex aquifolium</i>	5	5	Persistant	<-15°C	Fasciculé	0,75
Prunelliers	<i>Prunus spinosa</i>	3,5	4	Caduc	<-15°C	Traçant	1
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>	7	5	Caduc	<-15°C	Traçant	0,5
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>	4	3	Caduc	<-15°C	Fasciculé	1

Arbres	Espèce	Hauteur max /m	Largeur houppier / m	Feuillage	Rusticité	Système racinaire	Densité (u/m²)
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	35	25	Marcescent	<-15°C	Pivotant	0,1
Châtaignier commun	<i>Castanea sativa</i>	27	17	Caduc	-15°C<T<-10°C	Pivotant	0,1
Érable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	31	16	Caduc	<-15°C	Pivotant	0,1
Érable champêtre	<i>Acer campestre</i>	14	8,5	Caduc	<-15°C	Pivotant	0,25
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>	30	20	Caduc	<-15°C	Pivotant	0,1
Orme champêtre	<i>Ulmus minor</i>	30	20	Caduc	<-15°C	Pivotant	0,1
Pommier sauvage	<i>Malus sylvestris</i>	9	6	Caduc	<-15°C	Pivotant et traçant	0,5
Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>	18	10	Caduc	<-15°C	Pivotant et traçant	0,25

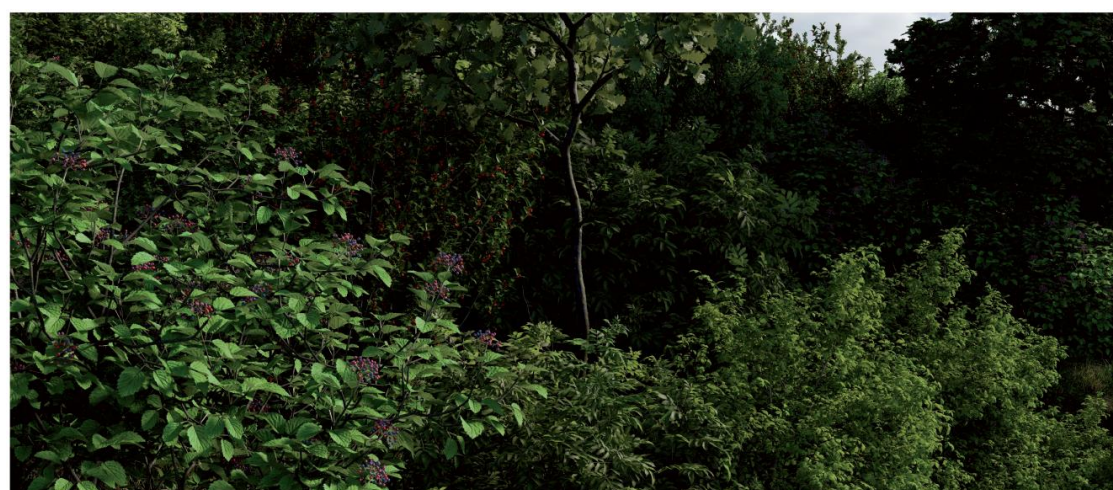
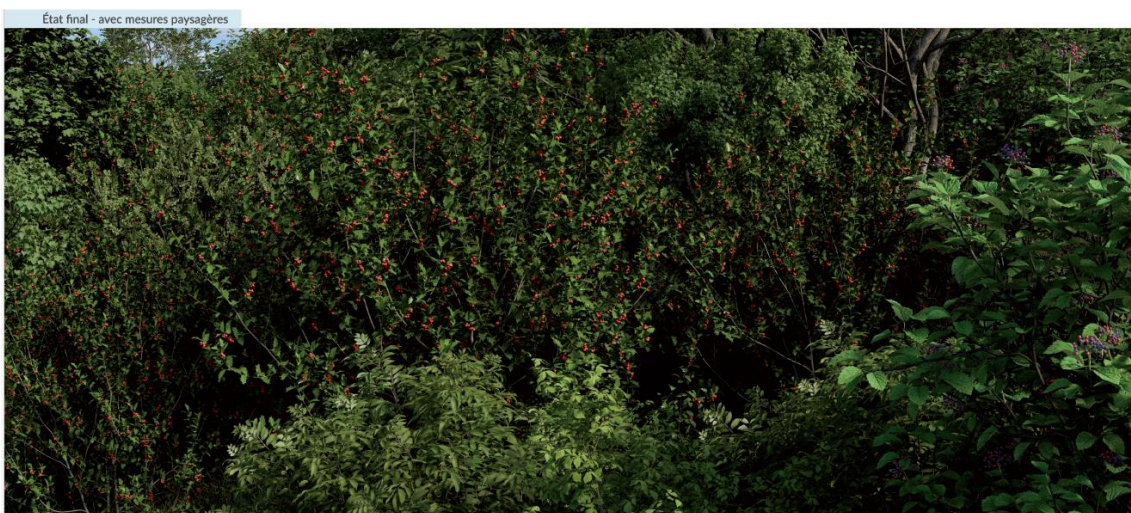
Figure 21 : Composition de la palette végétale. Source : étude paysagère.





Pour une perception réaliste, éclairez le photomontage de manière à distinguer les nuances dans les basses et hautes lumières et placez-vous à une distance de 52.2 cm du panorama imprimé sur une double-page A3

Figure 23 : Photomontages avec mesures ERC, depuis la D41 au nord-ouest de la station de conversion.
Source : Atelier de l'isthme.



Pour une perception réaliste, éclairez le photomontage de manière à distinguer les nuances dans les basses et hautes lumières et placez-vous à une distance de 52.2 cm du panorama imprimé sur une double-page A3

Figure 24 : Photomontages avec mesures ERC, depuis le chemin de la Malcouronne au sud de la station de conversion. Source : Atelier de l'isthme.

► **Effet de la mesure**

Ces mesures permettent d'intégrer la station de conversion au sein du paysage local.

Ces nouvelles plantations auront les fonctions principales suivantes :

- d'atténuer la perception de la future station de conversion depuis la D41 et la D229, et à plus long terme, de la masquer totalement depuis ces axes routiers, quand les arbres auront suffisamment grandi ;
- de masquer la future station de conversion depuis le chemin de la Malcouronne, et depuis les habitations riveraines ;
- de conforter la trame existante d'espaces boisés, aux alentours de la future station de conversion.

► **Modalités de suivis**

Ces mesures seront intégrées dans les contrats passés avec les différents prestataires. Leur prise en compte sera contrôlée en interne par RTE durant les travaux. Elles sont intégrées à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures de remises en état (haies, routes, prairies...) à l'issue des travaux** ».

MR 29 : MAINTIEN DE LA CONTINUITE DES DEPLACEMENTS TERRESTRES

Code THEMA : R1.1j		E	R	C	A
Réduction géographique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Lorsque les travaux intercepteront et/ou longeront les voies routières et les chemins d'exploitation, les dispositions suivantes seront mises en œuvre, afin d'assurer la continuité des déplacements :

- route à fort trafic : les travaux intercepteront plusieurs axes routiers : D514, D513, A13, D613, etc. Il sera mis en place un alternat le plus souvent possible. Si la fermeture de la voie est inévitable, il sera mis en place une déviation de même catégorie conformément au règlement de voirie. Dans tous les cas ces modifications de circulation feront l'objet de discussions préalables avec le département, les élus locaux et les riverains.
- route de desserte de l'habitat : il sera mis en place des déviations si possible. Concernant les riverains disposant d'accès directs sur la voie faisant l'objet de travaux, les accès véhicules pour riverains seront rétablis deux fois par jour (matin et soir). Les horaires et modalités d'accès feront l'objet de discussions préalables avec les riverains. L'accès piéton est maintenu.
- chemin d'accès aux parcelles agricoles : il sera entamé des discussions préalables avec l'exploitant afin d'évaluer la gêne occasionnée (période d'exploitation des parcelles concernées, autre accès possible). Si la parcelle est exploitée au moment des travaux et qu'aucun autre accès n'est possible, des plages horaires avec maintien de l'accès seront définies.
- activités économiques : les accès à toutes les activités économiques seront maintenus (Ports de Normandie, Brittany Ferry, cimenterie de Calcia, ITP interpipe, etc.). Des échanges auront lieu avec les entreprises concernées à proximité immédiate du chantier.

► Effet de la mesure

Ces mesures permettront de garantir le maintien de la continuité des déplacements.

► Modalités de suivis

Ces mesures seront intégrées dans les contrats passés avec les différents prestataires. Leur prise en compte sera contrôlée en interne par RTE durant les travaux. Elles sont intégrées à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** ».

MR 30 : MATERIALISATION ET LIMITATION DES EMPRISES DES TRAVAUX

Code THEMA : R1.1a/b		E	R	C	A
Réduction géographique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Les mesures mises en œuvre pour réduire les incidences des installations de chantier sont :

- matérialiser le périmètre et les emprises des travaux :
 - lorsqu'ils interviendront au sein de parcelles agricoles, cette matérialisation se limitera aux accès à la parcelle. Les zones de circulation des engins à travers les champs seront strictement limitées ;
 - la zone de chantier d'atterrissage de la plage de Riva Bella sera clôturée.
- matérialiser les zones d'accès et les zones de circulation au sein de l'emprise et aux abords des chantiers ;
- privilégier l'utilisation des pistes, des voies et chemins existants ;
- délimiter les espaces à ne pas franchir.

Les emprises travaux comprennent : les pistes d'accès, les installations de chantier provisoires (bases de vie), les zones de stockage des engins de chantier, parking, etc.

Dans le cas d'une mauvaise portance du sol-support au moment du chantier, une piste de circulation pourra le cas échéant être aménagée. Cet aménagement comprendra à minima un décapage préalable de la terre végétale (qui sera stockée séparément des couches inférieures et éventuellement la pose d'un film décontaminant en fond de fouille) ainsi qu'un empierrement. La pose de plaques de répartition de charge permettant de protéger les sols sera réalisée lors d'intervention sur les zones humides.

► Effet de la mesure

Ces mesures permettront de garantir l'adaptation des installations de chantier au milieu humain environnant.

► Modalités de suivis

Ces mesures seront intégrées dans les contrats passés avec les différents prestataires. Leur prise en compte sera contrôlée en interne par RTE tout au long du projet. Elles sont intégrées à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mise en œuvre de mesures d'une surveillance : écologie, MMO ...** ».

MR 31 : LIMITATION DES EMISSIONS LUMINEUSES

Code THEMA : R2.1k et R2.2c		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Un plan d'éclairage adapté sera mis en place, permettant de réduire les émissions lumineuses au cours des travaux et en phase d'exploitation de la station de conversion. Il sera fourni à la demande dans le cadre de la préparation du chantier.

En phase travaux

Les travaux de sous-œuvre et à la station de conversion peuvent s'étaler en partie sur la période nocturne. Ainsi les lumières utilisées pour l'éclairage du chantier seront limitées au strict minimum (assurer la sécurité du personnel) et orientées de manière à éclairer la zone de travaux en cours. L'orientation vers le ciel sera limitée au strict nécessaire et de façon très localisée dans l'espace et le temps, par exemple lors de la livraison de fournitures (tourements de câbles).

En phase exploitation

Il n'est prévu aucun éclairage au droit de l'atterrissage et des liaisons souterraines en phase exploitation.

Concernant la station de conversion, la durée d'éclairage sera réduite au maximum. Il est rappelé que le site n'accueillera pas de personnel permanent. L'allumage de l'éclairage nocturne correspondra exclusivement aux besoins de maintenance ou aux interventions relatives à la protection de l'ouvrage.

► Effet de la mesure

La mesure aura pour effet de réduire la pollution lumineuse, perturbatrice pour les insectes et les chiroptères, en particulier les espèces lucifuges (murins par exemple).

► Modalités de suivis

Cette mesure sera intégrée dans les contrats passés avec les différents prestataires. Sa prise en compte sera contrôlée par un écologue en charge du suivi du chantier. Elle est intégrée à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant les travaux de construction de la station de conversion terrestre** ».

MR 32 : PRESERVATION DE LA QUALITE DE L'AIR

Code THEMA : R2.1b/g/j		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Afin de limiter l'altération de la qualité de l'air, les mesures suivantes seront mises en place :

- Les moteurs des engins seront coupés autant que possible (en cas d'arrêt prolongé par exemple) ;
- Les bennes des camions d'apport et/ou d'export de matériaux seront bâchées dans la mesure du possible ;
- L'arrosage du chantier afin de limiter l'envol des poussières (cette mesure ne sera pas mise en place en cas de restriction de d'eau et l'utilisation d'eau potable sera évitée autant que possible).

► Effet de la mesure

Ces mesures permettent de réduire la dégradation de la qualité de l'air.

► Modalités de suivis

Ces mesures seront intégrées dans les contrats passés avec les différents prestataires. Leur prise en compte sera contrôlée en interne par RTE durant les travaux. Elles sont intégrées à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant les travaux de construction de la station de conversion terrestre** ».

MR 33 : ASSAINISSEMENT PLUVIAL DE LA STATION DE CONVERSION

Code THEMA : R2.2q		E	R	C	A
Réduction technique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Il s'agit de créer un bassin d'infiltration afin de pallier l'imperméabilisation de l'emprise de la station de conversion. Les eaux pluviales sont gérées à l'échelle du site par l'intermédiaire d'un bassin d'infiltration d'au maximum de 1 500 m³.

Ce système gère des pluies de période de retour d'au moins 100 ans.

De plus, une noue sera créée au niveau des zones de stationnement à l'ouest de la station de conversion le long de la RD41.

Précisions sur le dimensionnement de la mesure :

Selon l'étude pluviale réalisée par le bureau d'étude ECR, le bassin versant considéré est d'une surface de 33 586 m² (BV1) correspondant à la partie clôturée de la station de conversion et de 1649 m² (BV2) correspondant à la zone de stationnement.

Les eaux pluviales du bassin versant 1 seront gérées par un bassin d'infiltration dont les eaux transiteront par une fosse déportée en amont du bassin. Les eaux pluviales issues des transformateurs et de leurs grilles HTA associées feront l'objet d'une attention particulière. Elles transiteront par la fosse déportée qui aura pour fonction de récupérer les huiles provenant de ces dispositifs en cas d'accident. Une grille avaloir sera positionnée à l'ouest, à l'entrée de la station de conversion, afin de réceptionner les eaux de ruissellement. Son évacuation sera dirigée vers le bassin.

Les eaux du BV2 seront gérées par une noue située à l'ouest du parking. Elle sera munie d'un débit de fuite de 2 L/s raccordé au fossé existant situé au sud, le long de la RD 41.

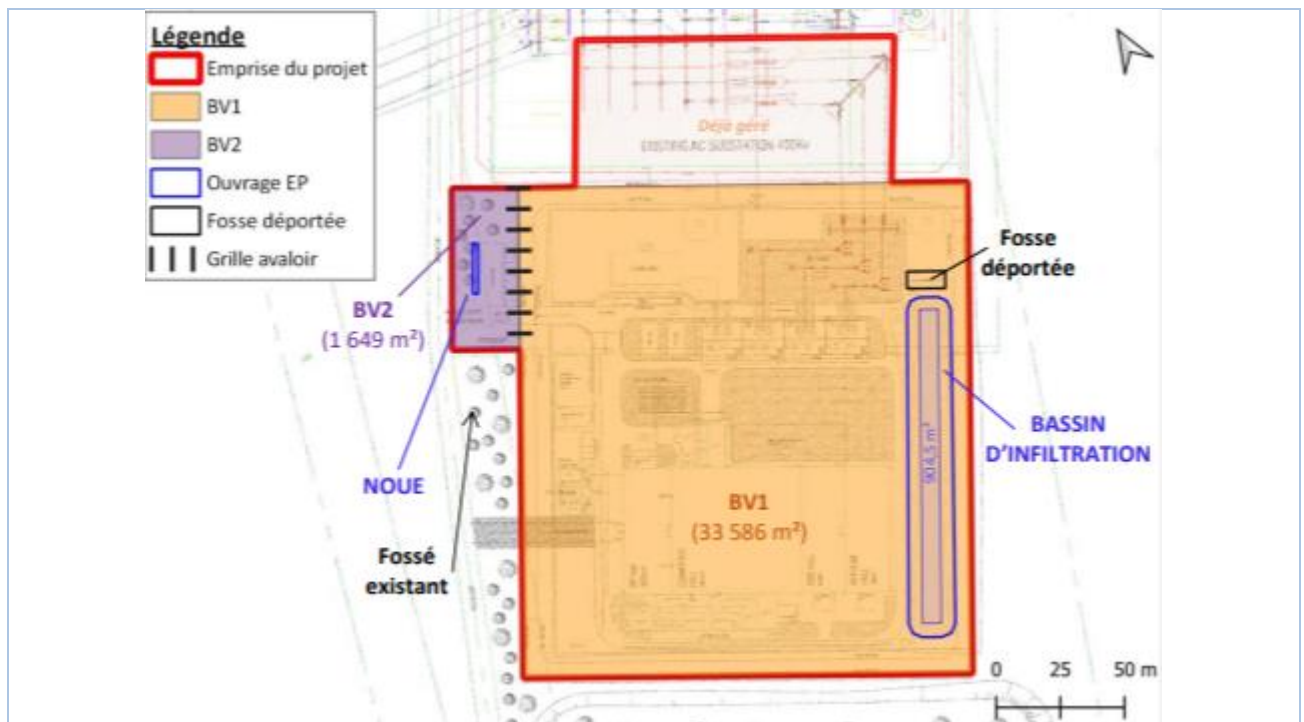


Figure 25 : Localisation du bassin d'infiltration. Source : ECR.

Paramètres généraux de la mesure pour BV1 :

- Résultats des tests de perméabilité : le coefficient de perméabilité K dans le cadre du BV1 est de $2,33 \cdot 10^{-5}$ m/s. Il correspond à la moyenne des coefficients mesurés dans la couche la plus profonde (zone où le fond du bassin d'infiltration se situera) ;
- Les coefficients de Montana utilisés dans cette étude sont ceux de la station de Caen-Carpiquet, pour des pluies de durées de 6 minutes à 192h (1982-2016);
- Les surfaces utilisées pour effectuées les calculs sont présentés ci-dessous.

Tableau 1 : Paramètres généraux (pour Bv1 et BV2)

Temps de vidange maximal	Coefficient de perméabilité K	Coefficients de Montana		
		20 ans	50 ans	100 ans
48h	$2,33 \cdot 10^{-5}$ m/s	a=8,927 b=0.727	a=11,341 b=0.739	a=13,399 b=0.748

Tableau 2 : Surfaces utilisées pour les calculs du BV1. Source : ECR environnement

		Surface totale « S _T » (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surface active « S _A » (m ²)
BV1 (33 586 m ²)	Bâtiments	6 946,6	1	6 946,6
	Equipements	2 376,8	1	2 376,8
	3 transformateurs + grilles HTA	673,5	1	673,5
	1 transformateur de rechange + grille HTA	224,5	1	224,5
	1 fosse déportée	105,7	1	105,7
	Voirie	5 061,3	1	5 061,3
	Plateforme gravillonnée	13 124,7	0,6	7 874,8
	Bassin d'infiltration	2 355,2	0,1	235,5
	Espaces verts	2 717,7	0,1	271,8
	Total (/Moyenne pondérée*)	33 586,0	0,71*	23 770,5

Paramètres généraux de la mesure pour BV2 :

- Résultats des tests de perméabilité : le coefficient de perméabilité K dans le cadre du BV2 est de $8.12.10^{-6}$ m/s. Il correspond à la moyenne des coefficients mesurés dans la couche plus profonde (zone où le fond du bassin d'infiltration se situera) ;
- Les coefficients de Montana utilisés dans cette étude sont ceux de la station de Caen-Carpiquet, pour des pluies de durées de 6 minutes à 192h (1982-2016);
- Les surfaces utilisées pour effectuées les calculs sont présentés ci-dessous.

Tableau 3 : Surfaces utilisées pour les calculs du BV2. Source : ECR environnement

		Surface totale « S _T » (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surface active « S _A » (m ²)
BV2 (1 649 m ²)	Voirie	507,3	1	507,3
	Places de stationnement	125,0	1	125,0
	Espaces verts	1 016,7	0,1	101,7
	Total (/Moyenne pondérée*)	1 649,0	0,45*	734,0

Méthode de calcul des pluies :

La méthode des pluies a permis de définir les volumes à prendre en charge par l'ouvrage à partir des données pluviométriques locales.

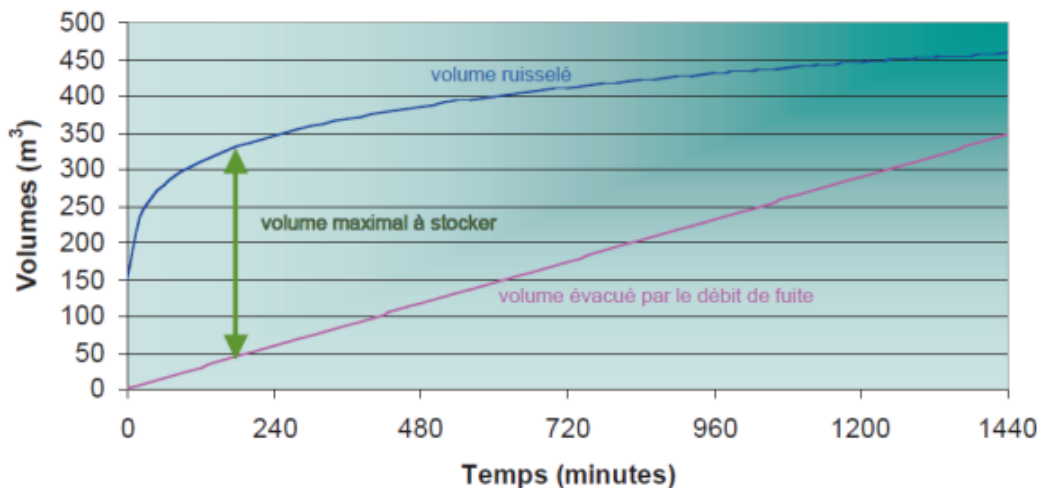


Figure 26 : Graphique théorique de la méthode de calcul. Source : ECR.

Trois occurrences de pluies ont été étudiées : 20, 50 et 100 ans. RTE a choisi de prendre en compte l'occurrence de 100 ans.

Pour le BV1, pour une occurrence de pluies de 100 ans, le volume maximal à stocker par le bassin d'infiltration est de 1 062,67 m³. Pour une surface d'infiltration de 904,50 m², le temps de vidange sera de 18,7 h. Avec une profondeur de 1,25 m, le bassin d'infiltration pourra justifier d'une capacité de stockage de 1 130,62 m³.

Tableau 4 : Caractéristiques du bassin d'infiltration (BV1). Source : ECR

Paramètres pluie	Dimensions du bassin d'infiltration		Caractéristiques du bassin	
Volume à stocker (m ³)	Surfaces d'infiltration (m ²)	Profondeur (m)	Volume de stockage (m ³)	Temps de vidange (h)
1 062,67	904,50	1,25	1 130,62	18,7

Pour le BV2, pour une occurrence de pluie de 100 ans, le volume maximal à stocker par la noue est de 20,04 m³.

En considérant un débit de fuite de 2 L/s et une surface d'infiltration de 18 m², le temps de vidange pour ce volume sera de 2,7 h. La noue pourra justifier de cette surface d'infiltration et d'une capacité de stockage de 21,60 m³ dans les dimensions suivantes : longueur : 20 m, largeur gueule : 1,8 m, largeur radier : 0,9 m, profondeur : 0,8 m.

► Effet de la mesure

La mise en place de ces ouvrages permet de réduire les risques d'augmentation de débit dans le réseau superficiel et le risque d'inondation.

► Modalités de suivis

Les ouvrages de collecte et de gestion des eaux pluviales seront entretenus par RTE.

Les ouvrages seront visitables et régulièrement entretenus de manière à garantir leur bon fonctionnement en permanence.

Une visite d'inspection des ouvrages sera réalisée au minimum une fois par an.

Ces visites sont intégrées à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant les travaux de construction de la station de conversion terrestre** ».

MR 34 : MAINTIEN DES LINEAIRES DE HAIES

Code THEMA : R1.1a		E	R	C	A
Réduction géographique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Tout au long du linéaire de la liaison souterraine, un réseau de haies et d'arbres est préservé de toute surface de chantier, ce qui en réduit les incidences liées aux travaux. Ces espaces sont localisés sur la carte associée à la mesure d'évitement ME9.

► Effet de la mesure

Cette mesure permet de réduire la perte de linéaire arboré de l'aire d'étude immédiate, linéaires favorables à la biodiversité et au paysage du territoire.

► Modalités de suivis

Cette mesure sera intégrée dans les contrats passés avec les différents prestataires. Sa prise en compte sera contrôlée en interne par RTE durant les travaux. Elle sera intégrée à la coordination environnementale (Mesure de suivi MS1).

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures conduisant à une adaptation du tracé de la liaison souterraine** ».

V. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

MA 1 : SUIVI TELEMETRIQUE DES PHOQUES GRIS ET PHOQUES VEAUX MARINS

Code THEMA : A5.c		E	R	C	A
Actions expérimentales : suivi téléométrique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

La zone de dérangement comportemental des phoques gris et phoques veaux marins peut s'étendre jusqu'à plusieurs dizaines de km suivant les techniques envisagées. Les phoques sont des animaux discrets, difficiles à suivre par acoustique passive. Depuis 2008, de nombreuses balises GPS/GSM ont déjà été déployées sur des phoques gris ou des phoques veaux marins issus de la Baie des Veys. La carte de leur déplacement montre qu'ils occupent largement la Baie de Seine et jusqu'en zone Centre Manche.

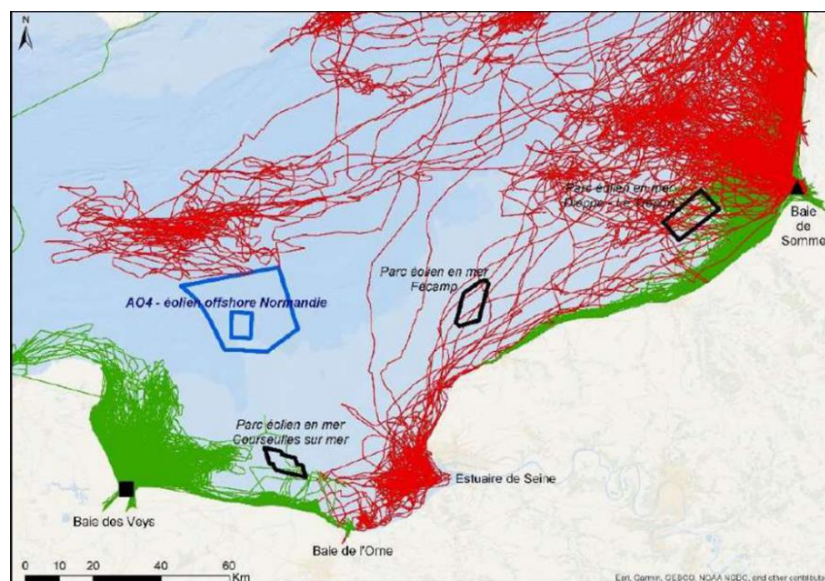


Figure 27 : Suivis téléométriques des phoques gris et veaux-marins depuis la Baie des Veys et / ou de la Baie de Somme et localisation du projet de parc éolien centre Manche, entre 2008 et 2021 (Vincent and Elder, 2022)

Ainsi, l'étendue de la perturbation liée aux émissions du bruit de battage ou de vibrofonçage pourrait les affecter. La poursuite de ce programme de marquage permettrait d'évaluer l'incidence de ces travaux sur les colonies par l'équipement de 10 individus par espèce l'année des travaux et les trois années à suivre. Il serait combiné à un recensement des groupes en aie des Veys.

Ce suivi sera mutualisé avec le suivi prévu pour l'ouvrage CM2 pour le suivi des populations de la Baie des Veys et complété par l'équipement de 10 individus en Baie de Somme.

► **Effet de la mesure**

Cette mesure permettra d'étudier les effets des travaux de la plateforme électrique en mer et de la liaison sous-marine sur les phoques fréquentant la Baie de Seine. Ce suivi permettra également d'assurer une continuité dans le suivi de ces populations.

► **Modalités de suivis**

- Un rapport de suivi pour la phase de travaux
- Un rapport de suivi pendant la phase d'exploitation

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Réalisation de campagnes d'études environnementales et techniques** ».

MA 2 : FOND D'ACCOMPAGNEMENT A LA REALISATION DE PROJETS EN MER

Code THEMA : A4.2c		E	R	C	A
Actions expérimentales		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Dans le cadre du contrat de service public entre l'Etat et RTE en date du 29 mars 2022, RTE s'engage à ce que la réalisation de chaque projet de création d'infrastructures électrique de réseau en mer donne lieu à la mobilisation d'un « fonds d'accompagnement à la réalisation des projets en mer » (FAREMER). Ce fond a pour objectif de contribuer au développement durable des territoires concernés et des milieux marins, en articulation avec les autres dispositifs existants pilotés par l'Etat ou ses établissements publics.

► Effet de la mesure

Conformément aux termes du contrat de service public, le FAREMER permet de cofinancer des projets collectifs au service de l'intérêt général et du développement durable des territoires concernés, concourant notamment :

- à une meilleure gestion des enjeux environnementaux du territoire ;
- à l'amélioration des connaissances environnementales ou socio-économiques en mer ;
- à la mise en valeur, la préservation voire la restauration du patrimoine et du littoral ;
- au soutien à l'économie touristique et de loisir durable et responsable, en lien avec la protection de l'océan ;
- à la sécurité en mer ;
- à l'accompagnement des communes et établissements publics de coopération intercommunale dans leur transition énergétique ;
- à l'accueil de services de co-usages externes sur les plateformes électriques en mer.

Le bénéfice du FAREMER est ouvert aux communes, établissements publics de coopération intercommunale, établissements publics, gestionnaires de domaines publics, associations œuvrant à une meilleure connaissance des enjeux environnementaux du territoire et/ou en lien avec les enjeux du contrat de service public, groupements d'intérêt scientifique, organismes de recherche et développement, universités et organismes de formation des territoires concernés, et à toute autre partie prenante du territoire conduisant des activités sur le domaine maritime et/ou terrestre et portant un projet commun avec l'un ou plusieurs des bénéficiaires précités.

Le montant du FAREMER est arrêté au moment de la déclaration d'utilité publique (DUP) du projet, sur la base de la consistance des ouvrages de raccordement décrite au sein de l'étude d'impact.

Les discussions sur le contenu du FAREMER seront menées par le préfet dans le cadre d'un comité de gestion, en coordination avec le préfet maritime.

RTE propose d'apporter son appui technique au comité de gestion afin d'étudier la faisabilité technique et économique des mesures proposées au cours de la concertation (rôle de secrétariat).

À l'issue des discussions, le comité de gestion arrête les modalités d'utilisation du FAREMER, en veillant à assurer dans la mesure du possible une correspondance entre l'origine des fonds de l'enveloppe globale et leur affectation sur les projets sélectionnés.

Les fonds du FAREMER devront être intégralement consommés dans un délai maximal de deux ans à compter de la mise en service des ouvrages.

► **Modalités de suivis**

Cette mesure sera suivie par RTE au moyen de l'appui d'un prestataire externe et en lien avec le comité de gestion piloté par le préfet. Les modalités de suivi seront approuvées par le préfet lors de la signature du règlement administratif et financier du FAREMER.

► **Coût**

Le fonds d'accompagnement à la réalisation des projets en mer (FAREMER) est financé par RTE à hauteur de 550 000 € dont le détail provient de la construction des ouvrages suivants prévus pour le raccordement CM2 :

- 200 000 € du fait de la présence d'une plateforme électrique en mer en courant continu ;
- 150 000 € pour la présence liaison sous-marine (3 000 € par kilomètre de liaison sous-marine, dans la limite d'une distance maximale de cinquante kilomètres) ;
- 200 000 € pour le site d'atterrissage de Ouistreham.

MA 3 : ADAPTATION DE LA PERIODE DES TRAVAUX PREPARATOIRES

Code THEMA : A3.c		E	R	C	A
Rétablissement		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

La mesure consiste à réaliser des travaux préparatoires (défrichement, coupe de ligneux, retroussement de la terre végétale...) en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces sont les plus vulnérables. Il s'agit en général des périodes de floraison et de fructification, périodes d'hibernation, périodes de frai, périodes de reproduction et d'élevage des jeunes, périodes de présence de l'espèce au droit du projet (cas des espèces migratrices), etc.

Ces périodes dépendent des espèces présentes dans la zone de travaux :

- cas des amphibiens : limiter les travaux aux abords des sites de reproduction (d'un rayon de 50 m) durant les périodes de migration pré et post nuptiale et la période de reproduction. Pour le raccordement CM2 seul le Crapaud commun est concerné, il fréquente les prairies et fossés situés le long de la partie nord de l'Avenue du Grand Large à Ouistreham. Pour cette espèce, la période de reproduction débute dès mi-février avec l'arrivée des adultes sur le site de reproduction et se termine vers la mi-juillet avec le départ des jeunes. La période de travaux à éviter dans ce secteur va donc de mi-février à mi-juillet ;
- cas des reptiles : limiter dans les secteurs de présence (d'un rayon de 200 m autour des stations connues) la réalisation de travaux durant les périodes d'hibernation. Ici, pour le Lézard des murailles, il peut être judicieux de programmer les travaux de terrassement non situés sous chaussée en dehors de la période d'hibernation (entre novembre et février) dans le secteur du mémorial Pegasus Bridge.
- cas des oiseaux : limiter le démarrage des travaux dans un secteur propice pendant les périodes de reproduction (les travaux préalables de débroussaillage et de coupe d'arbres sont à réaliser entre septembre et février).

La réalisation des travaux préparatoires (défrichement, coupe de ligneux/prairies/roselières ou tout autre milieu végétalisé, élagage/abattage d'arbres, retroussement de la terre végétale...) est limitée entre début mars et fin août.

Secteurs des travaux	Type de travaux	Période sensible / Période pendant laquelle des précautions sont à prendre / Période sans contrainte particulière											
		Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Avenue du Grand Large à Ouistreham	Défrichage/ coupe d'arbres												
	Terrassement												
Secteur du mémorial Pegasus	Défrichage/ coupe d'arbres												
	Terrassement												
Autres secteurs	Défrichage/ coupe d'arbres												
	Terrassement												

Dès lors que le planning des travaux requiert une intervention en période de sensibilité des espèces, les travaux préparatoires sont anticipés dans la mesure du possible.

Une fois ces travaux préalables réalisés, les nouveaux milieux ne sont plus favorables à l'accueil des espèces. Il convient alors de les maintenir impropres par un entretien mécanique régulier en période de croissance de la végétation (mars à septembre) jusqu'au démarrage des travaux d'ouverture de la tranchée et/ou tout autres travaux de terrassement. Dans le cas contraire, les espèces reconquerront à nouveau ces milieux végétalisés spontanément.

Dans les zones de culture, il sera nécessaire d'échanger avec les exploitants pour éviter la plantation de culture dès l'hiver sur la bande prévisionnelle de travaux. Afin de maintenir cette bande dévégétalisée durant toute la période des travaux, le passage régulier d'une herse (un passage tous les mois ou deux mois en fonction de la repousse de la végétation) sera nécessaire.

► Effets de la mesure

Eviter le dérangement et la destruction directe des espèces durant les périodes sensibles de leur cycle biologique.

► Modalités de suivis

- vérification du respect des prescriptions et engagements par la coordination environnementale et/ou la maîtrise d'œuvre en charge du suivi de chantier ;
- tableau de suivi des périodes de travaux ou d'exploitation sur l'année par secteur (avec cartographie) prévisionnel et réel par la coordination environnementale et/ou la maîtrise d'œuvre en charge du suivi de chantier ;
- suivi des populations des espèces ou groupes d'espèces concernées (fréquentation, passage, reproduction, etc.) par un bureau d'étude ou association naturaliste.

► Coût

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Mesures contraignant la réalisation des travaux de liaison souterraine ou impliquant une adaptation du phasage des opérations à terre** ».

VI. MESURES COMPENSATOIRES

MC 1 : COMPENSATION AGRICOLE COLLECTIVE

Code THEMA : pas de code		E	R	C	A
Compensation financière		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

La station de conversion prélèvera de façon définitive 6,5 ha (dont 1 ha d'aménagements paysagers) de terres agricoles, ce qui induit un impact sur l'économie agricole locale. En conséquence, une compensation agricole collective doit être mise en œuvre.

La chambre d'agriculture Normandie a été mandatée par RTE pour la réalisation d'une étude préalable à la compensation agricole collective. Cette étude a été menée conformément au cadre méthodologique régional et a reçu un avis favorable du préfet du Calvados, à la suite du passage en Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF).

Cette étude conclut que la perte de 6,5 ha de foncier agricole induit une perte de valeur ajoutée pour l'agriculture à la hauteur de 88 286 euros. Ces fonds seront réinjectés dans l'économie agricole locale, par le financement d'actions ou de projets qui permettront à l'agriculture de se consolider.

Ces projets répondront à plusieurs critères non exhaustifs :

- le caractère collectif : cette dimension collective peut s'analyser au regard du nombre d'agriculteurs qui profiteront de la mesure, ou encore au regard de la surface agricole qui peut être impliquée, ou des filières.
- la proximité géographique : il est opportun que les mesures de compensation produisent des effets positifs dans le même secteur géographique que celui qui a connu l'impact négatif du projet, ou du moins dans le secteur géographique le plus proche possible.
- le caractère opérationnel : les mesures de compensation proposées devront être aisément réalisables. Elles devront être adaptées au territoire et au contexte local dans lesquels elles seront mises en œuvre.

Afin de garantir la mise en œuvre de cette mesure de compensation, RTE a adhéré en 2023 au Groupement d'Intérêt Collectif relatif à la Compensation Agricole en Normandie (GIP CCA Normandie) et s'est engagé à consigner les fonds auprès de la Caisse des Dépôts et Consignations. Un processus d'appel à manifestation d'intérêt puis d'appel à projet sera mis en œuvre par le GIP CCA Normandie pour faire la promotion de ces fonds et sélectionner les projets répondant aux critères cités ci-dessus.

► **Effet de la mesure**

Cette mesure permet de compenser la perte de valeur ajoutée de l'économie agricole locale induite par le prélèvement définitif de 6,5 ha de terres agricoles.

► **Modalités de suivis**

Cette mesure sera suivie par RTE avec l'appui du Groupement d'Intérêts publics (GIP) sur la compensation collective agricole (« GIP CCA Normandie »). Un nouvel examen par la CDPENAF permettra de valider les mesures proposées et leurs modalités de suivi.

► **Coût**

Le coût de la mesure est associé à la famille de coûts des « **Compensation** ».

MC 2 : COMPENSATION DE LA COUPE D'ARBRES AU SEIN D'ESPACES BOISES CLASSES A OUISTREHAM

Code THEMA : C1.1.d		E	R	C	A
Compensation écologique		Phase(s) concernée(s)			
		Etudes	Travaux	Exploitation	Démantèlement
Ouvrage(s) concerné(s)	En mer	Liaison inter-plateformes	Plateforme électrique	Liaison sous-marine	
	A terre	Atterrissage	Liaison souterraine	Liaison aérienne	Station de conversion
Thématique(s)		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et Patrimoine	Milieu humain

► Descriptif

Dans le cadre de l'implantation de la liaison électrique souterraine et de la demande de déclaration d'utilité publique, RTE sollicite le déclassement partiel de deux espaces boisés classés (EBC) sur la commune de Ouistreham. Ces EBC sont reportés au PLU de Ouistreham, qui doit faire l'objet d'une mise en compatibilité.

RTE a travaillé à réduire au maximum l'emprise de ces déclassements, en intégrant les incertitudes inhérentes à l'implantation de la liaison électrique souterraine. Les deux déclassements partiels sont localisés sur les cartes ci-dessous.

EBC du boulevard Maritime

Les travaux nécessitent le déclassement sur une surface de 1 491 m² de cet espace boisé classé de 10 550 m².

Toutefois, la zone boisée impactée par les travaux envisagés ne concerne qu'un maximum de 5 arbres, dont l'emplacement au sein de cette zone n'est pas encore déterminé.

Ainsi, l'enjeu porte uniquement sur la destruction envisagée de ces arbres.

Il n'est pas prévu d'autre coupe d'arbre dans cet EBC. Les ouvrages souterrains seront situés en priorité sous la piste cyclable, ces arbres ne seront coupés qu'en cas de nécessité technique, par exemple l'impossibilité de positionner le tracé sous la piste cyclable du fait de la présence d'un ouvrage de la seconde guerre mondiale enterré.

Afin de compenser la perte, au maximum, de 5 arbres, RTE s'engage à appliquer un ratio de 2 arbres plantés pour 1 arbre coupé, soit à replanter un maximum de 10 arbres de la même essence au sein de ce même espace boisé classé. Les emplacements des arbres à planter seront déterminés en concertation avec le gestionnaire Caen la mer.

Il sera recherché à planter des pieds d'environ 2 m de hauteur et éviter des sujets trop âgés.

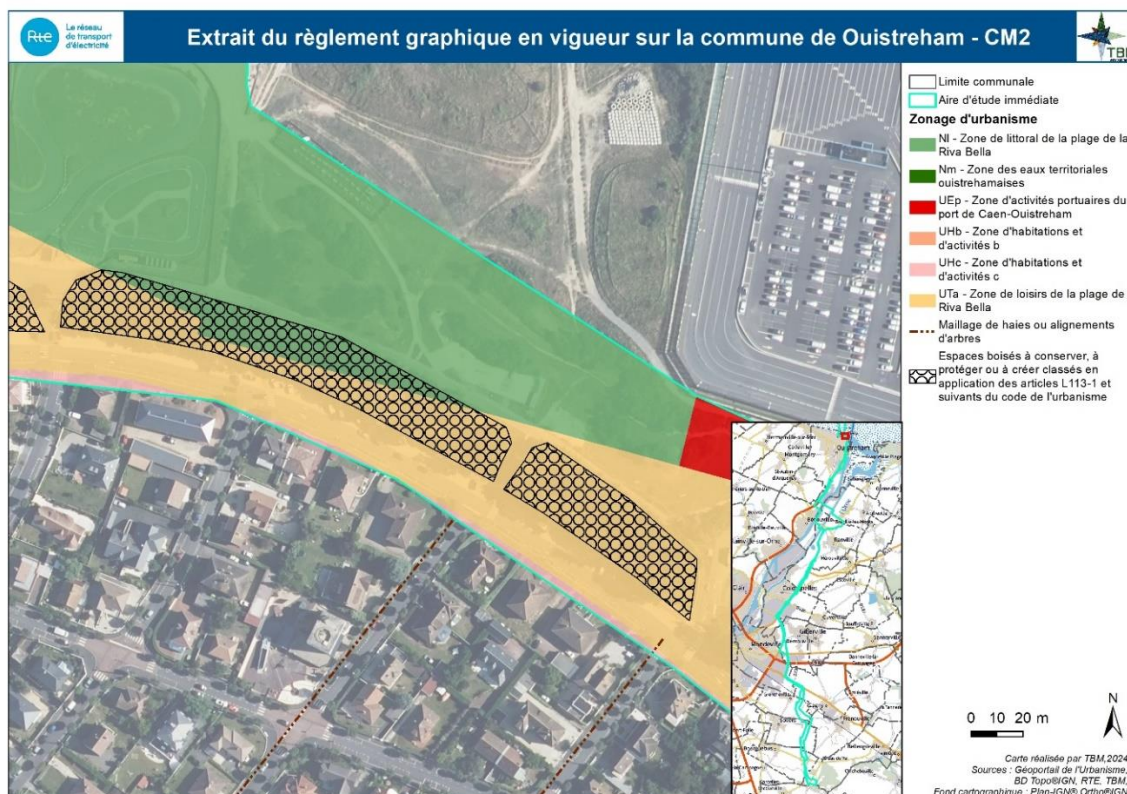


Figure 28 : Extrait du règlement graphique du PLU en vigueur – EBC Boulevard maritime de Ouistreham

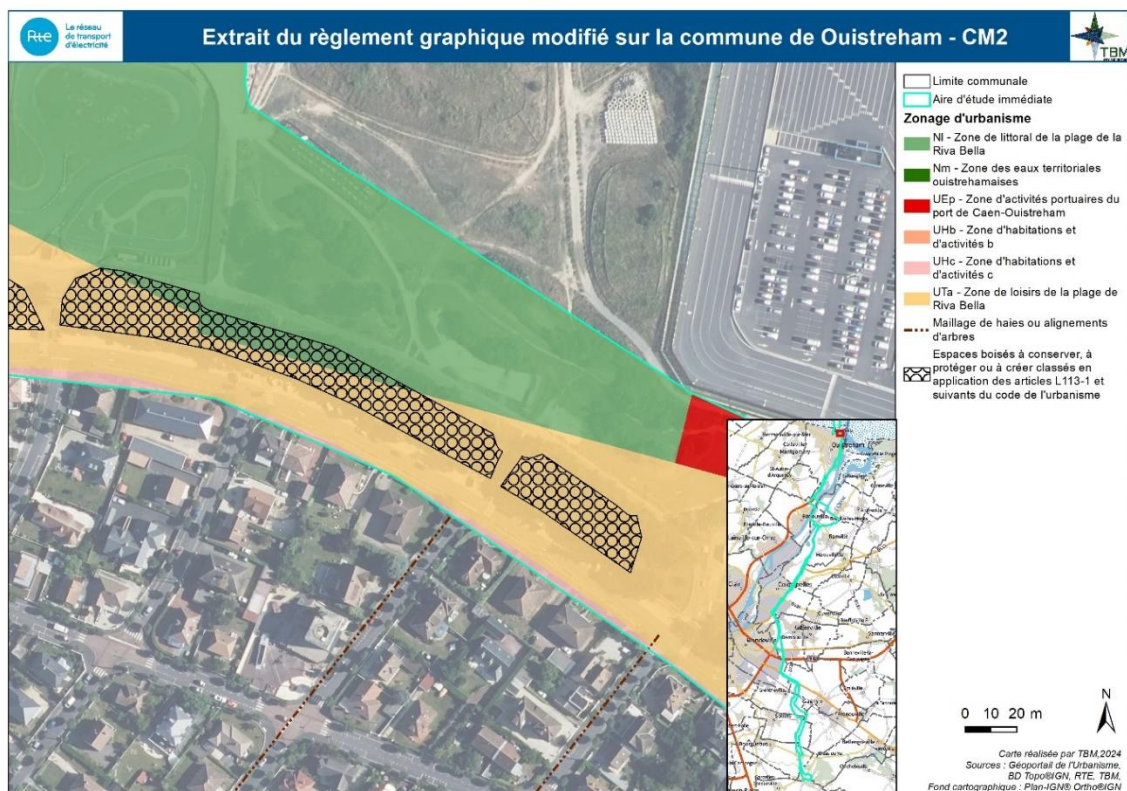


Figure 29 : Extrait du règlement graphique du PLU modifié après déclassement partiel de l'EBC Boulevard Maritime de Ouistreham

EBC en bordure de la RD 84 – Avenue du Grand Large

Les travaux nécessitent le déclassement partiel de cet espace boisé classé d'une surface de 100 m² sur une surface totale de l'EBC de 1 094 m².

Toutefois, la zone boisée impactée par les travaux envisagés ne concerne qu'un maximum de 2 arbres, dont l'emplacement au sein de cette zone n'est pas déterminé.

Ainsi, l'enjeu porte uniquement sur la destruction envisagée de ces arbres.

Il n'est pas prévu d'autre coupe d'arbre dans cet EBC. Les ouvrages souterrains seront situés en priorité sur la parcelle de prairie située à l'est de l'EBC.

Afin de compenser la perte, au maximum, de 2 arbres, RTE s'engage à appliquer un ratio de 2 arbres plantés pour 1 arbre coupé, soit à replanter un maximum de 4 arbres de la même essence au sein de ce même espace boisé classé. Il sera recherché à planter des pieds d'environ 2 m et éviter des sujets trop âgés. Les emplacements des arbres à planter seront déterminés en concertation avec le gestionnaire Caen la mer.

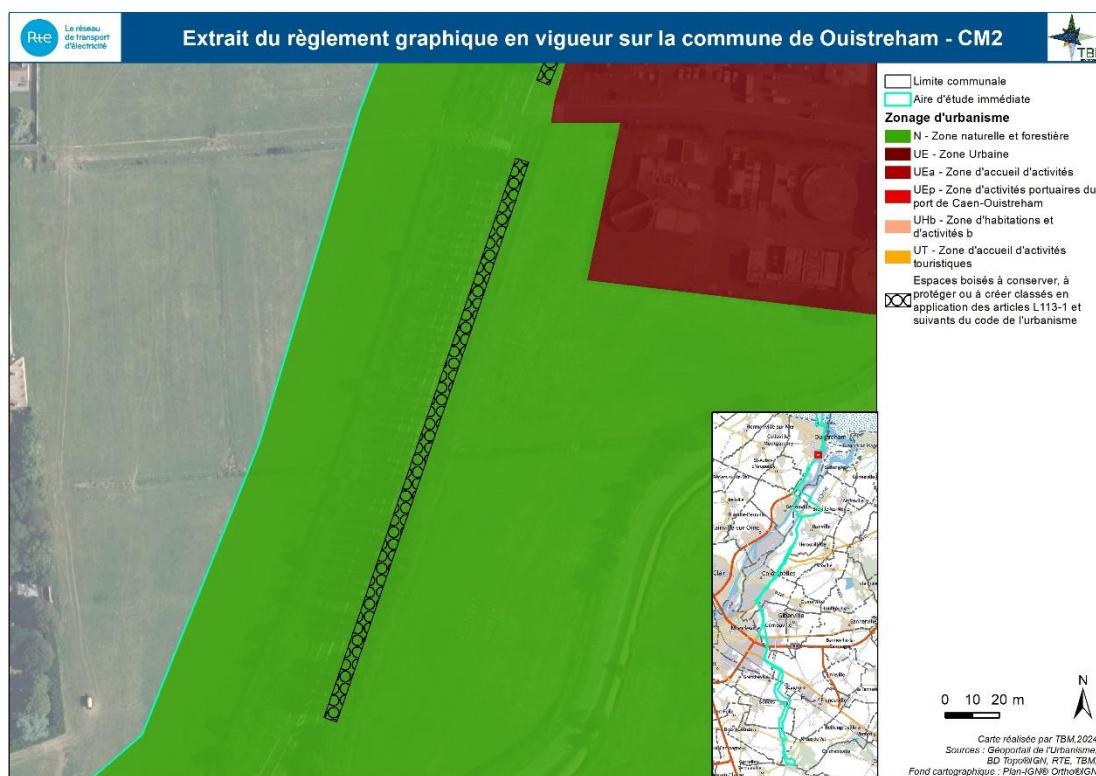


Figure 30 : Extrait du règlement graphique vigueur - EBC Avenue du Grand Large



VII. TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MESURES ERCA

Tableau 5 : Synthèse des mesures ERCA

Type et numéro de la mesure : Intitulé de la mesure	Facteurs bénéficiant de la mesure
Mesures d'évitement	
ME 1 : Optimisation de l'aire d'étude immédiate	Nature des fonds marins, Morphologie, Eaux marines
ME 2 : Stabilisation des fonds marins au niveau des fondations de la plateforme en mer	Nature des fonds marins, Morphologie, Eaux marines
ME 3 : Protection des câbles pour éviter les risques de croches et maintenir les usages de la mer	Milieu humain
ME 4 : Utilisation de matériaux inertes	Nature des fonds marins, Eaux marines, Habitats marins, Peuplements benthiques et pélagiques
ME 5 : Peintures sans biocides en mer	Eaux marines, Habitats marins, Peuplements benthiques et pélagiques
ME 6 : Gestion des vestiges sous-marins	Milieu humain
ME 7 : Stratégie d'évitement du risque lié aux munitions non explosées (UXO)	Milieu humain
ME 8 : Entretien des engins dans une zone dédiée	Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques
ME 9 : Adaptation de la zone de chantier de pose de la liaison souterraine	Milieu humain, Cours d'eau, Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques
ME 10 : Adaptation de la période des travaux par rapport à l'activité touristique	Milieu humain
ME 11 : Suspension des opérations en cas de précipitations trop importantes	Cours d'eau, Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques

Type et numéro de la mesure : Intitulé de la mesure	Facteurs bénéficiant de la mesure
ME 12 : Préservation du gravelot	Avifaune
ME 13 : Mise en défens des stations de faune protégée et/ou patrimoniale situées à proximité de la zone d’emprise des travaux	Habitats naturel, Espèces faunistiques, Avifaune, Chiroptères
ME 14 : Mise en défens des stations de flore protégée et/ou patrimoniale situées à proximité de la zone d’emprise des travaux	Habitats terrestres, Espèces faunistiques
ME 15 : Préservation des habitats dunaires	Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques
Mesures de réduction	
MR 1 : Equipements et formations antipollution en mer	Eaux marines, Habitats marins, Peuplement benthiques et pélagiques, Mammifères marins, Avifaune, Santé humaine
MR 2 : Gestion des sédiments lors de l’ensouillage des liaisons sous-marines	Habitats marins, Peuplements benthiques et pélagiques
MR 3 : Détection de présence de mammifères marins	Mammifères marins
MR 4 : Démarrage progressif des opérations d’installation de la plateforme en mer pour éloigner les poissons et les mammifères marins	Peuplements pélagiques, Mammifères marins
MR 5 : Réduction du bruit à la source lors de l’installation de la plateforme en mer	Peuplements benthiques et pélagiques, Mammifères marins
MR 6 : Coordination avec la pêche professionnelle	Milieu humain
MR 7 : Signalisation maritime et aérienne de la plateforme électrique en mer	Milieu humain
MR 8 : Sécurisation des travaux en mer	Milieu humain
MR 9 : Sécurisation de l’exploitation en mer	Milieu humain
MR 10 : Réduction de l’attractivité de la plateforme en mer pour l’avifaune	Habitats marins, Peuplements benthiques et pélagiques, Avifaune
MR 11 : Adaptation de la période des travaux préparatoires	Cours d’eau, Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques, Mammifères, Avifaune, Chiroptères

Type et numéro de la mesure : Intitulé de la mesure	Facteurs bénéficiant de la mesure
MR 12 : Réduction du risque de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines	Cours d'eau, Habitats terrestres
MR 13 : Traitement adapté des terres souillées en cas de pollution	Cours d'eau, Habitats terrestres
MR 14 : Gestion des travaux de rabattement et rejet des eaux d'exhaure	Cours d'eau, Habitats terrestres
MR 15 : Adaptation des techniques d'intervention pour les travaux en zones humides	Cours d'eau, Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques
MR 16 : Mesures en faveur de la préservation de la qualité des eaux souterraines (forages de Ouistreham)	Cours d'eau, Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques, Santé humaine
MR 17 : Mesures en faveur de la préservation de la qualité des eaux souterraines (forages de Giberville)	Cours d'eau, Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques, Santé humaine
MR 18 : Mesures en faveur de la préservation de la qualité des eaux superficielles de la Gronde	Cours d'eau, Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques, Santé humaine
MR 19 : Respect de l'ordre initial des horizons pédologiques (hors routes et chemins)	Habitats terrestres, Espèces floristiques
MR 20 : Préservation de l'activité agricole	Milieu humain
MR 21 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes terrestres (actions préventives et curatives)	Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques
MR 22 : Transplantation des espèces protégées et/ou patrimoniales	Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques
MR 23 : Dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces de la petite faune	Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques, Mammifères
MR 24 : Mise en place de barrières anti-intrusion pour la faune terrestre (amphibiens, reptiles, petits mammifères) en phase travaux	Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques, Mammifères
MR 25 : Sauvetage d'individus avec relâche à proximité immédiate à terre	Espèces faunistiques

Type et numéro de la mesure : Intitulé de la mesure	Facteurs bénéficiant de la mesure
MR 26 : Mise en défens définitive d'un habitat d'espèces terrestres (amphibiens, reptiles, petits mammifères) pour la station de conversion	Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques, Mammifères
MR 27 : Emprise travaux minimisée et replantation d'espèces locales lors de l'impact sur les haies	Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques, Paysage
MR 28 : Plantations diverses aux abords de la station de conversion	Paysage
MR 29 : Maintien de la continuité des déplacements terrestres	Milieu humain
MR 30 : Matérialisation et limitation des emprises des travaux	Milieu humain
MR 31 : Limitation des émissions lumineuses	Habitats terrestres, Espèces floristiques et faunistiques, Mammifères
MR 32 : Préservation de la qualité de l'air	Milieu humain
MR 33 : Assainissement pluvial de la station de conversion	Cours d'eau, habitats terrestres
MR 33 : Assainissement pluvial de la station de conversion des linéaires de haies	Cours d'eau, Milieu humain
Mesures d'accompagnement	
MA 1 : Suivi télémétrique des phoques gris et phoques veaux marins	Mammifères marins
MA 2 : Fond d'accompagnement à la réalisation de projets en mer	Milieu humain
MA 3 : Adaptation de la période des travaux préparatoires	Amphibiens, reptiles, chiroptères, oiseaux
Mesures de compensation	
MC 1 : Compensation agricole collective	Milieu humain
MC 2 : Compensation de la coupe d'arbres au sein d'espaces boisés classés à Ouistreham	Milieu naturel

