

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de la transition écologique et
de la cohésion des territoires

Annexes au décret n° 2026-807 du 20 août 2026 portant autorisation environnementale relative à la réalisation de travaux préparatoires nécessaires à l'implantation d'une paire d'unités de production nucléaire de type EPR2, sur les communes de Gravelines, Craywick, Loon Plage et Bourbourg

NOR : TECL2620471D

Table des matières

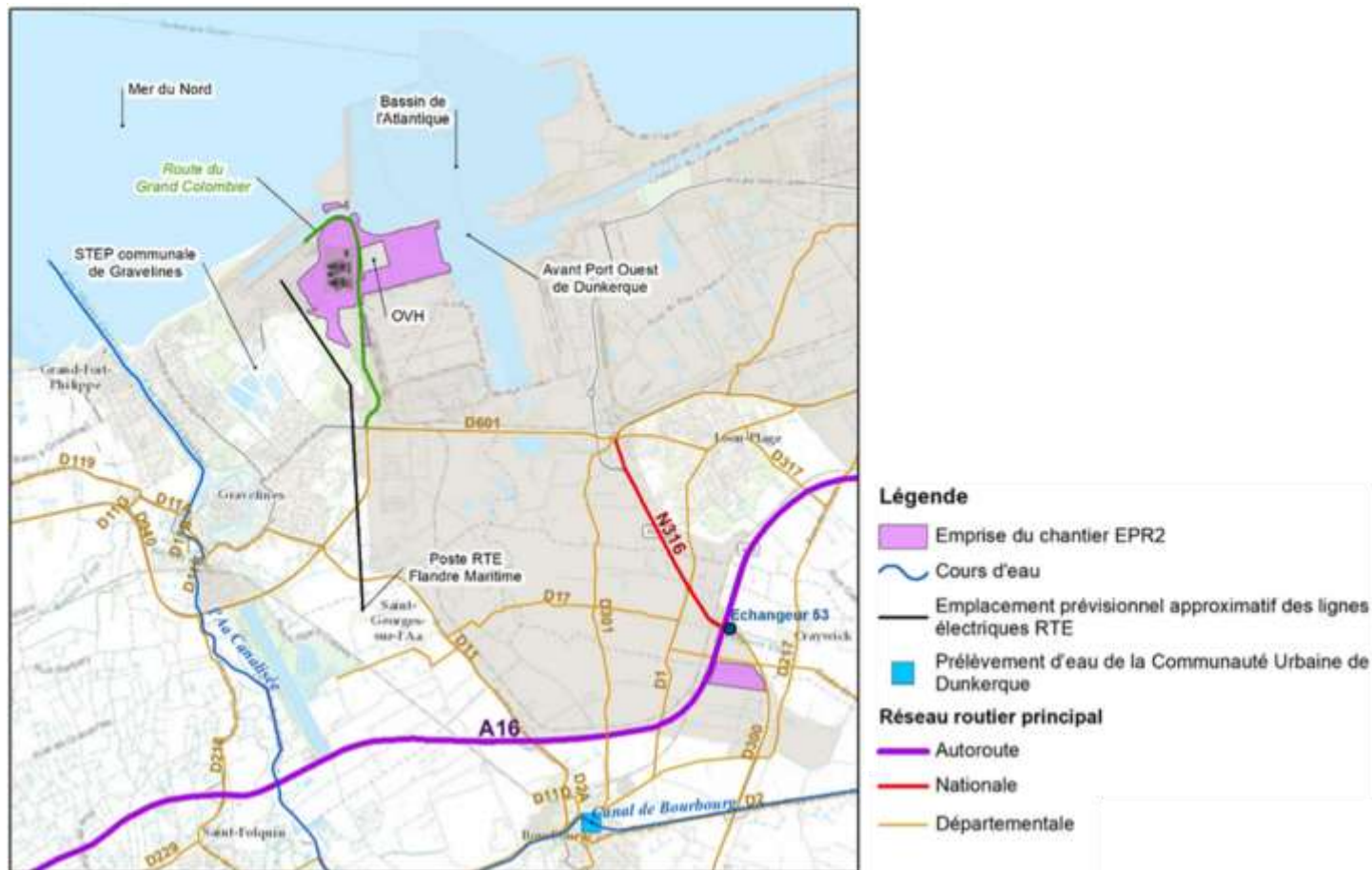
ANNEXE 1 : PLAN DE SITUATION ET PLAN DU SITE D'IMPLANTATION DU CHANTIER	5
ANNEXE 2 : LISTE DES SITES NATURA 2000 CONCERNÉS PAR LE PROJET.....	7
ANNEXE 3 : PLAN DE LOCALISATION DES MESURES ER TERRESTRES ET MARINES <i>IN SITU</i>	8
ANNEXE 4 : PLAN DE LOCALISATION DES MESURES DE COMPENSATION	10
ANNEXE 5 : LISTE DES ESPÈCES BÉNÉFICIANT D'UNE DÉROGATION	11
ANNEXE 6 : SYNTHÈSE DES MESURES ERCA-S.....	13
I. MESURES D'ÉVITEMENT DES IMPACTS PRESENTIS.....	13
Milieu marin.....	13
MEM1 : Absence de rejet dans l'eau.....	13
Milieu terrestre :.....	14
MET1 : Évitement des sites de compensations du GPMD (« Zone Triangle »)	14
MET2 : Évitement et balisage préventif des espèces à enjeux en limite des travaux.....	17
II. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS PRESENTIS	19
Milieu marin.....	19
MRM1 : Travaux à hauteur d'eau inférieure à 1 mètre.....	19
MRM2 : Repli du chantier avant la mise en eau du canal d'amenée EPR2	19
MRM3 : Rideau de bulles.....	20
MRM4 : Sauvetage d'individus lors des travaux de comblement de la darse.....	21
MRM5 : Décaler le démarrage des travaux aux abords du canal d'amenée en dehors de la période de reproduction du phoque veau-marin.....	21
MRM6 : Surveillance du marsouin commun.....	22
MRM7 : Mise en œuvre d'un dispositif de "soft-start" lors des opérations de battage / vibrofonçage de palplanches	22
Milieu Terrestre.....	23
MRT1 : Évitement d'une partie du cordon dunaire et réduction d'impact sur la faune et flore associées	23
MRT2 : Évitement d'une partie des zones humides et mise en place d'une zone tampon autour du wateringue existant et de la zone humide évitée	26
MRT3 : Balisage préventif des espèces floristiques protégées et menacées en limite des travaux	27
MRT4 : Décaler le démarrage des travaux (déboursoillage, traitements/renforcement des sols) en dehors de la période de sensibilité des espèces.....	29
MRT5 : Réduire les nuisances sonores et visuelles en période de reproduction des espèces (murs anti-dérangement - zone des puits de rejet)	33
MRT6 : Limitation/adaptation des emprises travaux en phase conception.....	35
MRT7 : Raisonner l'éclairage pour limiter les nuisances lumineuses envers la faune	37
MRT8 : Éliminer les pièges involontaires pour la faune en phase chantier	39
MRT9 : Veiller à ne pas créer des zones favorables à la reproduction de la faune durant le chantier (amphibiens, oiseaux) et éviter leur colonisation	41
MRT10 : Prévention et gestion de la colonisation du chantier par les Goélands	43
MRT11 : Sauvetage des nids et des juvéniles de Goélands	45
MRT12 : Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances associées au chantier.....	46
MRT13 : Sauvetage d'amphibiens avant destruction d'habitats	47
MRT14 : Sauvetage de reptiles avant risque de destruction	49
MRT15 : Piquetage des espèces végétales protégées avant risque de destruction	52
MRT16 : Espèces végétales menacées : piquetage des stations avant risque de destruction	55

MRT17 : Mesures de précaution envers la faune aquatique lors de l'assèchement et du comblement du wateringue existant pour la création du nouveau	58
MRT18 : Actions curatives contre le Rosier rugueux (Rosa rugosa) et les autres plantes exotiques avérées	61
MRT19 : Mise en place de haies hautes afin de produire un masque visuel.....	63
Mesures générales	66
MRG1 : Différenciation des réseaux de collecte pour un traitement adapté des effluents durant les travaux préparatoires	66
MRG2 : Réduction des rejets de Matières En Suspension (MES) durant les travaux – Mesures diverses.....	67
MRG3 : Gestion des eaux pluviales– Infiltration des eaux pluviales.....	68
MRG4 : Réduction de la consommation d'eau industrielle – Installation de compteurs d'eau durant les travaux préparatoires.....	68
III. MESURES DE COMPENSATION DES IMPACTS RÉSIDUELS	69
MCT1 : Site de compensation « Rives de l'Aa ».....	69
MCT2 : Site de compensation « Pépinière ».....	69
MCT3 : Site de compensation « Est de Véreenseaux »	74
MCT4 : Site de compensation « Coquelles ».....	Erreur ! Signet non défini.
MCT5 : Site de compensation « Hondschoote ».....	Erreur ! Signet non défini.
MCT6 : Site de compensation « Rexpoëde ».....	Erreur ! Signet non défini.
MCT7 : Site de compensation « Remparts de Bergues ».....	Erreur ! Signet non défini.
MCT8 : Site de compensation « Loon Plage »	Erreur ! Signet non défini.
MCT9 : Site de compensation « Plage du Clipon »	Erreur ! Signet non défini.
MCT10 : Site de compensation « Dune de Ghyvelde »	Erreur ! Signet non défini.
MCT11 : Site de compensation « Dune de Gravelines »	Erreur ! Signet non défini.
MCT12 : Site de compensation « Ouest Véreenseaux ».....	Erreur ! Signet non défini.
MCT13 : Site de compensation « Est Gravelines »	Erreur ! Signet non défini.
IV. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	109
Milieu marin :.....	109
MAM1 : Approfondissement des connaissances relatives aux habitats benthiques.....	109
MAM2 : Action expérimentale de transplantation de banquettes à Lanice.....	110
Milieu terrestre :.....	111
MAT1 : Création de dépression en eaux en faveur du crapaud calamite dans la zone évitée du cordon dunaire	111
MAT2 : Prélèvement puis déplacement des espèces / stations floristiques avant risque de destruction	112
MAT3 : Approfondissement des investigations sur les populations de Vertigo étroit sur l'emprise chantier.....	116
MAT4 : Mise en place d'un plan de gestion des sites de compensation	117
Mesure générale :	118
MAG1 : Sensibilisation du personnel de chantier.....	118
Modalités de suivi des mesures et de suivi environnemental	119
Milieu marin :.....	119
MSM1 : Suivi du panache turbide dans le cadre du comblement de la darse, construction du cordon de protection du canal d'amenée et dragage	119
MSM2 : Suivi du panache turbide dans le cadre du clapage des sédiments dragués	120
MSM3 : Suivi benthique subtidal – Avant-port ouest (APO).....	121
MSM4 : Suivi benthique intertidal dans le cadre du dragage et de l'installation du cordon de protection du canal d'amenée.....	122
MSM5 : Suivi des populations ichtyologiques	123
MSM6 : Suivi des mammifères marins - observateurs	124
Milieu terrestre :.....	125
MST1 : Suivi écologique des espèces au sein des sites d'évitement et des zones d'intérêts situées à proximité du chantier, pendant toute la période du chantier	125

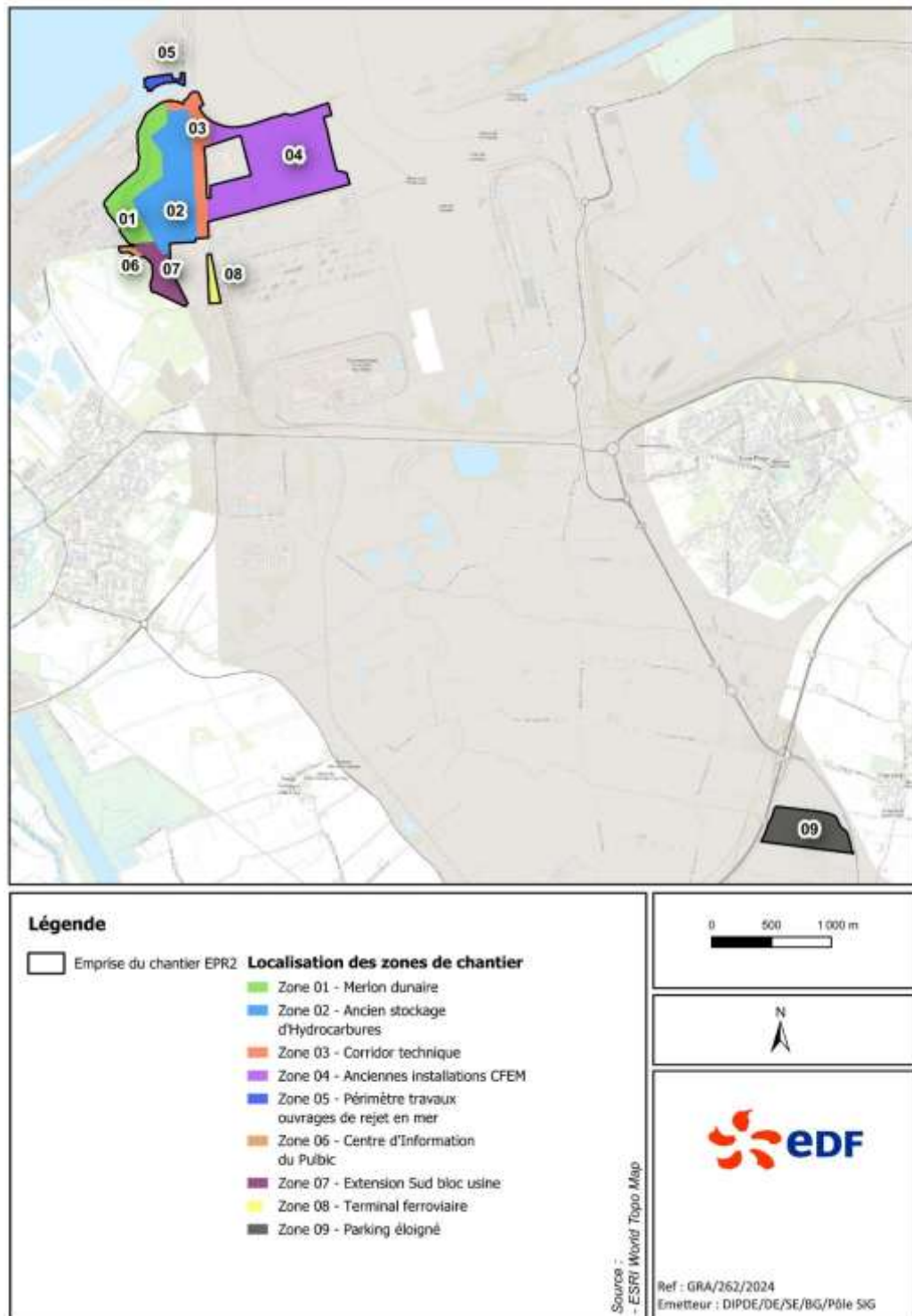
MST2 : Suivi écologique des espèces et des zones humides au sein des sites de compensation (in-situ et ex-situ)	126
MST3 : Suivi spécifique de la colonie de Sternes Pierregarin	128
Mesures générales :	129
MSG1 : Réaliser le suivi de chantier par le pôle de coordination environnementale et une équipe d'écologues.....	129
MSG2 : Suivi des rejets de poussières dans l'atmosphère et des retombées de poussières pendant les travaux de terrassement	132
MSG3 : Suivi vibratoire des travaux chez OVHcloud.....	133
ANNEXE 7 : VALEURS LIMITES RÉGLEMENTAIRES RELATIVES AUX ICPE SOUMISES A	
ENREGISTREMENT	134

ANNEXE 1 : PLAN DE SITUATION ET PLAN DU SITE D'IMPLANTATION DU CHANTIER

Localisation des EPR2 à Gravelines



Plan de situation du site d'implantation du chantier



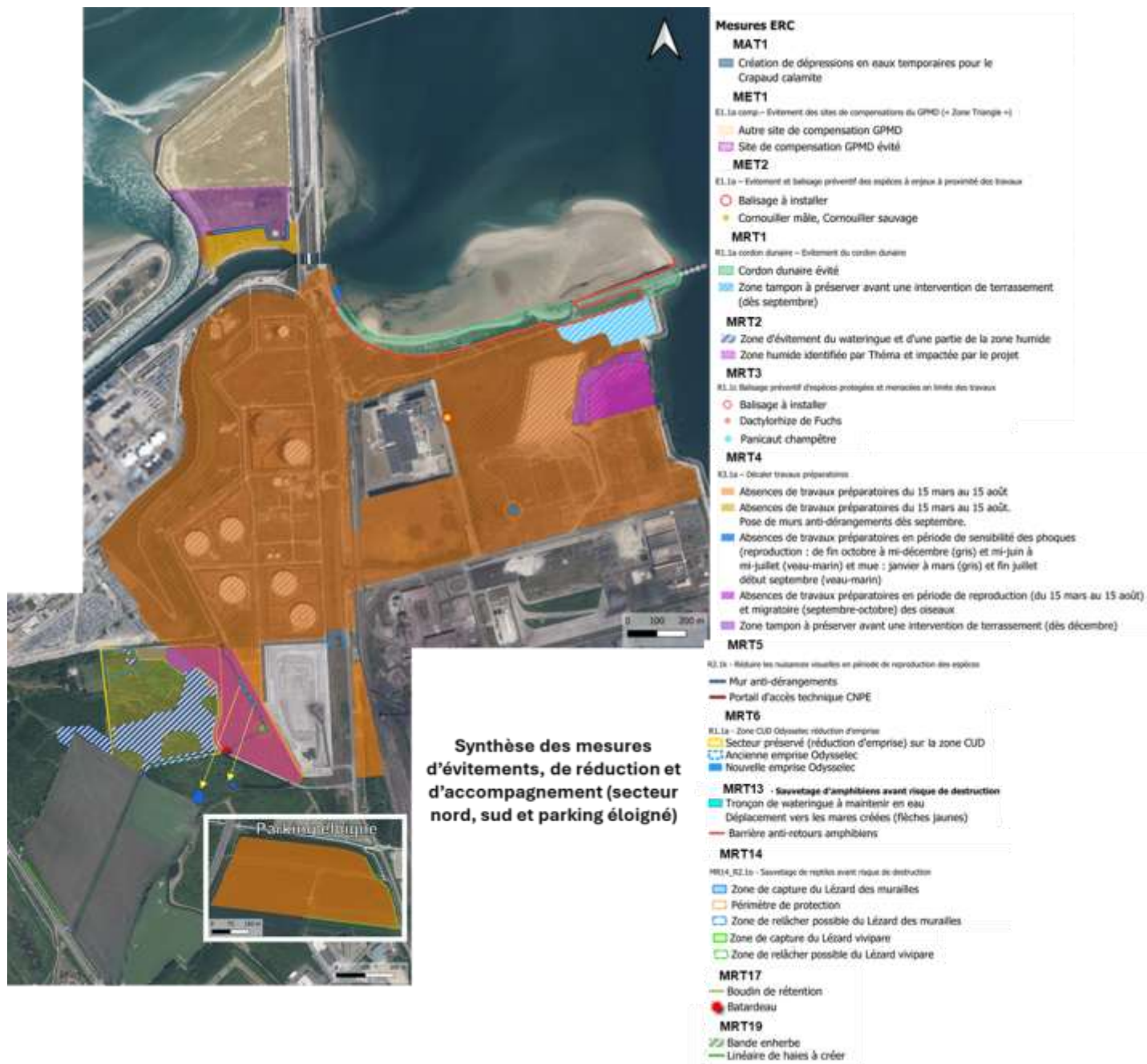
Identification des zones chantiers

ANNEXE 2 : LISTE DES SITES NATURA 2000 CONCERNÉS PAR LE PROJET

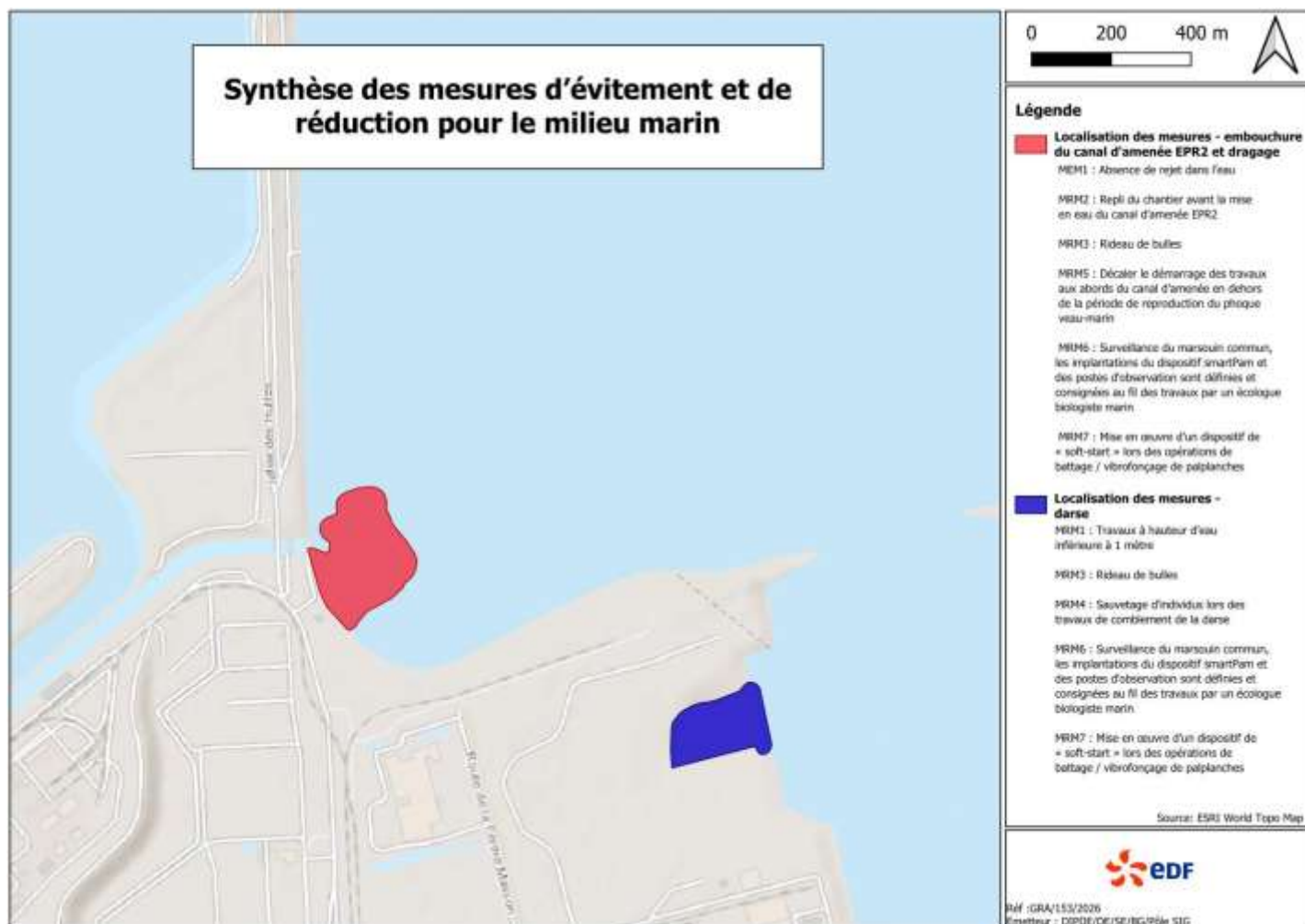
Type	Numéro	Intitulé	Arrêté de désignation du site
ZSC	FR3102002	Bancs des Flandres	10/02/2016
ZPS	FR3110039	Platier d'Oye	06/01/2005
ZPS	FR3112006	Bancs des Flandres	07/01/2010

ANNEXE 3 : PLAN DE LOCALISATION DES MESURES ER TERRESTRES ET MARINES IN SITU

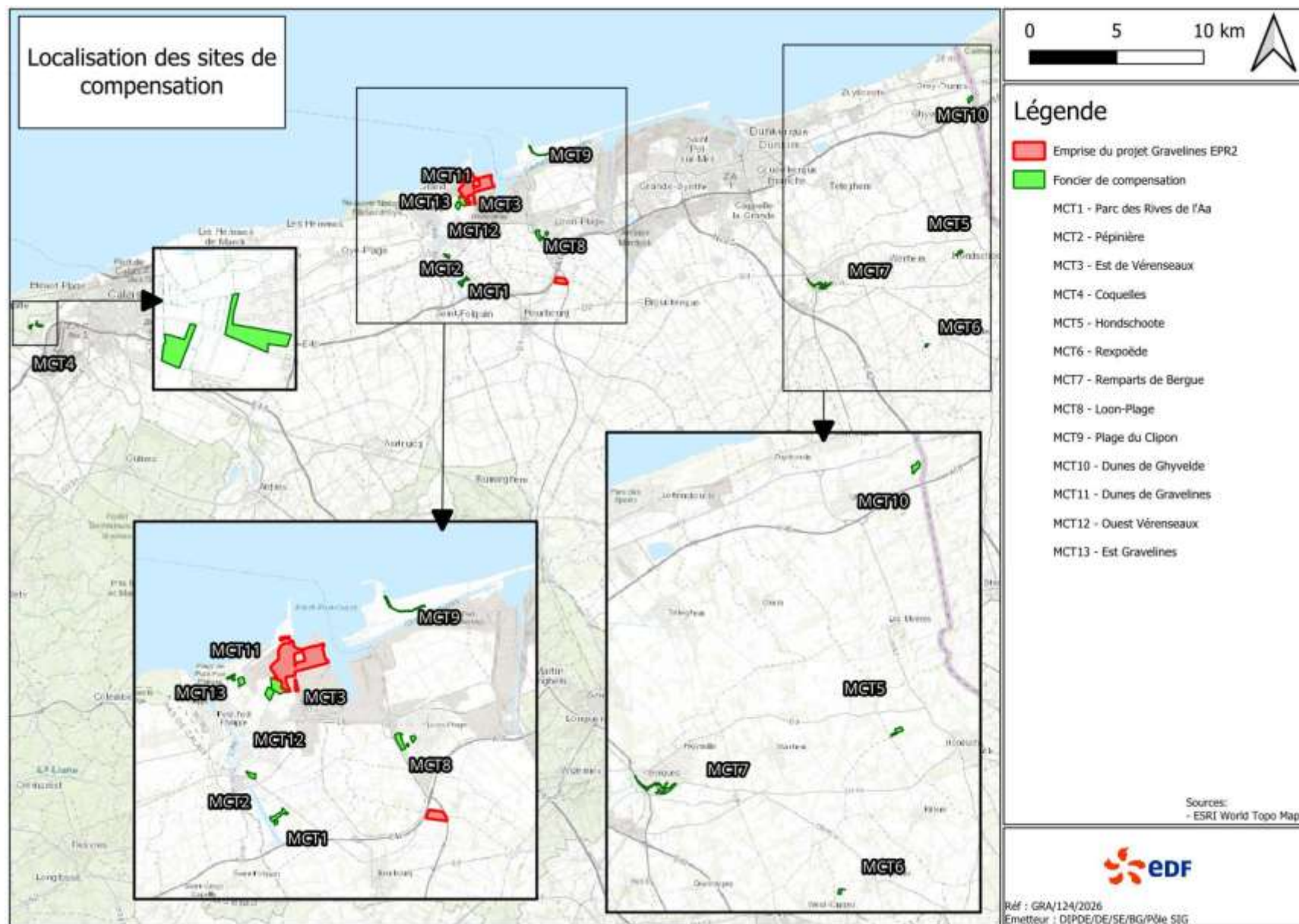
PLAN DE LOCALISATION DES MESURES ER TERRESTRES *IN SITU*



PLAN DE LOCALISATION DES MESURES ER MARINES *IN SITU*



ANNEXE 4 : PLAN DE LOCALISATION DES MESURES DE COMPENSATION



Localisation des sites de compensation

ANNEXE 5 : LISTE DES ESPÈCES BÉNÉFICIAINT D'UNE DÉROGATION

Espèces (nom vernaculaire)	Espèces (nom latin)	Capture et perturba- tion intentionnelle	Destruction d'indi- vidus	Altération d'aire de repos, perte d'habitat
reptiles				
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>	X	X	
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	X	X	
amphibiens				
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	X	X	X
Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i>	X	X	X
Grenouille de Lessona	<i>Pelophylax lessonae</i>	X	X	
Complexe des Gre- nouilles vertes	<i>Pelophylax sp</i>	X	X	
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	X	X	X
Triton ponctué	<i>Lissotriton vulgaris</i>	X	X	X
oiseaux				
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>			X
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>			X
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	X		X
Bergeronnette printa- nière	<i>Motacilla flava</i>	X		X
Bergeronnette des ruis- seaux	<i>Motacilla cinerea</i>			X
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>			X
Bouscarle de Cetti	<i>Bouscarle de Cetti</i>			X
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>			X
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>			X
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	X		X
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>			X
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>			X
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>			X
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>			X
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>			X
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>			X
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>			X
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>			X
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>			X

Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	X	X	X
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	X	X	X
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>			X
Grand gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>	X		X
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>			X
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>			X
Hypolaïs icterine	<i>Hippolais icterina</i>			X
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>			X
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>			X
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>			X
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>			X
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>			X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>			X
Petit-duc scops	<i>Otus scops</i>			X
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>			X
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>			X
Pic vert	<i>Picus viridis</i>			X
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>			X
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	X		X
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>			X
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>			X
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>			X
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>			X
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	X		X
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>			X
Rousserolle verderolle	<i>Acrocephalus palustris</i>			X
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>			X
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>			X

ANNEXE 6 : SYNTHÈSE DES MESURES ERCA-S

I. MESURES D'ÉVITEMENT DES IMPACTS PRESSENTIS

MILIEU MARIN

MEM1 : ABSENCE DE REJET DANS L'EAU

GRA_MEM1_E3.1a	Absence de rejet dans l’eau	Phase travaux
Composante travaux	Dragage	
Thématique	Milieu naturel : habitats marins et peuplements benthiques	
Descriptif La mesure consiste en l’absence de rejets dans l’eau en lien avec l’opération de dragage. Par exemple, réaliser le ravitaillement, la maintenance et le nettoyage des engins à quai, sur des aires étanches contrôlées, assurer que tous les engins sont contrôlés à une périodicité suffisante, distribuer des kits anti-pollution aux prestataires de travaux et assurer leur bonne utilisation. En cas de déversement accidentel de pollution, les eaux polluées sont retraitées dans les filières adaptées.		
Objectif La mise en place de cette mesure permet d’assurer l’absence d’incidence notable de rejets dans l’eau de l’APO en lien avec l’opération de dragage.		
Modalités de suivi Le pôle de coordination environnementale vérifie la bonne mise en place des mesures (contrôle de l’état des systèmes pluviaux des barges, des aires étanches de maintenance, des engins de chantier, de la distribution des kits anti-pollution, etc.) et les résultats de l’entreprise de travaux, via des mesures directes de la qualité de l’eau dans l’Avant Port Ouest. Les résultats des inspections sont consignés dans des rapports mensuels.		

MILIEU TERRESTRE :

MET1 : ÉVITEMENT DES SITES DE COMPENSATIONS DU GPMD (« ZONE TRIANGLE »)

GRA_MET1_E1.1a Compensation GPMD	Évitement des sites de compensations du GPMD (« Zone Triangle »)				Phase travaux
Objectif et contexte	Les emprises de chantier ont été dessinées pour prendre en compte les secteurs présentant des enjeux majeurs pour la faune, la flore et les habitats. C'est en particulier le cas au niveau de la zone communément appelée « Zone Triangle », qui compte deux sites de compensation sous maîtrise d'ouvrage du GPMD. Ces sites sont totalement évités par le projet, en phase travaux comme en phase d'exploitation. Cet évitement géographique permet par conséquent une réduction ou un évitement d'impact sur plusieurs espèces animales et végétales.				
Compartiments concernés	Habitats, flore, insectes, avifaune, mammifères terrestres.				
Secteur et surface concernés	Voir carte ci-après.				
Principes et spécificités	Outre l'évitement d'un site de compensation (projet du terminal méthanier du GPMD) pour le Cochevis huppé, de la Linotte mélodieuse, du Pipit farlouse, du Grand Gravelot, du Traquet motteux ; cette mesure permet également de réduire l'impact sur les espèces et habitats suivants recensés lors des inventaires de 2022, 2023, 2024. • 74 % des dunes grises (non dégradés et habitats d'intérêt communautaire) soit 3,288 ha ; • 1 individu nicheur d'Alouette des champs ; • 14 individus nicheurs de Goéland argenté ; • 17 individus nicheurs de Goéland brun ; • 1 couple nicheur d'Huitrier-pie ; • 2 individus nicheurs de Tarier pâle ; • De plusieurs centaines de Lapins de Garenne. Les travaux sont menés selon l'emprise du projet fixée. De plus, il est important de veiller à ce qu'aucun véhicule ne circule sur les milieux semi-naturels non détruits par les travaux, et qu'aucun stockage de matériel ou matériau ne soit effectué sur les milieux naturels ou semi-naturels. Un balisage avec restriction d'accès est fait sur la délimitation du site de compensation. Un mur anti-dérangement est érigé entre la zone de chantier (des émissaires et des puits de rejet) et ce secteur évité pour réduire significativement le dérangement des espèces tout au long de l'année. Des panneaux signalant la sensibilité écologique de ces sites de compensation sont installés à proximité des interfaces entre les emprises chantiers et ces sites évités (à définir sur le terrain).				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Éviter tout impact	Absence de travaux ou passage de personnes et d'engins sur les sites évités	Suivi des travaux faisant l'objet de compte rendu Bon de réception des travaux Vérification visuelle (photos)	Voir MST1	Du début jusqu'à la fin des travaux et pendant la phase exploitation
Localisation					

E1.1a comp.- Evitement des sites de compensations du GPMD (« Zone Triangle »)

Emprises chantier V01

Sites de compensations du GPMD
(tracé approximatif d'après géoportail)

Site de compensation GPMD évité
par le projet EPR2

Autre site de compensation GPMD

Périmètre de l'étude d'impact (PEI)

Emprises chantier V01 EPR2

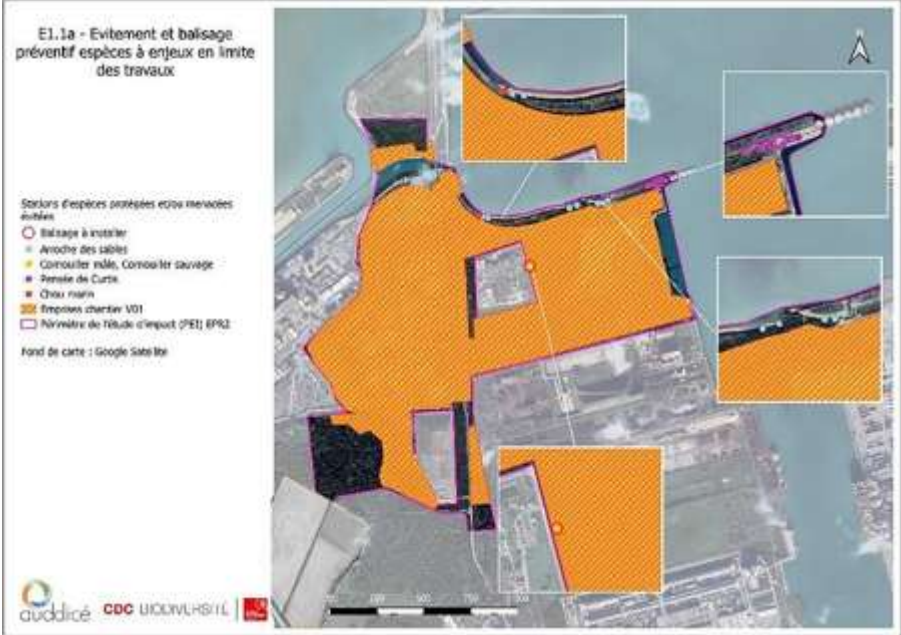
Fond de carte : Google Satellite



CDC BIODIVERSITÉ



MET2 : ÉVITEMENT ET BALISAGE PREVENTIF DES ESPECES A ENJEUX EN LIMITE DES TRAVAUX

GRA_MET2_E1.1a balisage Flore	Évitement et balisage préventif des espèces à enjeux en limite des travaux	Phase travaux
Objectif et contexte	Certaines stations d'espèces floristiques protégées se trouvent en limite des zones de travaux et risquent d'être détruites par manque de délimitation du chantier. Ces stations sont totalement évitées.	
Compartiments concernés	Flore protégée au niveau national (Chou marin, Pensée de Curtis), régional (Cornouiller mâle) et menacée (Arroche des sables)	
Secteur et surface concernés	Bords de route permettant d'accéder au chantier. Périphéries de l'emprise chantier EPR2. Cordon dunaire en partie évité Cette mesure concerne l'évitement total de certaines espèces à enjeux. Une station de Cornouiller mâle est balisée préventivement. Voir carte ci-après.  E1.1a - Evitement et balisage préventif espèces à enjeux en limite des travaux Secteurs d'espèces protégées et/ou menacées ● Balisage à installer ● Arroche des sables ● Cornouiller mâle, Cornouiller sauvage ● Pensée de Curtis ● Chou marin ● Emprise chantier V01 ● Périphérie de l'étude d'impact (PEI) EPR2 Fond de carte : Google Satellite Logos : audidice, CDC LIODUN, LIODUN	
Principes et spécificités	Toutes les stations d'Arroche des sables, de Chou maritime et de Pensée de Curtis sont totalement évitées. Les stations de Panicaut champêtre sont évitées sauf impossibilité (dans le cas où des stations seraient observées en dehors des emprises où il a été identifié). En complément, un balisage est installé autour de la station de Cornouiller mâle qui se trouve en limite des emprises chantier. Le balisage est composé de clôtures d'environ 1,50m (type Ursus® à maille large) sur lequel sont fixés un filet orange et un panneau explicatif. Ce balisage couvre un rayon d'environ 2 m autour de chaque pied. Il peut néanmoins être adapté en fonction des contraintes de terrain. <u>Protocole de mise en œuvre :</u> • Identifier sur le terrain les secteurs « <i>Balisage à installer</i> » localisés à l'intérieur de la surface concernée (cf. carte ci-avant) ; • Identifier et localiser par un écologue les espèces floristiques concernées avant balisage ; • Mettre en place les clôtures mobiles de chantier (filet) ; • Mettre en place les panneaux « <i>Espèce protégée</i> » ; • Réceptionner la bonne application de la mesure ; • Communiquer auprès des entreprises travaux sur l'importance de respecter le balisage et les zones mises en défend. Il ne paraît pas nécessaire de baliser les stations d'espèces végétales sur le cordon dunaire et le site de compensation au nord de la zone triangle dans la mesure où l'emprise des travaux est elle-même délimitée par les clôtures de chantier et le cordon dunaire par des ganivelles. Le balisage avant chantier associé à une sensibilisation des entreprises par le pôle environnement du lot conformité permet d'éviter l'altération et la destruction des secteurs écologiquement sensibles.	

GRA_MET2_E1.1a balisage Flore	Évitement et balisage préventif des espèces à enjeux en limite des travaux				Phase travaux
	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Créer une séparation physique entre le chantier et les stations évitées	Absence d'impact par manque de délimitation du chantier	Mise en place par le pôle de coordination environnementale avec l'aide d'une entreprise travaux	Voir MST1 pour le suivi	AVANT le début du chantier et à maintenir jusqu'à la fin des travaux.
	Un compte rendu d'intervention est rédigé par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage.		Suivi des travaux faisant l'objet de compte rendu Vérification visuelle (photos)	Clôture à changer si besoin Filet orange à rafraîchir régulièrement si nécessaire (au moins tous les 4 à 6 mois)	Plusieurs sessions de repérage à effectuer entre mai et août. Il est possible que certaines stations en limite de chantier et destinées à être déplacées soient également évitées lors des travaux de pose /dépose de clôture

II. MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS PRESENTIS

MILIEU MARIN

MRM1 : TRAVAUX A HAUTEUR D'EAU INFÉRIEURE A 1 METRE

GRA_MRM1_E4.1b	Travaux à hauteur d’eau inférieure à 1 mètre	Phase travaux
Composante travaux	Comblement de darse : battage/vibrofonçage de palplanches	
Thématique	Milieu naturel : mammifère marin (marsouin commun)	
Descriptif Les phases des travaux de comblement de la darse susceptibles d’engendrer des impacts environnementaux sur le milieu marin, en raison du bruit du battage (ou vibrofonçage) de palplanches et du risque de piégeage des poissons dans la zone à combler (phases incluant la construction de la digue et la mise en place des palplanches), sont réalisées lorsque la hauteur d’eau est inférieure à un mètre au niveau des ouvrages (digue et/ou palplanches).		
Objectif Cette mesure permet de limiter la propagation du son dans l’eau et d’éviter ainsi les dommages physiologiques sur les marsouins communs. Cette mesure permet aussi de limiter le risque de piégeage des poissons derrière les ouvrages de fermeture.		
Modalités de suivi Au plus tard une semaine avant le début des travaux : fourniture du calendrier et des horaires prévisionnels des travaux, à partir des prévisions de marée. Pendant les travaux : fourniture des relevés de hauteurs d’eau à l’emplacement des travaux de construction de la digue et de mise en place des palplanches, aux horaires de début et de fin des travaux.		

MRM2 : REPLI DU CHANTIER AVANT LA MISE EN EAU DU CANAL D'AMENEE EPR2

GRA_MRM2_R2.1r	Repli du chantier avant la mise en eau du canal d'amenée EPR2	Phase travaux
Composante travaux	Canal d'amenée : retrait de l'ouvrage de protection du canal d'amenée	
Thématique	Milieu naturel : habitats marins et peuplements benthiques	
Descriptif La zone de travaux à l'embouchure du canal d'amenée des unités EPR2 de Gravelines est remise en état à la fin des opérations du canal d'amenée, et avant la mise en eau du canal d'amenée. Aucun déchet issu des travaux ni matériau ajouté, différent du substrat d'origine, n'est laissé en place (hormis pour les zones constituant <i>in fine</i> l'ouvrage). Pour la réalisation de l'embouchure du canal d'amenée, la réutilisation des matériaux d'origine excavés sera privilégiée si adaptée. À défaut, les matériaux mis en œuvre seront similaires.		
Objectif Cette mesure a pour objectif de retrouver le substrat initial et donner ainsi les moyens aux peuplements benthiques caractéristiques de l'habitat des sables fins envasés médiolittoraux (A5-4) de se réinstaller après la fin des travaux.		
Modalités de suivis Un suivi visuel est réalisé au début des travaux et à la fin des travaux avant la mise en eau du canal d'amenée pour vérifier la remise en état de la zone. Les résultats de l'inspection sont consignés dans un rapport à fournir avant la mise en eau du canal. Le suivi de la recolonisation benthique est assuré par les mesures de surveillance MSM3 et MSM4.		

MRM3 : RIDEAU DE BULLES

GRA_MRM3_R2.1k	Rideau de bulles	Phase travaux
Composantes travaux	Battage/vibrofonçage de palplanches pour l’ouvrage de protection du canal d’amenée et le comblement de la darse, Dragage	
Thématique	Milieu naturel : poissons et mammifères marins	
Descriptif Le rideau de bulles est un dispositif qui consiste à injecter de l'air sous pression à travers une série de conduits perforés disposés sur le fond marin, créant ainsi un "rideau" de bulles qui remonte à la surface. La mesure consiste à mettre en place des rideaux de bulles autour des opérations d’installation de l’ouvrage de protection du canal d’amenée, de dragage et de comblement de la darse, pendant toute la durée des travaux, dans l’objectif de réduire le risque d’impact sonore sur les mammifères marins et les poissons.		
Objectif La mise en place de rideaux de bulles permet de réduire l’impact acoustique du chantier sur les mammifères marins et les poissons : • Battage/vibrofonçage de palplanches au niveau de la darse : suppression du risque d’impact sonore (le seuil de sensibilité des espèces n’est plus atteint). • Battage/vibrofonçage de palplanches au niveau du canal d’amenée : il subsiste seulement un risque de dommage physiologique temporaire pour les marsouins communs sur un rayon de 20 m. • Dragage : le rayon de risque est réduit à une distance de 40 m pour les marsouins et de 50 m pour les poissons sensibles, avec un niveau sonore correspondant à un dommage non plus permanent mais temporaire sur les poissons. Le seuil de dérangement des phoques n’est plus atteint. Cette mesure s’articule avec la mesure MRT5, qui permet de s’assurer qu’aucun marsouin commun n’est présent dans l’APO au moment des travaux.		
Modalités de suivi Le dispositif de suivi acoustique sous-marin décrit ci-dessous est mis en œuvre pendant l’ensemble des travaux de battage/ vibrofonçage et dragage. Un ou plusieurs hydrophones sont positionnés : • à 40 m de la zone de travaux du canal d’amenée ; • à 200 m de la zone de dragage. Les niveaux de pression acoustique sont enregistrés en continu pendant les phases actives de travaux. Le respect du seuil de 140 dB re 1 µPa est vérifié en temps réel. Le rideau de bulles est ajusté de manière à assurer le respect de ce seuil. Un bilan du suivi acoustique est transmis à l’autorité administrative.		

MRM4 : SAUVETAGE D'INDIVIDUS LORS DES TRAVAUX DE COMPLEMENT DE LA DARSE

GRA_MRM4_R2.1o	Sauvetage d'individus lors des travaux de comblement de la darse	Phase travaux
Composantes travaux	Fermeture de la darse (sauf si réalisée à sec) Fermeture de l'ouvrage de protection du canal d'amenée	
Thématique		Milieu naturel : poissons
Descriptif Les phases d'isolement des zones de chantier par le biais de digues et/ou rideaux de palplanches, qui concernent la darse et l'ouvrage de protection du canal d'amenée, peuvent entraîner le piégeage de petits individus de poissons dans l'emprise des travaux. La mesure consiste à réaliser des pêches au sein de ces emprises, pour récupérer les individus potentiellement piégés, puis les remettre à l'eau dans une zone plus propice.		
Objectif Cette mesure a pour objectif de déplacer les poissons à l'extérieur des zones impactées pour éviter leur destruction.		
Modalités de suivis Les résultats des pêches sont consignés, incluant le nombre d'individus sauvés et les espèces concernées. Les coordonnées GPS du lieu de « relâche » sont aussi indiquées. Une vérification visuelle post-opération est réalisée pour s'assurer de l'absence de poissons résiduels. Les données sont synthétisées dans un rapport à transmettre.		

MRM5 : DECALER LE DEMARRAGE DES TRAVAUX AUX ABORDS DU CANAL D'AMENEE EN DEHORS DE LA PERIODE DE REPRODUCTION DU PHOQUE VEAU-MARIN

GRA_MRM5_R3.1a	Décaler le démarrage des travaux aux abords du canal d'amenée en dehors de la période de reproduction du phoque veau-marin	Phase travaux
Composantes travaux	Création et retrait de l'ouvrage de protection du canal d'amenée Dragage	
Thématique	Milieu naturel : Phoque veau-marin	
Descriptif La reproduction du phoque veau-marin dans l'Avant-Port Ouest de Gravelines, bien que non avérée, n'est être exclue. L'accouplement du phoque veau-marin a lieu dans l'eau entre les mois de juin et d'août. La mesure consiste à ne pas démarrer les travaux potentiellement impactant pour l'espèce (création et retrait de l'ouvrage de protection du canal d'amenée et dragage) pendant cette période.		
Objectif Réduire la perturbation du phoque veau-marin par le chantier en mer.		
Modalités de suivis Un suivi du respect du calendrier des travaux est mis en place pour s'assurer que les travaux ne démarrent pas entre juin et août. Un suivi visuel des mammifères marins est assuré par des observateurs spécialisés : mesure MSM6. Les données collectées sont synthétisées dans un rapport à transmettre.		

MRM6 : SURVEILLANCE DU MARSOUIN COMMUN

GRA_MRM6_R3.1b	Surveillance du marsouin commun	Phase travaux
Composantes travaux	Comblement de la darse Création et retrait de l'ouvrage de protection du canal d'amenée Dragage	
Thématique	Milieu naturel : mammifères marins – marsouins communs	
Descriptif Les marsouins communs sont surveillés avant et pendant les travaux en interaction directe avec la mer (préparation et comblement de la darse, étapes de construction et de retrait de l'ouvrage de protection du canal d'amenée, dragage) par un ou plusieurs observateur(s) spécialisé(s). L'observation débute au plus tard 15 minutes avant le début de chaque opération sus-citée. Cette observation permet de s'assurer qu'aucun individu de marsouin commun n'est présent ou n'entre dans l'APO. Dans le cas où un marsouin est repéré, le chantier est suspendu en attendant le départ de l'animal. Une fois que l'animal n'est plus visible, un temps d'observation d'au moins 30 minutes est appliqué pour être sûr que l'animal a bien quitté la zone. Cette durée permet d'intégrer les temps de plongées des animaux. Un suivi complémentaire acoustique par un dispositif de type smartPam, est également prévu. L'implantation est définie et consignée au fil des travaux par un écologue biologiste marin.		
Objectif Cette mesure permet de limiter jusqu'à un niveau non significatif le dérangement et l'impact physiologique dû au bruit sur les marsouins communs dans l'APO.		
Modalités de suivis Les données recueillies par le(s) observateur(s) spécialisé(s) et via le suivi acoustique par smartPam sont consignées dans un registre quotidien et synthétisées dans un rapport à transmettre.		

MRM7 : MISE EN ŒUVRE D'UN DISPOSITIF DE “SOFT-START” LORS DES OPERATIONS DE BATTAGE / VIBROFONÇAGE DE PALPLANCHES

GRA_MRM7	Mise en œuvre d'un dispositif de “soft-start” lors des opérations de battage / vibrofonçage de palplanches	Phase travaux
Composantes travaux	Battages/vibrofonçages de palplanches pour l'ouvrage de protection du canal d'amenée et le comblement de la darse	
Thématique	Milieu naturel : poissons et mammifères marins	
Descriptif La mise en œuvre du soft-start permet de réduire le risque d'exposition de la faune marine aux niveaux sonores générés lors des opérations de battage / vibrofonçage de palplanches, en permettant l'éloignement préalable des individus présents à proximité des zones de travaux. Un dispositif de démarrage progressif (« soft-start ») est systématiquement appliqué lors de chaque séquence de battage de palplanches en milieu marin. Ce dispositif consiste à initier les travaux à faible énergie / faible puissance et à augmenter progressivement la puissance ou l'intensité pour atteindre le régime nominal uniquement après une phase transitoire suffisante. Pour les opérations de vibrofonçage le cas échéant, lorsque la technologie retenue le permet, une montée en régime progressive est appliquée selon un protocole adapté aux caractéristiques de l'équipement.		
Objectif Cette montée en puissance graduelle vise à créer un signal d'alerte acoustique permettant aux mammifères marins et poissons de s'éloigner avant l'atteinte des niveaux maximaux de pression acoustique.		
Modalités de mise en œuvre et de suivi - Le soft-start est appliqué au début de chaque nouvelle séquence journalière de battage, ainsi qu'après toute interruption significative des travaux (≥ 30 minutes). - La durée minimale de la phase progressive est adaptée aux caractéristiques de l'équipement utilisé. - L'augmentation de puissance est réalisée par paliers successifs clairement définis dans la procédure chantier. Cette mesure s'articule avec la mesure MRM6 qui permet de suivre le bruit des travaux et de s'assurer de l'absence de marsouin commun dans l'APO au moment des travaux.		

MRT1 : ÉVITEMENT D'UNE PARTIE DU CORDON DUNAIRE ET REDUCTION D'IMPACT SUR LA FAUNE ET FLORE ASSOCIEES

GRA_MRT1_R 1.1a Cordon dunaire	Évitement d’une partie du cordon dunaire et réduction d’impact sur la faune et flore associées			Phase travaux	
Objectif et contexte	Les emprises de chantier ont été dessinées pour prendre en compte les secteurs présentant des enjeux majeurs pour la faune, la flore et les habitats. Le cordon dunaire au nord du site est évité.				
Compartiments concernés	Habitats, flore, avifaune, mammifères terrestre et marin				
Secteur et surface concernés	Voir carte ci-après.				
Principes et spécificités	Cette mesure permet également d’éviter les espèces et habitats suivants recensés lors des inventaires de 2022, 2023 et 2024. • 40 % des dunes blanches à Oyat (non dégradés et habitats d’intérêt communautaire) soit 1,758 ha ; • 67 % des plages de sable et substrats intertidaux soit 1,69 ha ; • Quelques centaines de m² de fourrés à Argousier faux-nerprun ; • Environ 6000m² de fourrés à Argousier faux-nerprun dégradé. Les travaux sont menés selon l’emprise du projet fixée. Aucun véhicule de chantier ne doit circuler sur les milieux semi-naturels non détruits par les travaux et aucun stockage de matériel ou matériau n’est déposé sur les milieux naturels ou semi-naturels évités « zone verte ci-après ». Cette zone permet également de préserver et d’assurer une distance (lié au dérangement) par rapport à l’estran et plage au nord où des phoques et oiseaux migrateurs ont été observés. Une zone tampon est mise en œuvre, il s’agit d’une zone d’exclusion temporaire d’un an vis-à-vis du Crapaud calamite et la faune en générale en lien avec les mesures MRT9, MRT13, MST1 et MST2. Une clôture de type ganivelle est installée pour empêcher (limiter) les intrusions sur le cordon dunaire et garantir la quiétude du secteur évité, son positionnement est affiné sur le terrain lors du suivi de chantier. Des panneaux informatifs et pédagogiques régulièrement installés complètent le dispositif.				
Suivi et critères d’évaluation de l’état d’avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Éviter tout impact	Absence de travaux ou passage de personnes et d’engins sur les sites évités (hormis les travaux de VRD – pose de clôtures)	Suivi des travaux faisant l’objet de compte rendu Bon de réception des travaux Vérification visuelle (photos)	Voir MSG1 et MSG2	Du début jusqu’à la fin des travaux.

GRA_MRT1_R 1.1a Cordon dunaire	Évitement d'une partie du cordon dunaire et réduction d'impact sur la faune et flore associées	Phase travaux
Localisation		

Emprise terrestres du chantier EPR2

Flore à enjeux

- Arroche des sables
- Caquillier maritime
- Chou marin
- Criste marine
- Honckenye faux-pourpier
- Ophrys abeille
- Panicaud champêtre
- Panicaud maritime
- Pensée de Curtis
- Soude salsovie
- Trèfle scabre
- Liseron soldanelle, Liseron des dunes

Mesures

- Zone d'évitement du cordon dunaire
- Zone tampon du cordon dunaire



Coordonnées délimitant la zone d'évitement du cordon dunaire

Points délimitant la zone	Coordonnées en Lambert 93		Coordonnées GPS		Points délimitant la zone	Coordonnées en Lambert 93		Coordonnées GPS	
	x	y	x	y		x	y	x	y
1	640332,017	7103096,123	2,15149278	51,02072704	26	640517,196	7102945,12	2,15414893	51,0193
2	640370,402	7103114,486	2,1520358	51,02089543	27	640506,53	7102949,19	2,15399664	51,0194
3	641414,353	7103131,716	2,16687763	51,02114962	28	640495,934	7102953,229	2,15384535	51,0194
4	641172,569	7103048,764	2,16345207	51,02038274	29	640485,323	7102958,073	2,15369374	51,0195
5	641150,221	7103044,665	2,16313491	51,02034386	30	640477,483	7102961,527	2,15358174	51,0195
6	641126,662	7103033,991	2,16280154	51,0202459	31	640464,486	7102964,483	2,15339648	51,0195
7	641097,767	7103029,564	2,16239133	51,02020345	32	640456,287	7102966,965	2,15327953	51,0195
8	641051,778	7103042,473	2,16173546	51,02031484	33	640447,78	7102971,757	2,15315783	51,0196
9	641027,76	7103033,341	2,16139532	51,02023065	34	640432,595	7102981,709	2,15294039	51,0197
10	640990,906	7103019,329	2,1608734	51,02010147	35	640412,122	7102996,334	2,15264706	51,0198
11	640948,042	7103010,078	2,1602653	51,02001442	36	640395,749	7103009,503	2,15241224	51,0199
12	640771,197	7102950,853	2,1577597	51,01946637	37	640381,737	7103023,476	2,15221086	51,0200
13	640719,697	7102938,399	2,1570293	51,01934975	38	640369,474	7103036,385	2,15203452	51,0201
14	640703,111	7102938,502	2,15679345	51,01934908	39	640366,12	7103040,367	2,15198622	51,0202
15	640693,275	7102936,03	2,15665397	51,01932597	40	640356,66	7103052,998	2,15184978	51,0203
16	640680,661	7102933,627	2,15647498	51,01930322	41	640332,017	7103096,123	2,15149278	51,0207
17	640670,13	7102931,865	2,1563255	51,0192864	42	641097,767	7103029,564	2,16239133	51,0202
18	640660,431	7102930,92	2,15618774	51,019277	43	641104,621	7103030,615	2,16248864	51,0202
19	640649,459	7102929,852	2,1560319	51,01926637	44	641126,662	7103033,991	2,16280154	51,020
20	640632,764	7102928,88	2,15579465	51,01925605	45	641150,221	7103044,665	2,16313491	51,0203
21	640616,54	7102928,794	2,15556398	51,01925372	46	641172,569	7103048,764	2,16345207	51,0203
22	640594,319	7102929,913	2,15524784	51,01926162	47	641283,019	7103086,657	2,16501689	51,0207
23	640578,282	7102931,536	2,15501958	51,01927464	48	641409,135	7103129,926	2,16680369	51,0211
24	640554,887	7102935,435	2,15468633	51,01930737	49	641097,767	7103029,564	2,16239133	51,0202
25	640534,07	7102940,232	2,15438959	51,01934839	-	-	-	-	-

MRT2 : ÉVITEMENT D'UNE PARTIE DES ZONES HUMIDES ET MISE EN PLACE D'UNE ZONE TAMPON AUTOUR DU WATERINGUE EXISTANT ET DE LA ZONE HUMIDE EVITEE

GRA_MRT2_R1.1a Zone humide	Évitement d'une partie des zones humides et mise en place d'une zone tampon au- tour du wateringue existant et de la zone humide évitée				Phase travaux
Objectif et contexte	Les emprises de chantier ont été dessinées pour prendre en compte les secteurs présentant des enjeux majeurs pour la faune, la flore et les habitats. Ainsi, une partie de la zone humide est évitée sur la zone autour de la route des enrochements, ainsi que la totalité des habitats humides sur l'emprise du parking éloigné.				
Compartiments con- cernés	Habitats, faune et flore associés à ces types de milieux.				
Secteur et surface concernés	Zone autour de la route des enrochements : évitement de 5,6 ha de zone humide (soit environ 38,5%). Parking éloigné : évitement de la totalité des habitats humides (soit 1 045 m²). GRA_MRT2_R1.1a Évitement d'une partie de la zone humide et mise en place d'une zone tampon autour du wateringue existant et de la zone humide évitée Périmètre étude d'impact (PEI) Zone d'évitement du wateringue et d'une partie de la zone humide Wateringue Zone humide (critère pédologique et floristique)   				
Principes et spécifici- tés	Cette mesure permet également d'éviter les espèces et habitats suivants recensés lors des inventaires de 2022, 2023 et 2024. - Environ 38,5% de zone humide selon le critère pédologique et floristique - Un wateringue classé comme cours d'eau BCAE (Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales) ; 0,1 ha de zone humide selon le critère floristique sur le parking éloigné ; - Zone humide du parking éloigné : zone de reproduction potentielle pour les oiseaux affectionnant les milieux humides ; Les travaux sont menés selon l'emprise du projet fixée. Aucun véhicule lié au chantier ne doit circuler sur les milieux semi-naturels non détruits par les travaux et aucun stockage de matériel ou matériau n'est déposé sur les milieux naturels ou semi-naturels évités « zone bleue hachurée ci-après ».				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Éviter tout im- pact	Absence de travaux ou passage de per- sonnes et d'engins sur les sites évités	Suivi des travaux faisant l'objet de compte rendu Bon de réception des travaux Vérification visuelle (photos)	Voir MSG1 et MSG2	Du début jusqu'à la fin des travaux.

MRT3 : BALISAGE PREVENTIF DES ESPECES FLORISTIQUES PROTEGEES ET MENACEES EN LIMITE DES TRAVAUX

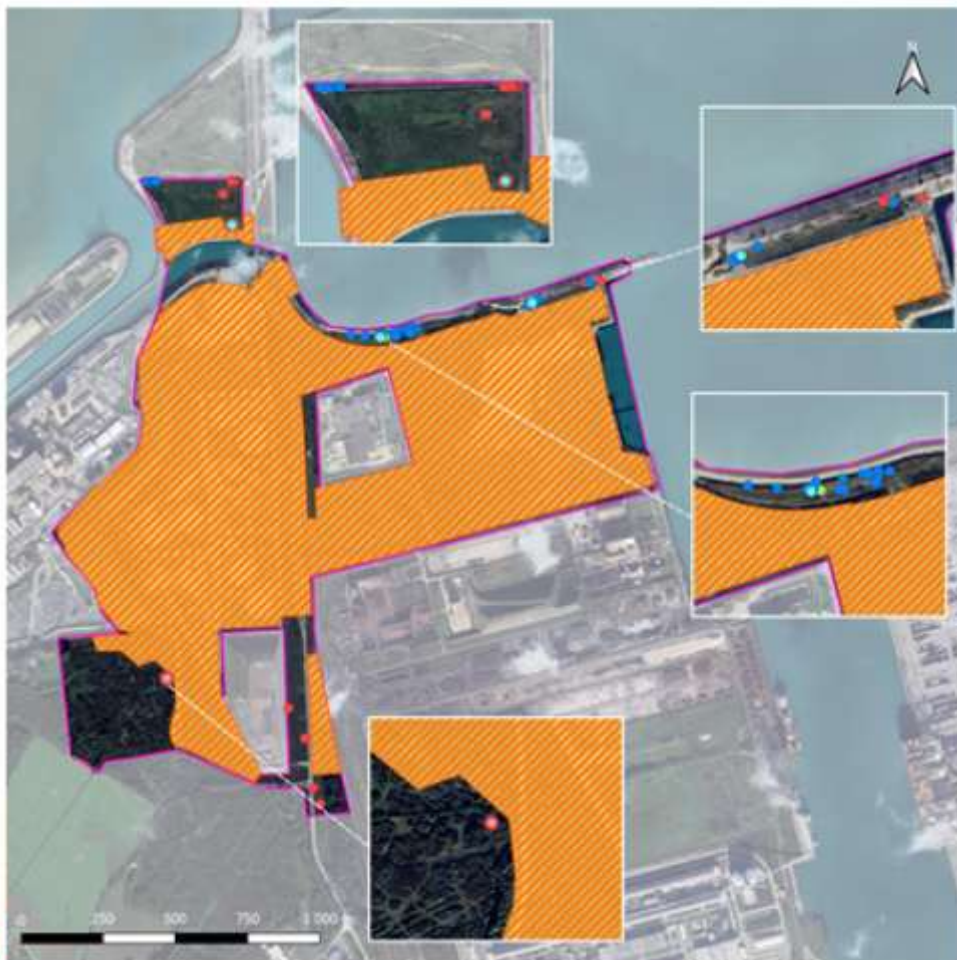
GRA_MRT3_R1.1c balisage Flore	Balisage préventif des espèces floristiques protégées et menacées en limite des travaux				Phase travaux
Objectif et contexte	Certaines populations d'espèces floristiques à enjeux (protégées et/ou menacées) ne peuvent être totalement évitées. Néanmoins l'évitement de quelques stations d'une population impactée constitue une réduction d'impact sur l'espèce. Certaines stations d'espèces floristiques protégées et menacées se trouvent en limite des zones de travaux et risquent d'être détruites par manque de délimitation du chantier. Ces stations sont balisées.				
Compartiments concernés	Flore protégée au niveau régional (Ophrys abeille, Dactylorhize de Fuchs, Panicaud maritime) et menacée (Honckénie faux pourpier)				
Secteur et surface concernés	Bords de route permettant d'accéder au chantier. Périphéries de l'emprise chantier EPR2. Zone autour de la route des enrochements Les stations sont à baliser préventivement (prévoir environ 40 m de filet ou de clôture), car très proches des limites du chantier. - Dactylorhize de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>) au sein de la zone autour de la route des enrochements ; - Panicaud champêtre (<i>Eryngium campestre</i>) au niveau de la zone triangle. Voir carte ci-après.				
Principes et spécificités	Cette mesure est liée aux mesures de réduction suivantes : - MRT1 : <i>Cordon dunaire – Évitement d'une partie du cordon dunaire et réduction d'impact sur la faune associée</i> ; - MRT15 : <i>Piquetage des stations de flore protégée avant risque de destruction</i> ; - MRT16 : <i>Espèces végétales menacées - Piquetage avant risque de destruction</i>. Le balisage est composé de clôtures d'environ 1,50 m (type Ursus ® à maille large) sur lequel sont fixés un filet orange et un panneau explicatif. Ce balisage couvre un rayon d'environ 2 m autour de chaque pied. Il peut néanmoins être adapté en fonction des contraintes de terrain. <u>Protocole de mise en œuvre :</u> - Identifier sur le terrain les secteurs « <i>Balisage à installer</i> » localisés sur la carte ci-dessous ; - Identifier et localiser par un écologue les espèces floristiques concernées avant balisage ; - Mettre en place les clôtures mobiles de chantier (filet) ; - Mettre en place les panneaux « <i>Espèce protégée</i> » ; - Réceptionner la bonne application de la mesure ; - Communiquer auprès des entreprises travaux sur l'importance de respecter le balisage et les zones mises en défend. Il ne paraît pas nécessaire de baliser les stations d'espèces végétales sur le cordon dunaire et le site de compensation au nord de la zone triangle dans la mesure où l'emprise des travaux est elle-même délimitée par les clôtures de chantier et le cordon dunaire par des ganivelles. Le balisage avant chantier associé à une sensibilisation des entreprises par le pôle de coordination environnementale permet d'éviter l'altération et la destruction des secteurs écologiquement sensibles. Enfin, les stations d'espèces protégées ne pouvant être évitées sont déplacées (voir mesure de réduction citées ci-dessus).				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Créer une séparation physique entre le chantier et les stations évitées Un compte rendu d'intervention est rédigé par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage.	Absence d'impact par manque de délimitation du chantier	Mise en place par le pôle de coordination environnementale avec l'aide d'une entreprise travaux Suivi des travaux faisant l'objet de compte rendu Vérification visuelle (photos)	Voir MST1 pour le suivi Clôture à changer si besoin Filet orange à rafraîchir régulièrement si nécessaire (au moins tous les 4 à 6 mois)	AVANT le début du chantier et à maintenir jusqu'à la fin des travaux. Plusieurs sessions de repérage à effectuer entre mai et août 2026. Il est possible que certaines stations en limite de chantier et destinées à être déplacées soient également évitées lors des travaux de pose /dépose de clôture

Localisation

R1.1c - Balisage préventif espèces à enjeux en limite des travaux

- Balisage à installer
- Dactylorhize de Fuchs
- Honckenye faux-pourpier
- Ophrys abeille
- Panicaud maritime
- Panicaud champêtre
- Emprises chantier V01
- Périmètre de l'étude d'impact (PEI) EPR2

Fond de carte : Google Satellite



MRT4 : DECALER LE DEMARRAGE DES TRAVAUX (DEBROUSSAILLAGE, TRAITEMENTS/RENFORCEMENT DES SOLS) EN DEHORS DE LA PERIODE DE SENSIBILITE DES ESPECES

GRA_MRT4_R3.1 a Adaptation ca- lendaire	Décaler le démarrage des travaux (débroussaillage, traite- ments/renforcement des sols) en dehors de la période de sen- sibilité des espèces	Phase travaux
Objectif et con- texte	L'objectif de la mesure est d'éviter la destruction d'individus et le dérangement des espèces pendant la phase de chantier en décalant les travaux en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques sont les plus vulnérables.	
Compartiments concernés	Avifaune nicheuse (tous cortèges et toutes espèces confondus) Avifaune migratrice et hivernante Mammifères terrestres Mammifères marins (phoques) Herpétofaune (Amphibiens et Reptiles) Entomofaune	
Secteur et surface concernés	Toutes les emprises projet sont concernées par du débroussaillage et des travaux de traitement/renforcement des sols (terrassement, vibrocompactage), y compris la Darse. Cette mesure s'applique à toutes les emprises projet (voir carte ci-après).	

Cette mesure permet de réduire considérablement, et donc significativement, l'impact par dérangement d'espèces et par destruction de nichées et de juvéniles.

Cette mesure concerne les travaux préparatoires, à savoir :

- Le débroussaillage des végétations en place ;
- Les travaux de renforcement de sol (vibrocompactage, terrassement),
- Le battage de palplanches,
- Tout autres travaux générant les premiers impacts sur les habitats visés.

Une fois ces travaux réalisés (globalement avant le 15 mars de l'année $n+1$, mais affiné par secteur et type de travaux), les travaux peuvent se poursuivre toute l'année et pendant toute la durée du chantier. Il est en effet considéré qu'après suppression des habitats en place sur un secteur donné, celui-ci devient inhospitalier pour la faune, le risque de destruction d'individus devient alors anecdotique.

Pour renforcer son efficacité, cette mesure est étroitement suivie par la mesure MST1.

Étant donné la diversité des types de travaux et leurs contraintes associées, une carte des périodes à respecter par zone a été réalisée. Elle est présentée en fin de fiche et décrite ci-dessous.

Mesure globale calendaire des travaux (concerne la zone projet hors zone triangle) : Afin de réduire significativement l'impact de la phase chantier, en période de nidification/ reproduction des espèces présentes sur la zone chantier, les travaux inhérents à la préparation du chantier (retrait de la végétation, terrassement et nivellement du terrain ...) ne doivent pas débuter lors de la période de sensibilité de ces groupes. La période de sensibilité est considérée du 15 mars au 15 août de la même année. La période permise pour le démarrage de ces premiers travaux s'étale donc du 15 août de l'année n jusqu'au 14 mars de l'année $N+1$. Une fois les surfaces favorables à l'accueil des espèces détruites, les travaux peuvent se poursuivre sans tenir compte de ces périodes, avec un suivi écologue pour certaines espèces s'accommodant d'habitats pionniers, notamment, et qui peuvent coloniser les zones artificielles en chantier :

- Suivi Crapaud calamite dès l'automne + période de reproduction
- Suivi limicoles dès mars, durant la période de reproduction

Zone des travaux des ouvrages de rejets en mer : construction du mur anti-dérangement en préalable à tout travaux au niveau des zones des puits de rejets au sud de la zone triangle (cf. MRT5) et hors période de sensibilité des espèces. La poursuite des travaux sur ces zones après mars est possible sous réserve :

- que les travaux de construction des puits de rejets aient démarré hors période de sensibilité
- que le suivi de l'effet de la présence et du comportement des espèces d'oiseaux durant cette période sur la zone de compensation au nord démontre l'absence de dérangement significatif lié aux travaux (cf. MST2).

Pour la zone du chantier des émissaires de rejet, en cas d'interruption de plus de 72h du chantier, en période de sensibilité des Sternes Pierregarin, une reprise progressive des travaux est opérée, en augmentant le périmètre et l'intensité des travaux en lien avec le comportement des Sternes. Cette phase transitoire est effectuée sous la surveillance d'un écologue (MST3).

Périmètre de création de l'ouverture du canal d'aménagé dans l'avant-port-ouest de Dunkerque : démarrage en octobre N pour éviter la période de reproduction des phoques et poursuite durant la période d'exclusion ; en tenant compte que les phoques ne viennent pas au droit de ces travaux, car la zone est rendue défavorable (bruit, présence humaine... etc.). Au regard de la surface réduite et artificialisée, les oiseaux migrateurs ne sont pas remis en causes en termes de dérangement ou perte d'habitats car les zones qui concernent les mesures d'évitement permettent de maintenir un espace dédié.

Zone tampon autour du cordon dunaire : zone où les travaux de VRD peuvent être réalisées dès septembre N mais le terrassement de la zone (mouvements massifs de terres hors travaux de pose de réseaux) doit être réalisé à partir du 1^{er} décembre N et pouvant se continuer pendant la période d'exclusion.

Zone de la darse : sur cette zone il y a un fort enjeu pour les espèces d'oiseaux migratrices et dans une moindre mesure hivernantes qui se posent pour se nourrir. Le pic d'occupation des zones de halte migratoire est en septembre-octobre et avril-mai pour les espèces continentales. L'hivernage concerne surtout les espèces côtières, celles-ci occupent également moins les zones continentales de halte à l'automne et au printemps selon le diagnostic écologique. Toutefois, il ne faut pas négliger les secteurs les plus attractifs (vasières, plans d'eau) potentiellement occupés en toute saison. La période la moins impactante pour les oiseaux en migration/hivernage est donc novembre-février. Ainsi sur cette zone, l'intervention débute au plus tôt à partir du 1^{er} décembre et peut se prolonger au-delà du 1^{er} mars si la darse est fermée ou si les travaux n'ont pas été interrompus plus de 72 heures.

Une zone tampon située au nord (dans la continuité de la zone tampon définie pour le Crapaud calamite) de la Darse de 50 m est également à préserver avant une intervention de terrassement à partir du 1^{er} décembre.

Général :

L'emprise des travaux est réduite au strict périmètre des emprises chantier afin d'éviter au maximum les perturbations/destructions des milieux environnants. Les secteurs évités ou non cernés par les emprises projet ne sont pas impactés.

	Si au cours du chantier des zones de travaux sont laissées au repos, il convient de ne pas laisser d'espèces s'installer, au risque de ne plus pouvoir intervenir pendant la période de reproduction de celle-ci. Pour éviter la destruction accidentelle d'individus, des moyens d'effarouchement sont mis en œuvre. Les installations de chantier de ces travaux sont positionnées dans une des zones citées dans cette fiche. Elles sont mises en place selon le calendrier correspondant.				
	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Décaler le démarrage des travaux en dehors de la période de sensibilité des espèces. Dispositifs anti-dérangement opérationnel avant février N+1	Date de démarrage du chantier Absence de destruction de spécimens faunistiques	Suivi des travaux faisant l'objet de comptes rendus rédigés par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Vérification visuelle (photos)	Voir MSG1	Pas de démarrage de travaux impactant les habitats d'espèces entre le 15 mars et le 15 août de l'année n.
Localisation					
36 36 Périodes calendaires à respecter Absences de travaux préparatoires du 15 mars au 15 août Zone triangle : Murs anti-bruit dès septembre, démarrage des travaux en septembre et poursuite durant période d'exclusion Démarrage en octobre puis poursuite en période d'exclusion Darse : Démarrage travaux dès le 1er décembre puis poursuite en période d'exclusion Démarrage des travaux à partir du 1er décembre Démarrage terrassement zone tampon dès le 1er septembre N+1 PEI (Périmètre de l'Etude d'Impact) Fond de carte : IGN - Orthophotos   					

MRT5 : REDUIRE LES NUISANCES SONORES ET VISUELLES EN PERIODE DE RE-PRODUCTION DES ESPECES (MURS ANTI-DERANGEMENT - ZONE DES PUIITS DE REJET)

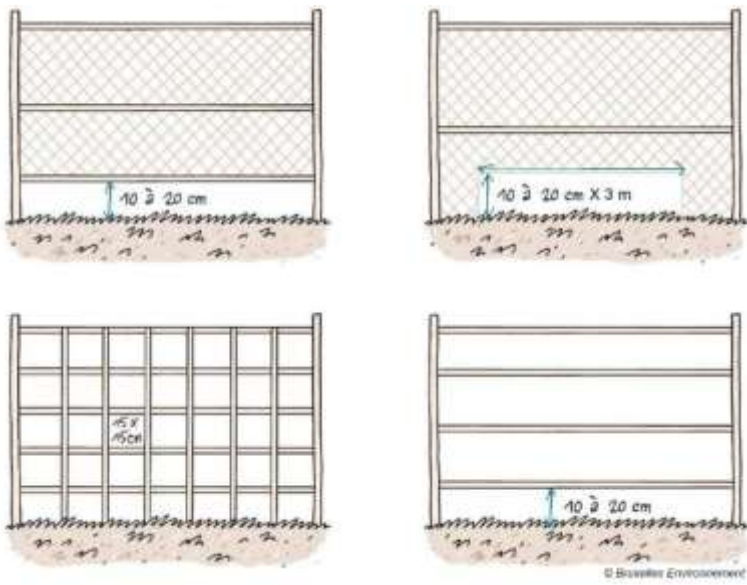
GRA_MRT5_R2.1 k Nuisances	Réduire les nuisances sonores et visuelles en période de reproduction des espèces (murs anti-dérangement - zone des puits de rejet)	Phase travaux			
Objectif et contexte	Certains chantiers, post travaux préparatoires, ne peuvent éviter la période de reproduction de l’avifaune. L’objectif de la mesure est de réduire l’impact par perturbation de l’avifaune nicheuse au sein des secteurs évités au nord.				
Compartiments concernés	Avifaune nicheuse des milieux ouverts, semi-ouverts, humides et littoraux				
Secteur et surface concernés	Travaux au sein de la zone n°5, à savoir le creusement des puits et des tunnels pour les eaux de rejet, la construction des émissaires de rejet dans le canal de rejet actuel des tranches 1 à 6 du CNPE de Gravelines.				
Principes et spécificités	Le démarrage des travaux (débossaillage, terrassement, etc.) est réalisé hors période de nidification de l’avifaune (mesure MRT4 – <i>Décaler le démarrage des travaux (débossaillage, traitement/renforcement des sols) en dehors de la période de sensibilité des espèces</i>). Néanmoins certains travaux sont réalisés sur plusieurs années et ne peuvent être interrompus pendant la période de sensibilité des espèces (du 15 mars au 15 août). C’est notamment le cas sur la zone triangle pour la construction des puits qui permettent le creusement des tunnels du canal de rejet. Une centrale à béton est installée et fonctionne en continu avec des allers venus de camions à travers les puits (béton, voussoirs, déblais, etc.). Ces opérations, comprennent également la construction des émissaires de rejet. Cette zone de travaux est limitrophe à un site de compensation pour certains oiseaux nicheurs (bien, que fortement soumis à la prédation, de chats notamment) comme le Pipit farlouse, le Grand gravelot, l’Huitrier-pie, le Cochevis huppé, le Traquet motteux), ainsi que les Sternes et les Goélands nichant de l’autre côté du canal de rejet. L’impact du dérangement sur l’avifaune est variable. <u>Écran anti-dérangement (le mur est positionné au sud de la clôture existante qui est conservée)</u> Compte tenu des forts enjeux écologiques sur le secteur, le mur anti-dérangement est construit en préalable à tout travaux au niveau des zones des puits de rejets au sud de la zone triangle et hors période de sensibilité des espèces. La construction de cet écran entre donc dans les travaux préparatoires. L’emprise chantier de la zone triangle est très limitée en termes de surface au sol. L’écran est donc composé de palissades d’une hauteur avoisinant les 5 m de haut. Cette caractéristique est ajustée lors de la conception du mur en fonction des contraintes de météo et de sécurité sur le chantier (secteur fortement exposé aux vents) et des recommandations de l’écologue.				
					
	<i>Exemple : Écrans en cassettes métalliques absorbantes (possibilité absorbantes double-face) (Photo Terélian Agence ALTEA)</i>				
	Quel que soit le type de matériaux, il ne doit pas comporter de parois transparentes car l’objectif de cette mesure est de réduire le dérangement visuel. De plus, des parois vitrées risquent de provoquer des collisions aviaires.				
	<u>Centrale à béton</u> La centrale à béton doit également être positionnée le plus près possible des puits pour limiter la circulation des camions-toupies. Cette centrale doit être insonorisée (exemple : bardage insonorisant, vibreurs électriques plutôt que pneumatiques, etc.).				
	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier

GRA_MRT5_R2.1 k Nuisances	Réduire les nuisances sonores et visuelles en période de reproduction des espèces (murs anti-dérangement - zone des puits de rejet)			Phase travaux	
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Mettre en place un dispositif limitant la perturbation visuelle et sonore. Installation d'une centrale à béton moderne et traitée acoustiquement Réduire le bruit en réduisant la circulation des camions.	Respect des prescriptions	Suivi des travaux faisant l'objet de comptes rendus rédigés par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Les équipes de chantier doivent être sensibilisées.	Voir MSG1	Voir MRT4

Localisation



MRT6 : LIMITATION/ADAPTATION DES EMPRISES TRAVAUX EN PHASE CONCEPTION

GRA_MRT6_R1.1a Odysselec	Limitation/adaptation des emprises travaux en phase conception	Phase travaux
Objectif et contexte	La zone nommée CUD sur la figure (zone extension du bloc usine et zone centre d'information du public) est partiellement exploitée pour le dévoiement du wateringue, la réalisation d'un merlon et la construction d'un bâtiment à but pédagogique nommé « Odysselec » (Centre d'information du public). Ce bâtiment est utilisé pour l'accueil du public à la fois pour le CNPE et le projet EPR2. Son emplacement permet d'être à proximité des deux sites et des parkings existants du CNPE. Plus de la moitié de ce secteur est conservée. Le sol est occupé par des fourrés à Argousier faux-nerprun en mélange avec des fourrés mésophiles, des cultures à gibier et des plans d'eaux douces.	
Compartiments concernés	Habitats, flore, amphibiens, insectes, reptiles, avifaune, mammifères terrestres.	
Secteur et surface concernés	<u>Surface d'habitats conservée :</u> • 12,6 ha de Fourrés à Argousier faux-nerprun x Fourrés mésophiles • 2 000 m² de zones ouvertes • 3 000 m² de phragmitaies / cariçaies Voir carte ci-après.	
Principes et spécificités	Cette mesure de réduction permet de maintenir environ 13 ha de végétation arbustive propices à l'estivage et l'hivernage d'amphibiens et de reptiles, à la nidification de passereaux. Cette mesure de réduction comprend également la nouvelle proposition d'emprise du bâtiment Odysselec. Cette nouvelle emprise, de superficie équivalente (1ha) a été retenue dans l'optique de conserver un plan d'eau supplémentaire d'environ 670 m² et de limiter le fractionnement du chantier. Le nouvel emplacement entraîne la destruction de fourrés qui sont dominants sur la zone autour de la route des enrochements et qui occupent encore plus de la moitié de ce secteur. Les travaux sont menés selon l'emprise du projet fixée. De plus, il est important de veiller à ce qu'aucun véhicule ne circule sur les milieux semi-naturels préservés et qu'aucun stockage de matériel ou matériau ne soit effectué sur les milieux naturels ou semi-naturels visés par la présente mesure de réduction. Ces habitats évités doivent être protégés physiquement avec des barrières de chantier fixes ou mobiles, le choix du modèle de clôture est laissé à l'appréciation du maître d'ouvrage dès lors qu'elle présente de grandes mailles (15 cm par 15 cm) qui permettent le passage de la petite faune ou que des trouées permettent le passage des animaux. De la même manière, il est possible d'adapter la hauteur des clôtures vis-à-vis du terrain naturel en les surélevant de 10 à 20 cm environ. Elles sont placées le long des limites communes aux secteurs préservés et emprises de chantier.  Exemple de clôtures perméables (source : Bruxelles Environnement) Des panneaux de sensibilisation sont installés, au moins tous les 50 m.	



Exemple de clôture de chantier (euro-negoces.com)

Type de panneau à installer régulièrement le long des clôtures de chantier

En complément, des barrières amphibies inclinées vers les habitats préservés sont installées afin d'empêcher le retour de la petite faune vers le chantier et limiter donc le risque de destruction de spécimens d'espèces (cf. MRT11).

	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Créer une séparation physique entre le chantier et les habitats évités	Absence d'impact par manque de délimitation du chantier	Suivi des travaux faisant l'objet de compte rendu Bon de réception des travaux Vérification visuelle (photos)	Voir MSG1 et MST1	Du début jusqu'à la fin des travaux et pendant la phase exploitation

Localisation

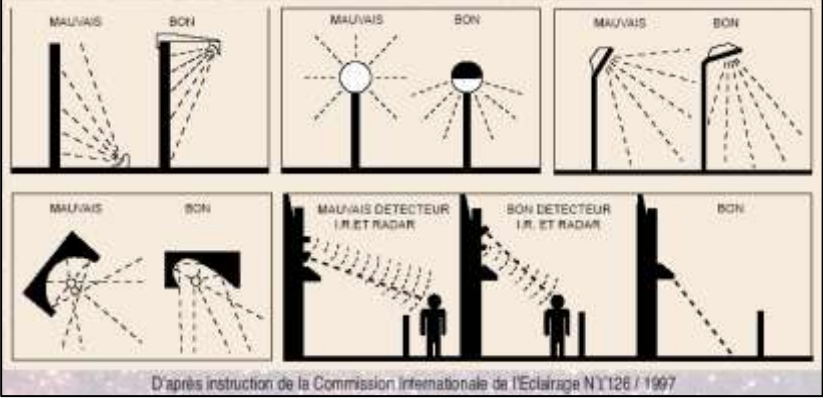
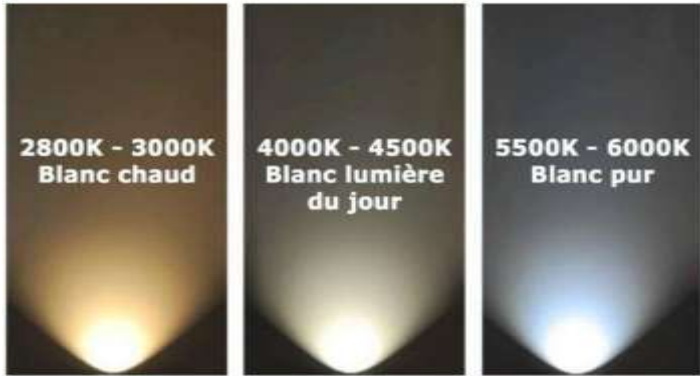
R1.1a Zone CUD/Odyssélec -
Limitation/adaptation des emprises
travaux au niveau de la zone CUD

- Zones sans travaux
 - Secteur préservé (réduction d'emprise)
 - Ancienne emprise Odyssélec
 - Mare
- Zones de travaux
 - Nouvelle emprise Odyssélec
 - Déviaton route
 - Déviaton wateringue
 - Zone sud merlon
 - Autres emprises chantier V01

Fond de carte : Google Satellite



MRT7 : RAISONNER L'ECLAIRAGE POUR LIMITER LES NUISANCES LUMINEUSES ENVERS LA FAUNE

GRA_MRT7_R2.1k Éclairage	Raisonner l'éclairage pour limiter les nuisances lumineuses envers la faune	Phase travaux
Objectif et contexte	L'objectif de la mesure est de réduire l'impact par perturbation de l'avifaune nocturne et migratrice. Bien que le secteur présente moins d'enjeux pour les chauves-souris et les insectes cette mesure leur est également profitable. Cette mesure ne vise pas à brider l'éclairage du site en phase chantier et exploitation mais apporte des pistes pour raisonner et adapter la mise en lumière du périmètre au regard des enjeux écologiques locaux.	
Compartiments concernés	Avifaune nocturne et migratrice (tous cortèges et toutes espèces confondus), chiroptères, insectes nocturnes, phoques	
Secteur et surface concernés	Toutes les emprises projet où l'éclairage est nécessaire.	
Principes et spécificités	Cette mesure permet de réduire significativement l'impact par dérangement d'espèces. Les dispositifs d'éclairage doivent éviter la perturbation de la faune nocturne. Différentes mesures peuvent être mises en place : L'éclairage du chantier se limite à la protection des ouvriers et la sécurisation de la zone chantier. <u>Nature du lampadaire :</u> Direction et concentration du halo de lumière vers le bas autant que possible. En milieu marin, l'éclairage n'est pas orienté vers la mer. Il est ainsi conseillé de privilégier les bafflages enveloppants pour que la lumière ne soit pas réfractée en dehors de la zone à éclairer. De plus, la disposition d'un focalisateur sur les lampes permet de diriger la lumière vers les zones à éclairer en évitant les projections lumineuses vers le haut et les zones humides.  D'après instruction de la Commission Internationale de l'Eclairage N°126 / 1997 Exemple d'orientation des focalisateurs <u>Nature des ampoules :</u> Les ampoules à longueur d'onde entre 600 et 750nm sont à privilégier. En cas d'obligation d'utiliser des luminaires LED alors il convient que la température de couleur soit à <3000k. Les ampoules à iodures métalliques engendrent une production importante de rayons ultraviolets qui attirent et déstabilisent l'entomofaune. L'utilisation d'ampoules dont le spectre n'induit pas ou peu la production d'ultra-violets, est donc préférable (ampoule sodium basse pression ou sodium haute pression). Les ampoules à iodures métalliques sont donc à proscrire. 	

GRA_MRT7_R2.1k Éclairage	Raisonnement l'éclairage pour limiter les nuisances lumineuses envers la faune			Phase travaux	
	Couleurs d'éclairage en kelvin, à titre indicatif (www.byled.fr) <u>Périodes d'illumination</u> : L'Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses émet les prescriptions suivantes pour l'éclairage des chantiers : Allumage : au plus tôt au coucher du soleil Extinction : au plus tard 1 heure après cessation de l'activité Aucun éclairage n'est orienté vers la mer. Enfin, les systèmes à détecteurs de présence et à déclenchement progressif sont à privilégier autant que possible.				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Mettre en place un éclairage raisonné et adapté aux enjeux écologiques	Respect des prescriptions	Suivi des travaux faisant l'objet de comptes rendus rédigés par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Vérification visuelle (photos)	Une fois / mois Voir MSG1	En phase chantier comme en phase exploitation
Localisation					
Valable pour toutes les emprises projet et en particulier à proximité des secteurs évités (cordon dunaire, zone autour de la route des enrochements)					

MRT8 : ÉLIMINER LES PIÈGES INVOLONTAIRES POUR LA FAUNE EN PHASE CHANTIER

GRA_MRT8_R2.1k Pièges	Éliminer les pièges involontaires pour la faune en phase chantier		Phase travaux		
Objectif et contexte	L'objectif de la mesure est de réduire l'impact par destruction involontaire d'animaux lié aux éléments pouvant constituer « pièges » pour la faune.				
Compartiments concernés	Tous les groupes faunistiques				
Secteur et surface concernés	Toutes les emprises chantier				
Principes et spécificités	Le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et le pôle de coordination environnementale veillent, lors de la phase chantier, à ce qu'aucun aménagement même temporaire ne constitue de piège à grande échelle pour la faune.  <i>Ouverture à ras de sol non fermée car en attente de séchage (photo Auddicé)</i> <i>Regard équipé d'une grille à mailles trop large (20mm) et discontinue (exemple, photo Auddicé)</i> Ainsi, une attention particulière est portée à fermer les poteaux creux, couvrir les trous divers pour éviter toute installation des espèces cavernicoles, boucher les regards pour éviter la chute d'animaux). Les puisard, regard, etc., au ras du sol en attente de séchage ou voués à rester ouverts doivent être recouverts à l'aide d'un treillis léger à mailles fines Les poteaux creux, ainsi que les gaines pour réseaux enterrés et dépassant du sol sont obturés. Les lignes électriques et câbles aériens fixes sont matérialisés pour être visibles par la faune volante. Les déchets de type films plastiques, filets doivent être immédiatement ramassés (sur terre comme en mer) Cette liste ne peut être exhaustive. Le pôle de coordination environnementale doit être à même de repérer ces éventuels pièges et de les signaler. Les conducteurs de chantier doivent être sensibilisés et doivent informer leurs opérateurs.  1 Non obturé DANGEREUX 3 Obturé métal INOFFENSIF 2 Obturé plastique DANGEREUX 4 Obturé en usine INOFFENSIF  <i>Obturation des poteaux creux proposée par la ville de Coudekerque-Branche dans le Dunkerquois (www.ville-coudekerque-branche.fr)</i> <i>Type de treillis à maille fine à installer tous les 20 m minimum le long des berges bâchées ou pour recouvrir les trous à ras de sol (photo Auddicé)</i>				
	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier

GRA_MRT8_R2.1k Pièges	Éliminer les pièges involontaires pour la faune en phase chantier			Phase travaux	
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Mettre en place un suivi rigoureux Sensibiliser les équipes de chantier Orienter le choix des équipements en connaissance de cause	Respect des prescriptions Nombre de pièges signalés et neutralisés	Suivi des travaux faisant l'objet de comptes rendus rédigés par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Les équipes de chantier doivent être sensibilisées. Les pièges doivent être neutralisés dans un délai de 5 jours ouvrés. Vérification visuelle (photos)	Une fois par semaine Voir MSG1	En phase chantier comme en phase exploitation
Localisation					
Valable pour toutes les emprises projet.					

MRT9 : VEILLER A NE PAS CREER DES ZONES FAVORABLES A LA REPRODUCTION DE LA FAUNE DURANT LE CHANTIER (AMPHIBIENS, OISEAUX) ET EVITER LEUR COLONISATION

GRA_MRT9_R2.1i Éloigner les espèces	Veiller à ne pas créer des zones favorables à la reproduction de la faune durant le chantier (amphibiens, oiseaux) et éviter leur colonisation	Phase travaux
Objectif et contexte	Limiter le risque de mortalité et de dérangement des amphibiens et des oiseaux nicheurs qui pourraient potentiellement utiliser les zones dénudées pour nicher (oiseaux) mais aussi les ornières, flaques, tranchées et fosses de fouilles en eau pour se reproduire (amphibiens, oiseaux) vouées à être comblées ou nivelées. Dans cette optique il convient de ne pas créer d'habitats favorables au stationnement ou à la reproduction de ces groupes d'espèces dans le périmètre du chantier.	
Compartiments concernés	Amphibiens Oiseaux nicheurs Reptiles	
Secteur et surface concernés	Toutes les emprises projet sont concernées (y compris la zone autour de la route des enrochements et le Secteur SUD)	
Principes et spécificités	Cette mesure vise à missionner le pôle de coordination environnementale lors de la phase travaux. Sa mission est notamment de sensibiliser les équipes de chantier à éviter toute création et maintien de trous et dépressions où l'eau pluviale pourrait s'accumuler et attirer des amphibiens sur le chantier en cours. La vigilance doit être accrue entre mars-avril (période de reproduction des amphibiens). Les limicoles (chevaliers, bécasseaux, courlis...) sont susceptibles d'utiliser ces « lagunes » temporaires. Certaines espèces peuvent s'y cantonner et tenter de s'y reproduire en début de printemps si le site est « délaissé ». Par ailleurs, des secteurs décapés laissés au repos pendant plusieurs semaines peuvent attirer des espèces de l'avifaune nichant au sol et dont les couvées risqueraient d'être détruites lors de la reprise des travaux. Pour éviter une éventuelle installation et un risque de destruction de nids, d'œufs ou d'oisillons, il est impératif que ces zones soient occupées par des activités d'effarouchement/dérangement, volontaire ou non : • Si les ornières, flaques, tranchées, fosses de fouille ..., ou autres « lagunes » artificielles ne peuvent être immédiatement et définitivement refermées après intervention, le jour même ou le lendemain, et que de l'eau s'y accumule, alors les équipes de chantier doivent mettre en place des mesures temporaires (exemples) : ○ Installer/creuser des drains vers une pente, ○ Mettre en place un pompage, ○ Reboucher temporairement avec du sable ○ Autres (après validation du pôle de coordination environnementale) Auddicé 2022 Exemple d'accumulation d'eau ayant attiré des amphibiens pendant un chantier En parallèle, les coordinateurs environnement et les équipes de chantier doivent être vigilants à ne pas laisser de milieux terrestres au repos (zones dénudées, friches temporaires). Dans cette optique, plusieurs solutions peuvent être envisagées pour rendre défavorables ces secteurs : • Un hersage ou une fauche (gyrobroyage possible) toutes les 2 semaines des zones laissées temporairement en friche ;	

GRA_MRT9_R2.1i Éloigner les espèces	Veiller à ne pas créer des zones favorables à la reproduction de la faune durant le chantier (amphibiens, oiseaux) et éviter leur colonisation				Phase travaux
	• Passage quotidien à pied d'une équipe cynophile (ou fréquence à ajuster selon la présence d'oiseaux) ; • Installations d'effaroucheurs électromagnétiques (flock-off) ou Laser (LazerTrac) ; • En complément : moyens d'effarouchement conventionnels (épouvantails gonflables, canons à gaz, ultrasons) Il convient de rappeler que le meilleur moyen d'éviter l'installation de colonies d'oiseaux et de coupler/alterner plusieurs des solutions techniques précédemment listées sur un même secteur et sur des cycles courts pour éviter le phénomène d'acclimatation des espèces (fréquence à définir en fonction des premiers signes d'accoutumance des espèces). En cas de nidification d'oiseaux ou de reproduction d'amphibien détectée lors du suivi du chantier, des solutions de moindre impact doivent être proposées à l'issue d'un travail de concertation entre le maître d'ouvrage et le pôle de coordination environnementale. Enfin, les tas de gravats ou de bois laissés au repos dans l'emprise des travaux peuvent constituer des micro-habitats attractifs pour les reptiles et les amphibiens. Il est conseillé de ne pas délaisser ces dépôts et des évacuer le plus rapidement possible. En cas de présence de reptiles ou d'amphibiens, les prélèvements ou les rechargements sur ces dépôts sont suspendus dans l'attente d'une solution de moindre impact pour ces espèces.				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Absence d'eau stagnante susceptible de constituer des pièges mortels pour les amphibiens	Présence d'ornières	Suivi des travaux faisant l'objet de compte rendu rédigé par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Vérification visuelle (photos)	Passage 1 fois par semaine des écologues. Voir MSG1	Effarouchement en continu (laser, flock-off) Ou régulier (hersage, gyro-broyage) Pendant toute la durée du chantier
Localisation					
Sur la totalité des emprises chantier.					

MRT10 : PREVENTION ET GESTION DE LA COLONISATION DU CHANTIER PAR LES GOELANDS

GRA_MRT10_R2.1i Gestion des goélands	Prévention et gestion de la colonisation du chantier par les Goélands			Phase travaux	
Objectif et contexte	En compléments des opérations d’effarouchement cités dans la fiche ci-dessus, des espèces peu farouches et affectionnant les milieux perturbés telles que les Goélands argentés peuvent venir nicher sur le chantier. Les suivis de nidification de ces espèces réalisées par Thema en 2023 ont mis en évidence : 54 Goélands argentés couveurs (35 couveurs sur la Gabionnade, trois couveurs au niveau de l’accès à la Dune aux Sternes et 16 couveurs sur les toits d’Aquanord) ; 20 Goélands bruns couveurs en 2023 sur la Gabionnade et 47 couveurs en 2020 sur la zone Triangle. Pour rappel ces espèces sont protégées en France au titre de l’Article L. 411-1 et L. 411-2, ainsi toute action de capture, destruction et perturbation intentionnelle nécessite l’obtention d’une dérogation (cf. Cerfa 13616*01).				
Compartiments concernés	Goéland argenté et Goéland brun.				
Secteur et surface concernés	Toutes les emprises chantier sont concernées.				
Principes et spécificités	Les mesures de réduction MRM5 (<i>Décaler le démarrage des travaux aux abords du canal d’amenée en dehors de la période de reproduction du phoque veau-marin</i>) et MRT9 (<i>Éloigner les espèces</i>) permettent de réduire la potentialité de nidification de ces espèces sur les emprises du futur chantier. Toutefois, lors de chantiers similaires, il a été observé que ces espèces peuvent coloniser des zones perturbées et en activité. Ces oiseaux peuvent occasionner des nuisances non négligeables envers les personnes travaillant sur le chantier, comme : des vols d’intimidation en cas d’approche du nid et/ou des juvéniles, des émissions sonores très élevée au moment de la nidification et des salissures sur les toitures/façades/véhicules et passants. Ainsi des mesures complémentaires décrites ci-dessous permettent de limiter les risques décrits ci-dessus. La stérilisation des œufs : consiste à pulvériser un produit à base d’huile non nocive par ingestion ou par contact, sans formol ni formaldéhyde, qui va empêcher le développement des embryons. Cette opération permet de maintenir les adultes aux nids, car ils y continuent de couvrir, et de réduire les nuisances liées à l’élevage, notamment les déplacements pour la nourriture, les cris et les chutes d’oisillons. De plus, la destruction des œufs entraîne une nouvelle ponte. Le but est de convaincre les Goélands que l’endroit choisi n’est pas favorable (car non éclosion des œufs), pour qu’ils partent vers un endroit plus favorable. Pour l’efficacité de la stérilisation des œufs, les passages doivent obligatoirement être effectués en deux fois, sur des périodes courtes (2 à 4 jours) avec 3 semaines d’intervalle entre les deux passages. Le premier passage doit être effectué dans le courant du mois de mai, et le second passage au mois de juin pour stériliser les pontes tardives. L'ordre de traitement des nids est le même pour les deux passages. Aucune intervention n’est autorisée sur les poussins des deux espèces de goélands. Il est interdit de pulvériser les œufs en présence de poussin(s) dans le nid. Si des poussins sont présents il faut les amener dans un centre de sauvetage pour la faune sauvage (voir mesure détaillée ci-dessous). Des inventaires doivent avoir lieu avant, pendant et après la mesure de stérilisation, à minima trois passages doivent être effectués par un ornithologue selon le calendrier suivant : - Avant la première campagne de pulvérisation afin de procéder à un premier repérage des couples de Goélands argentés et des nids d’autres espèces protégées (dont le Goéland brun) non visées par cette procédure. - Avant la seconde campagne de pulvérisation afin de procéder à un nouveau repérage des couples de Goélands argentés et bruns. - Pendant les opérations de stérilisation pour suivre l’évolution de la population (mutualisables avec les suivis MST1 et MST2). - En fin de la période de reproduction pour procéder à un comptage des nichées des trois espèces de goéland (mutualisables avec les suivis MST1 et MST2). - En cas de possibilité de suivi d’un secteur non stérilisé, un comptage des nichées des trois espèces de goélands est effectué en fin de période de reproduction (mutualisables avec les suivis MST1 et MST2)				
Suivi et critères d’évaluation de l’état d’avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Limitier l’installation des Goélands argentés et bruns sur le chantier.	Nombre et évolution des couples de goélands nicheurs et de poussins. Nombre et pourcentage d’œufs stérilisés.	Localisation des œufs stérilisés par points GPS. Établir un registre des nids découverts et détruits (avec une courte description, localisation et photos).	<u>Stérilisation</u> : 3 passages selon calendrier défini ci-dessus.	<u>Stérilisation et surveillance</u> : Pendant toute la durée du chantier (voir période ci-dessus).

GRA_MRT10_R2.1i Gestion des goélands	Prévention et gestion de la colonisation du chantier par les Goélands		Phase travaux	
		Efficacité de la stérilisation ou de la reproduction dans les zones traitées.		
Localisation				
Sur la totalité des emprises chantier.				

MRT11 : SAUVETAGE DES NIDS ET DES JUVENILES DE GOELANDS

GRA_MRT11_R2.1o Sauvetage des goélands	Sauvetage des nids et des juvéniles de Goélands			Phase travaux	
Objectif et contexte	En compléments des opérations d’effarouchement cités dans la fiche ci-dessus, des espèces peu farouches et affectionnant les milieux perturbés telles que les Goélands argentés peuvent venir nicher sur le chantier. Les suivis de nidification de ces espèces réalisées par Thema en 2023 ont mis en évidence : 54 Goélands argentés couveurs (35 couveurs sur la Gabionnade, trois couveurs au niveau de l’accès à la Dune aux Sternes et 16 couveurs sur les toits d’Aquanord) ; 20 Goélands bruns couveurs en 2023 sur la Gabionnade et 47 couveurs en 2020 sur la zone Triangle.				
Compartiments concernés	Goéland argenté et Goéland brun.				
Secteur et surface concernés	Toutes les emprises projet sont concernées.				
Principes et spécificités	Les mesures de réduction MRM5 (<i>Décaler le démarrage des travaux aux abords du canal d’amenée en dehors de la période de reproduction du phoque veau-marin</i>), MRT9 (<i>Éloigner les espèces</i>) et MRT10 (<i>prévention et gestion des goélands</i>), permettent de réduire la potentialité de nidification de ces espèces sur les emprises du futur chantier. Toutefois, lors de chantiers similaires, il a été observé que ces espèces peuvent coloniser des zones perturbées et en activité. Ces oiseaux peuvent occasionner des nuisances non négligeables envers les personnes travaillant sur le chantier, comme : des vols d’intimidation en cas d’approche du nid et/ou des juvéniles, des émissions sonores très élevée au moment de la nidification et des salissures sur les toitures/façades/véhicules et passants. Ainsi des mesures complémentaires décrites ci-dessous permettent de limiter les risques décrits ci-dessus. <u>Le déplacement des nids</u> : Il est strictement interdit d’enlever les nids occupés par des oiseaux (œufs, oisillons, adultes), sauf sur autorisation préalable ou en cas de risque sérieux et imminent pour les biens ou les personnes. Après accord explicite de la DDTM, le nid contenant des œufs et/ou des poussins peut être déplacé en glissant un support sous le nid afin d’en conserver la structure. Le nid est transféré vers une zone désignée par un ornithologue. L’enlèvement des nids non occupés peut avoir lieu, sans accord préalable de la DDTM entre le 1er septembre et le 31 mars. <u>Sauvetage et prélèvement de poussins</u> : En cas de découverte de jeunes oisillons (lors des suivis par l’écologue ou par les ouvriers du chantier), les animaux sont pris en charge par des associations, écologues habilitées à manipuler la faune sauvage, et sont ensuite relâchés à des endroits appropriés.				
Suivi et critères d’évaluation de l’état d’avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Limiter la destruction de nids et de poussins.	Nombre de nids découvert et déplacés. Nombre de poussins découvert et sauvés.	Établir un registre des nids découverts et détruits (avec une courte description, localisation et photos). Établir un registre des poussins découverts et relâchés (localisation, photos, modalités prise en charge et relâché (date et localisation)).	<u>Surveillance des nids/poussins</u> : Voir MST1 et MST2.	<u>Surveillance</u> : Pendant toute la durée du chantier (voir période ci-dessus).
Localisation					
Sur la totalité des emprises chantier.					

MRT12 : MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS DE LIMITATION DES NUISANCES ASSOCIEES AU CHANTIER

GRA_MRT12_R2.1a Nuisances	Mise en place de dispositifs de limitation des nuisances associées au chantier			Phase travaux	
Objectif et contexte	Limiter la vitesse et le passage des engins de chantier qui peuvent engendrer la mortalité et le dérangement d’individus d’espèces. Définir un plan de circulation.				
Compartiments concernés	Faune – flore-habitats				
Secteur et surface concernés	Toutes les emprises projet sont concernées (y compris la zone autour de la route des enrochements et le Secteur SUD)				
Principes et spécificités	Dans l’emprise du chantier, les pistes et voies d’accès sont nettement délimitées, entretenues et dégagées de tout objet susceptible de perturber la circulation. Également afin de limiter le dépôt de poussières sur les espaces naturels alentours, il faut pratiquer un arrosage des pistes. Un plan de circulation est défini (extraits ci-après), et il est nécessaire de mettre en place une limitation de vitesse. Le balisage des zones sensibles pour la biodiversité est strictement respecté pendant toute la durée du chantier. Les engins de chantier doivent répondre aux normes antipollution en vigueur et être entretenus et vérifiés régulièrement. L’aménagement de l’espace du chantier, l’avitaillement des véhicules et le stockage du matériel doit être réalisé sur une surface imperméable. Les eaux de ruissellement éventuellement souillées ou tout autre liquide accidentellement déversé au sol sont collectés et traités en cas de pollution avec du matériel adapté par du personnel qualifié.				
Suivi et critères d’évaluation de l’état d’avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Définition d’un plan de circulation, respect du balisage, présence de kit antipollution dans les engins.	Absence d’impact par non-respect du balisage et des plans de circulation, absence pollution d’hydrocarbures	Suivi des travaux faisant l’objet de compte rendu rédigé par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d’Ouvrage. Vérification visuelle (photos)	Voir MST1	Pendant toute la durée du chantier

MRT13 : SAUVETAGE D'AMPHIBIENS AVANT DESTRUCTION D'HABITATS

GRA_MRT13_R2.1 o Amphibiens	Sauvetage d'amphibiens avant destruction d'habitats			Phase travaux	
Objectif et contexte	L'objectif de la mesure est de réduire le risque de destruction d'amphibiens.				
Compartiments concernés	<u>Amphibiens :</u> Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>) : 4 individus errant au sein de l'AEI + un site de reproduction au sein de la carrière de sable (44 adultes + milliers de têtards).				
Secteur et surface concernés	Carrière de sable et cordon dunaire au nord d'OVH.				
Principes et spécificités	Tout le matériel utilisé pour la capture est désinfecté au Virkon® après chaque intervention (protocole de désinfection : https://lashf.org/wp-content/uploads/2016/11/Protocole-dhygiene-Agence-de-lEau-RM-2014-Final.pdf). Cette mesure, indissociable de la mesure d'accompagnement MAT1 se décompose en plusieurs phases, en termes de calendrier et de technique. Le phasage de cette mesure est présenté par période et zone par soucis de simplification. <u>Dès Mars 2026 :</u> Création de dépression en eaux en anticipé au sein de la zone évitée du cordon dunaire pour le Crapaud calamite, ainsi que des refuges pour l'hivernage (cf. MAT1). Le nombre et la localisation exacte des dépressions peuvent être adaptés par l'écologue au regard des milieux présents (en évitant les habitats à enjeux) et pour répondre aux besoins du Crapaud calamite sur la zone. Pose des barrières anti-retours entre la route et le cordon dunaire évité. Les barrières sont laissées à minima durant toute la phase chantier (33 mois environ). Un écologue est missionné pour vérifier son étanchéité. Les barrières doivent être correctement installées et particulièrement bien enterrées dans le sol (15 cm minimum). Les seaux sont refermés s'ils ne peuvent être relevés dans les 24h.				
					
	<i>Barrière amphibien (photo Auddicé)</i>		<i>Exemple de dispositif de capture refermable. (Source : © A. Morand, Cerema Est)</i>		
	<u>Septembre - Octobre N :</u> Capture à l'avancé des individus et déplacement vers la zone du cordon dunaire (ou dans les zones de compensation si disponible à date) de septembre N jusqu'au démarrage des travaux début octobre N. Il faut prévoir un passage par semaine à deux personnes. Lors des suivis de l'écologue en phase chantier, les individus repérés sur la zone chantier sont déplacés vers des habitats d'hivernage du cordon dunaire évité. Maintien des barrières anti-retours pendant toute la durée des travaux préparatoires. Capture et déplacement des individus contactés lors des suivis de chantier – (cf. MSG1) N+1 : fin de la zone tampon de la mesure MRT1.				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Mettre en place une opération de sauvetage des amphibiens recensés dans les emprises travaux	Déplacement du maximum de spécimens (à comptabiliser chaque session)	Suivi des travaux faisant l'objet de comptes rendus rédigés par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Vérification visuelle (photos)	Cf. Fiche	En phase chantier. voir ci-dessus.

Localisation (zoom sur les zones d'accueil du cordon dunaire et du secteur Est Vérenseaux)

- Emprise terrestres du chantier EPR2
- Zone d'évitement du cordon dunaire
- Zone tampon du cordon dunaire
- Barrière anti-retours amphibiens
- Dépressions en eaux temporaires pour le Crapaud calamite



Zone hors travaux

- Secteur préservé (réduction d'emprise)
- Ancienne emprise Odysselec
- Mare restaurée (zone réceptrice)

Zones en travaux

- Futur tracé de la wateringue
- Tronçon de wateringue à maintenir en eau et à barriérer
- Déviation route
- Déviation wateringue
- Nouvelle emprise Odysselec
- Eprises chantier V01

Fond de carte : Google Satellite



MRT14 : SAUVETAGE DE REPTILES AVANT RISQUE DE DESTRUCTION

GRA_MRT14_R2.1o Reptiles	Sauvetage de reptiles avant risque de destruction	Phase travaux
Objectif et contexte	L'objectif de la mesure est de réduire le risque de destruction de reptiles et plus précisément de Lézard vivipare et de Lézard des murailles	
Compartiments concernés	Reptiles Lézard vivipare (<i>Zootoca vivipara</i>) : 3 individus observés sur la zone autour de la route des enrochements, probablement davantage Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>) : 1 individu observé au niveau de la Zone Chantier, probablement davantage	
Secteur et surface concernés	Fourrés et layons autour de la wateringue de la Zone autour de la route des enrochements pour le Lézard vivipare Friches rudérales, amoncellement de gravats pour le Lézard des murailles Domaine vital : un cercle de 20 à 30m de diamètre pour le Lézard vivipare ¹ (soit 300 à 700 m ²) et de 3 à 50 m ² pour le lézard des murailles ² (soit un cercle d'un diamètre de 8m). Zones de capture définies : cercles de 30m de diamètre (pour les deux espèces) autour des points de localisation afin de couvrir une surface de milieux suffisante.	
Principes et spécificités	Un protocole visant à déplacer les individus de Lézards vivipares et de Lézards des murailles présents au sein des secteurs impactés est mis en œuvre avant le début des travaux. Cette mesure a été mise en place avec succès pour la capture du Lézard des murailles. Mais compte tenu des préférences écologiques proches, il y a fort à parier que cette méthode fonctionne également avec le Lézard vivipare. Ce protocole, élaboré par les écologues d'Audicé biodiversité, consiste à mettre en place des briques monomur à alvéoles fines au sein des secteurs où l'espèce est présente. Les briques sont fermées sur une face et peintes en noir pour augmenter leur attractivité. Ces briques sont refermables des deux côtés, l'un des deux doit néanmoins rester ouvert pendant le temps d'acclimatation et de capture. 3 à 5 briques sont disposées par zones de capture. Les zones de capture (15m de rayon) sont matérialisées sur le terrain avec des jalons colorés autour des points de localisation des spécimens recensés lors de l'état initial. En cas de travaux à proximité un périmètre de protection de 15m de rayon autour de la zone de capture est délimité avec du filet de chantier orange. Aucun travaux ou dépôt de matériaux ne doit être réalisé au sein de ces zones de capture et des périmètres de protection.   <i>Briques et demi-briques avec système de fermeture (© photos et protocole audicé)</i> Les briques sont prospectées au moins 2 fois par semaine en fin de journée ou au crépuscule lors de conditions météorologiques favorables. Si des individus sont observés dans les alvéoles, les briques sont déplacées sur les secteurs similaires non impactés de la Zone autour de la route des enrochements pour le lézard vivipare et dans les zones des hibernacula recrées pour le Lézard des murailles. Le protocole est réalisé après la période de reproduction avec une mise en place des briques en mars-avril pour un déplacement des individus en septembre (voire octobre si possible). <u>Mars - avril N</u> : Délimitation des zones de capture et périmètres de protection sur le terrain et installation des briques, en variant les expositions et en ouvrant un côté. C'est la période d'acclimatation.	

¹ Legros B., Puissauve R. & De Massary J.-C. 2015. Fiches d'information sur les espèces aquatiques protégées : Lézard vivipare, *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823). Service du patrimoine naturel du MNHN & Onema.

² https://podarcis.de/AF/Bibliografie/BIB_8642.pdf

GRA_MRT14_R2.1o Reptiles	Sauvetage de reptiles avant risque de destruction			Phase travaux	
	<u>Juillet – août N</u> : passage d'un écologue sur chaque zone de capture pour vérifier que les briques et le balisage sont toujours en place et fonctionnels (remplacement si nécessaire). Aucune capture n'est réalisée sans autorisation préfectorale. <u>Septembre – octobre N</u> (et après autorisation préfectorale) Relève des briques <u>2 fois par semaine</u> pendant tout le mois de septembre ; et d'octobre si possible. Si présence de lézard dans les alvéoles, le côté ouvert est refermé et la brique est déplacée avec précaution le même jour vers le site d'accueil. Relâcher des spécimens capturés sur le site d'accueil (les faire sortir des briques avec un bâton sans les blesser) Repose des briques sur le lieu de capture. En cas de présence d'autres espèces (reptiles, micromammifères, amphibiens) celles-ci sont également relâchées dans un secteur de la zone autour de la route des enrochements non impacté par les travaux. Tous les spécimens d'espèces sont comptabilisés. En fin de saison de capture, les briques sont enlevées. Une fois la ou les zones de réintroduction ciblée(s), il convient d'y aménager à minima 1 gîte spécifique pour chacune des espèces : Lézard vivipare : un tas de bois d'environ 1m50 de haut et d'environ 4 m². Il peut s'agir de buches de différents diamètres et ordonnées en stère ; ou d'un amoncellement chaotique de souches, branches, bois raméal fragmenté etc. Lézard des murailles : un pierrier de 50 à 1m de haut pour 4m² au sol. Il est composé de blocs de pierre naturelle (on évite les gravats qui incitent souvent au dépôt sauvage d'autres déchets). Ces gîtes sont clairement identifiées.				
	  Type de gîte favorable au Lézard vivipare (photo auddicé ©) Pierrier favorable au Lézard des murailles (photo auddicé ©)				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Mettre en place une opération de sauvetage des reptiles recensés dans les emprises travaux	Déplacement du maximum de spécimens (à comptabiliser chaque session)	Suivi des travaux faisant l'objet de comptes rendus rédigés par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Vérification visuelle (photos)	Voir MST1 et MST2	Création de gîtes dès que possible. Mars-avril N pose des briques et délimitation. Juillet-août N pour passage de vérification du dispositif Septembre-octobre N capture et relâcher des lézards.
Localisation					

R2.1o Reptiles – Sauvetage de
reptiles avant risque de destruction

R2.1o - Sauvetage de reptiles avant risque
de destruction

- Zone de capture du Lézard vivipare
- Zone de capture du Lézard des murailles
- Périmètre de protection
- Zone de relâcher possible du Lézard des murailles
- Zone de relâcher possible du Lézard vivipare

PEI (Périmètre de l'Etude d'Impact)

Fond de carte : Google Satellite



MRT15 : PIQUETAGE DES ESPECES VEGETALES PROTEGEES AVANT RISQUE DE DESTRUCTION

GRA_MRT15_R2.10 Plantes protégées	Piquetage des stations de flore protégée avant risque de destruction	Phase travaux
Objectif et contexte	L'objectif de cette mesure est de réduire l'impact des travaux sur la population locale d'espèces protégées en déplaçant les stations qui ne peuvent pas être évités par les travaux. Pour faciliter le repérage lors du suivi ultérieur, un piquetage permanent est réalisé avec des jalons plantés au niveau de chaque motte ou dalle déplacé. Il s'agit de tasseaux en bois dur de 20x20 mm au moins, dépassant de 10 cm du sol pour ne pas gêner la gestion mécanisée prévue aux mesures compensatoires. La partie dépassant du sol est peinte avec une couleur vive.	
Compartiments concernés	Flore protégée au niveau régionale.	
Secteur et surface concernés	Voir carte ci-dessous	
Principes et spécificités	 Rosette hivernale d'Ophrys abeille (<i>Ophrys apifera</i>) (Auddicé ©)  Orobanche pourpre (<i>Phelipanche purpurea</i>) et l'une de ses principales plante hôte, l'Achillée millefeuille  Orchis de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>) (Auddicé ©)  Orchis des marais (<i>Dactylorhiza praetermissa</i>) (Auddicé ©)  Panicaut maritime (<i>Eryngium maritimum</i>) (Auddicé ©)  Photo 10. Panicaut champêtre (<i>Eryngium campestre</i>) (Auddicé ©) Le repérage et le piquetage des espèces est réalisé en fin d'été – début septembre par des écologues botanistes. L'utilisation d'une tablette couplée à un GPS permet aux opérateurs de repérer et confirmer facilement les stations déjà pointées lors du diagnostic écologique. Si d'autres stations d'espèces protégées sont repérées en périmètre « Travaux » elles sont également géoréférencées et piquetée. Le piquetage est matérialisé par des jalons colorés qui résistent aux intempéries (jalons en plastique, tuteur en bambou, ...).	

GRA_MRT15_R2.1o Plantes protégées	Piquetage des stations de flore protégée avant risque de destruction			Phase travaux	
	Les opérations de déplacement sont détaillées au sein de la fiche MAT2 - Prélèvement puis déplacement des espèces/ stations floristiques avant risque de destruction.				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Baliser toutes les stations d'espèces protégées impactées qui peuvent l'être, avant leur transplantation.	Nombre de spécimens piquetés et déplacés. (MSG1)	Le piquetage n'est pas impactant et ne nécessite aucune autorisation. Suivi des travaux faisant l'objet de comptes rendus rédigés par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Vérification visuelle (photos)	Opération unique	Piquetage de L'Orobanche pourpre, de <i>Dactylorhiza praetermissa</i> , de <i>Dactylorhiza fuchsii</i> et des Panicauts maritime et champêtre entre juin et juillet N. Piquetage d' <i>Ophrys apifera</i> entre novembre N-1 et mars N.

Localisation

R2.1o Plantes protégées – Piquetage, prélèvement puis déplacement des stations avant risque de destruction (1/3)

Période de déplacement

- Novembre
- Septembre

Espèces protégées à déplacer [effectif]

- ▼ Dactylorhize de Fuchs [2 pieds]
- ▲ Dactylorhize négligé [3 pieds]
- ▲ Ophrys abeille [293 pieds]
- Orobanche pourpre [9 hampes]
- ♦ Panicaut maritime [1 pied]
- ▼ Panicaut champêtre

PEI (Périmètre de l'Etude d'Impact)

Fond de carte : Google Satellite



R2.1o Plantes protégées – Piquetage, prélèvement puis déplacement des stations avant risque de destruction (2/3)

Période de déplacement

■ Novembre

■ Septembre

Espèces protégées à déplacer [effectif]

▼ Dactylorhize de Fuchs [2 pieds]

▲ Dactylorhize négligé [3 pieds]

● Ophrys abeille [293 pieds]

■ Orobanche pourprée [9 hampes]

◆ Panicaut maritime [1 pied]

▼ Panicaut champêtre

PEI (Périmètre de l'Etude d'Impact)

Fond de carte : Google Satellite



CDC BIODIVERSITÉ



R2.1o Plantes protégées – Piquetage, prélèvement puis déplacement des stations avant risque de destruction (3/3)

Période de déplacement

■ Novembre

■ Septembre

Espèces protégées à déplacer [effectif]

▼ Dactylorhize de Fuchs [2 pieds]

▲ Dactylorhize négligé [3 pieds]

● Ophrys abeille [293 pieds]

■ Orobanche pourprée [9 hampes]

◆ Panicaut maritime [1 pied]

▼ Panicaut champêtre

PEI (Périmètre de l'Etude d'Impact)

Fond de carte : Google Satellite



CDC BIODIVERSITÉ



MRT16 : ESPECES VEGETALES MENACEES : PIQUETAGE DES STATIONS AVANT RISQUE DE DESTRUCTION

GRA_MRT16_R 2.1o Plantes patrimoniales	Espèces végétales menacées : piquetage des stations avant risque de destruction					Phase travaux
Objectif et contexte	L'objectif de cette mesure est de réduire l'impact des travaux sur la population locale d'espèces menacées en déplaçant les stations qui ne peuvent pas être évités par les travaux.					
Compartiments concernés	Flore menacée au niveau régional + espèces déterminantes de ZNIEFF retenue suite aux échanges avec le CBNBI					
Secteur et surface concernés	Espèces patrimoniales qui sont déplacées sur des sites de compensation ex-situ :					
	Espèce	Floraison	Récolte de graines matures (et organes)	Période de récolte	Déplacement des spécimens	Période déplacement
	<i>Convolvulus soldanella</i>	Mai-septembre	Capsules/inflorescences terminales	Juillet	Récolte des capsules en fin de floraison (fin-juin/début juillet)	Les semis sont réalisés environ 2 semaines après récolte
	<i>Crithmum maritimum</i>	Mai-octobre	Ombelles entières	Juillet - octobre	Non (difficilement récupérable)	-
	<i>Glaucium flavum</i>	Juin-août	Capsules allongées	Juillet	Oui par dalles	Septembre
	<i>Filago germanica</i>	Juillet-septembre	Inflorescences terminales	août	Plante annuelle. Récupérer la couche superficielle de sol (dalle)	Septembre
	<i>Medicago minima</i>	Mai-octobre	Capsules/inflorescences terminales	Juillet	Plante annuelle. Récupérer la couche superficielle de sol (dalle)	-
	<i>Muscari comosum</i>	Mai-juillet	Non	-	Oui par dalles	Septembre
	<i>Petrorhagia prolifera</i>	Mai-octobre	Capsules/inflorescences terminales	Juillet	Plante annuelle. Récupérer la couche superficielle de sol (dalle)	Septembre
	<i>Rhinanthus minor</i>	Mai-septembre	Capsules/inflorescences terminales	Juin-juillet	Plante annuelle. Récupérer la couche superficielle de sol (dalle)	Septembre
	<i>Salsola kali</i>	Juillet-septembre	inflorescences terminales	août -septembre	Espèce des dunes blanche difficile à extraire avec son substrat. A expérimenter	Septembre
	<i>Silene conica</i>	Mai-Juin	Capsules	Juillet	Plante annuelle. Récupérer la couche superficielle de sol (dalle)	Septembre
	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Mai-juillet	Non	-	Oui par dalles	Septembre
	<i>Crepis vesicularis</i>	Mai à août	Capitules avant maturation complète (volatile)	Juillet	Non	-
	<i>Vicia angustifolia</i>	Mai-juillet	Gousses	Juillet	Plante annuelle. Récupérer la couche superficielle de sol (dalle)	Septembre
Principes et spécificités	Les espèces patrimoniales (non-protégées) sélectionnées en collaboration avec le Conservatoire Botanique National de Bailleul sont déplacées en amont du chantier. Ces espèces sont piquetées en période favorable (période de floraison) puis sont déplacées, selon les espèces, en récoltant des graines matures ou dans la mesure du possible en prélevant la plante entière (pour les espèces vivaces) ou la couche superficielle du sol (10 premiers centimètres) pour les espèces annuelles. Cette opération doit être réalisée par des experts botanistes d'organismes reconnus pour leurs compétences en écologie (conservatoires, associations, bureaux d'études, etc.). De nombreuses sorties sont à réaliser entre la période de floraison (piquetage) et la période de fin de fructification/ dormance (opération de récolte de graines en été puis de déplacement en automne hiver). Il est vivement conseillé d'opérer en équipe pour assurer une récolte efficace (manipulation délicate des graines, transports de matériel de piquetage et de stockage, etc.) <u>Piquetage :</u> 3 à 4 passages entre mai et septembre de l'année N sont nécessaires pour repérer les stations d'espèces patrimoniales devant être déplacées. Le piquetage se fait à l'aide de jalons de couleur et par géolocalisation GPS. La recherche des stations se fait à partir des données SIG de l'état initial.					

GRA_MRT16_R 2.1o Plantes patrimoniales	Espèces végétales menacées : piquetage des stations avant risque de destruction				Phase travaux
	Le piquetage est réalisé au plus proche du pied à récolter ou à déplacer. Certaines sorties de piquetage peuvent être mutualisées avec la récolte.  <i>Exemple de piquetage d'espèces végétales à déplacer (Auddicé ©)</i> Les opérations de déplacement sont détaillées au sein de la fiche MAT2_Prélèvement puis déplacement des espèces/ stations floristiques avant risque de destruction.				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Repérer toutes stations d'espèces menacées impactées qui peuvent l'être.	Nombre de spécimens piquetés et déplacés (MSG1)	Aucune autorisation n'est nécessaire mais il est préférable d'être accompagné du CBNBI Suivi des travaux faisant l'objet de comptes rendus rédigés par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Vérification visuelle (photos)	Fréquence 1er passage 1 mois après le semis et/ou le déplacement des pieds pour cibler et corriger d'éventuels problèmes. 10 à 15 sorties à prévoir du piquetage au déplacement des pieds	Entre 10 et 15 sorties à réaliser entre mai et septembre Suivi à raison de 5 sorties en de mai à septembre de l'année N+1, N+2, ...N+5, puis 2 sorties tous les 5 ans pendant 10 années
Localisation					

R2.1o Plantes patrimoniales—
Piquetage, prélèvement (graines ou
spécimens) puis déplacement
avant risque de destruction

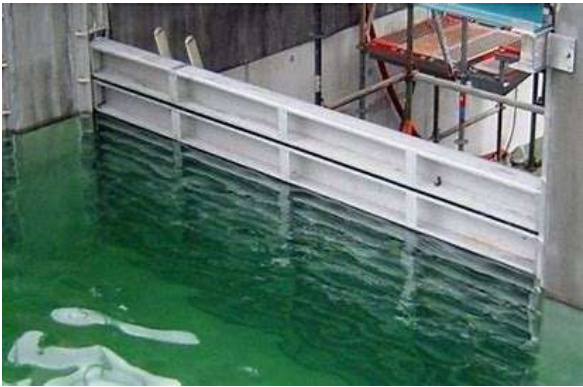
Plantes patrimoniales à récolter puis déplacer

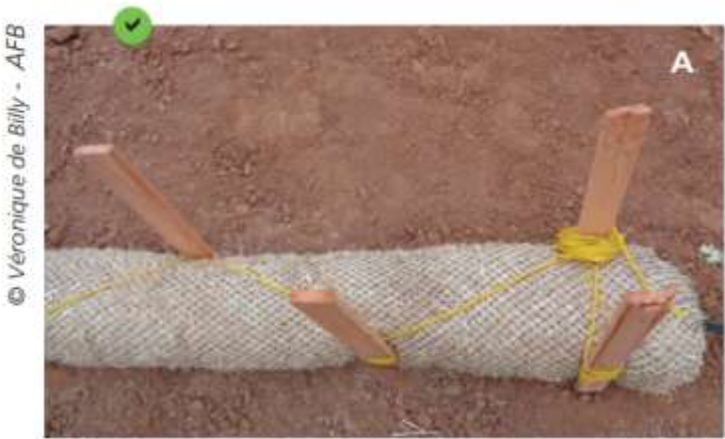
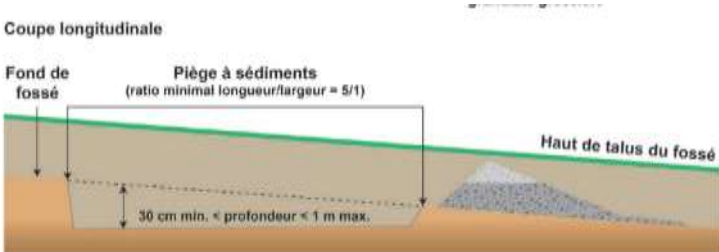
- *Crepis vesicaria*
- *Crithmum maritimum*
- *Filago germanica*
- *Glaucium flavum*
- *Muscari comosum*
- *Petrorhagia prolifera*
- *Rhinanthus minor*
- *Salsola kali*
- *Silene conica*
- *Vicia angustifolia*
- *Convolvulus soldanella*

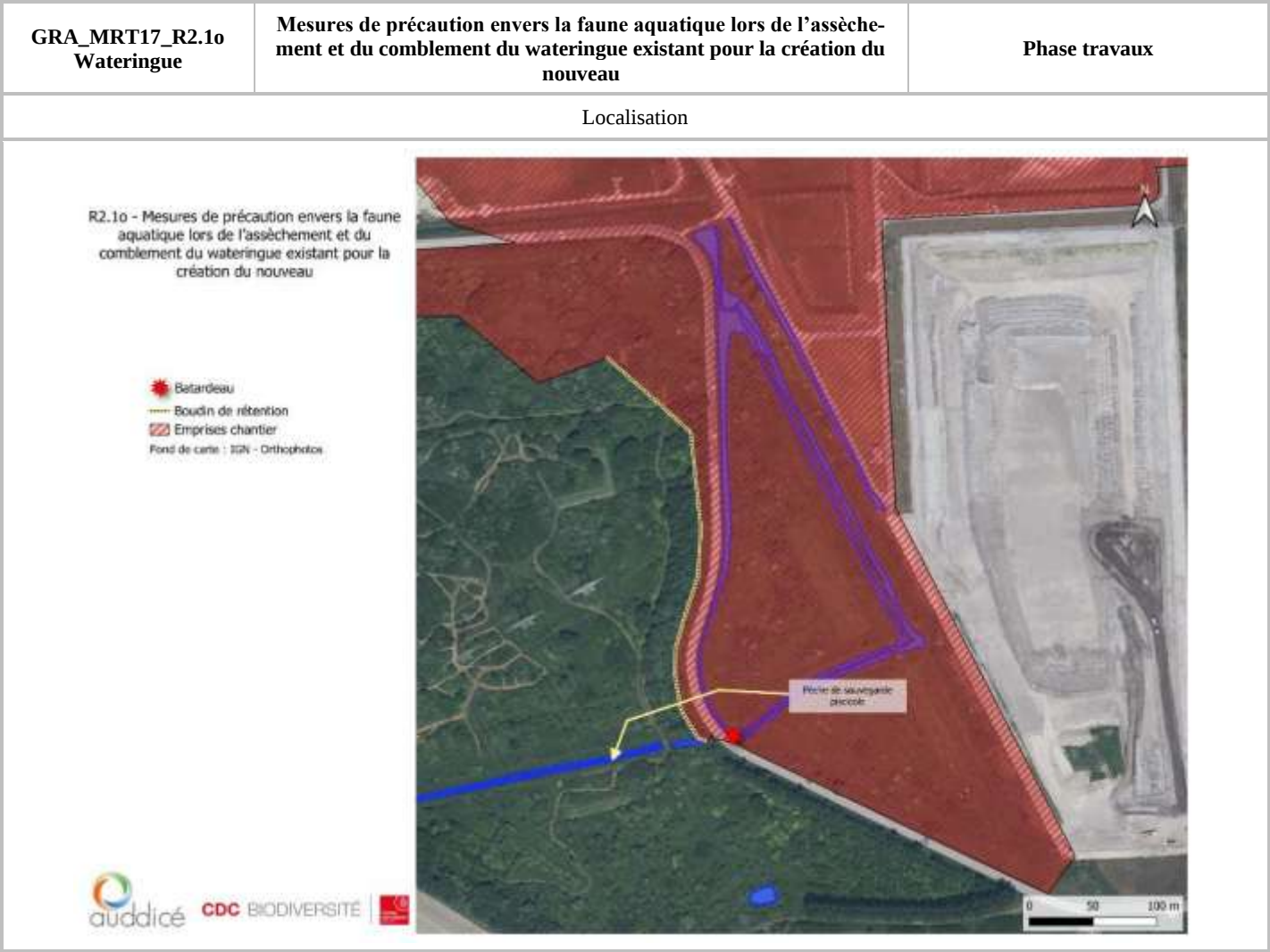
Fond de carte : Google Satellite



MRT17 : MESURES DE PRECAUTION ENVERS LA FAUNE AQUATIQUE LORS DE L'ASSECHEMENT ET DU COMBLEMENT DU WATERINGUE EXISTANT POUR LA CREATION DU NOUVEAU

GRA_MRT17_R2.1o Wateringue	Mesures de précaution envers la faune aquatique lors de l'assèchement et du comblement du wateringue existant pour la création du nouveau	Phase travaux
Objectif et contexte	L'objectif de cette mesure est de réduire le risque de destruction d'espèces aquatiques (amphibiens et poissons) lors de l'assèchement du wateringue pour permettre sa déviation. Également, il faut considérer les aspects pollution des cours d'eau.	
Compartiments concernés	Amphibiens, faune piscicole.	
Secteur et surface concernés	Wateringue présent dans la zone d'extension du bloc usine et wateringue du parking éloigné.	
Principes et spécificités	Actuellement le wateringue présent au sein de la zone d'extension du bloc usine sert au drainage des eaux pluviales du parking du CNPE de Gravelines. Il ne présente pas d'enjeu écologique majeur, toutefois des amphibiens (Crapaud commun) et quelques poissons ont été détectés lors des prospections faunes/flores réalisés entre 2022 et 2024. Ainsi, ces travaux d'assèchement doivent prendre en compte les enjeux écologiques présents à proximité. Comme mentionné sur la fiche mesure MRT13 <i>Sauvetage d'amphibiens avant destruction d'habitats</i> ci-avant, les défrichements et décapage nécessaire à la création de la nouvelle route, du bâtiment Odysselec et de la déviation du wateringue débutent à l'automne (après la capture des amphibiens). Les travaux de déviation du nouveau wateringue et le comblement de l'ancien se font sur la période hivernale. Un batardeau est posé dans le wateringue actuel afin de réaliser les travaux en zone « sèche ». La pose du batardeau doit se faire à la sortie du wateringue existant, dans le sens d'écoulement des eaux (cf. Carte ci-dessous). Durant cette phase, des conseils sont demandés auprès d'une structure spécialisée (type fédération de pêche), pour savoir s'il y a une nécessité à réaliser une pêche de sauvegarde...Si besoin les espèces sont relâchées en aval du wateringue asséché puis comblé (cf. Carte ci-dessous). Plusieurs types de batardeau existent, les plus connus étant les planches rigides (cf. photo ci-dessous).  Une autre solution consiste à former un bouchon terreux, vu que le wateringue va être rebouché à terme. Pour être efficace ce bouchon doit être implanté en travers du lit et avec un angle d'environ 40°, pour se situer en plein axe des écoulements, surtout en période de crues. Idéalement, le comblement du wateringue doit se faire assez rapidement après l'assèchement (dès novembre), pour éviter qu'il soit recolonisé par des espèces. Enfin des précautions sont à prendre vis-à-vis du risque de pollution du cours d'eau en aval durant la phase chantier de ce wateringue. Elles sont listées ci-dessous : <u>Anticiper les risques</u> via la planification environnementale des travaux, le schéma d'installation environnementale du chantier (cartographie des milieux naturels à préserver, zone tampon, bassins de décantation...) <u>Gérer les écoulements superficiels</u> par la mise en place de boudin de rétention le long du fossé	

GRA_MRT17_R2.1o Wateringue	Mesures de précaution envers la faune aquatique lors de l'assèchement et du comblement du wateringue existant pour la création du nouveau	Phase travaux			
	 Boudins avec maillage plastique et rembourrage en fibre de paille, ancrés par pieux alternés <u>Traitement des sédiments grossiers</u> par la mise en place de piège à sédiments provisoire. Ce piège se constitue d'une simple fosse formant un enclos de petite taille qui reçoit les eaux chargées dès le démarrage des travaux pour un stockage de courte durée.  Schémas de principe en coupe longitudinale d'un piège à sédiments. Les rapports de forme indiqués constituent des ordres de grandeur à adapter au cas par cas. Source : Alberta government (2011) <u>Gérer les sources de pollution chimiques</u> pour réduire les risques de pollutions accidentelles via des écoulements vers les milieux aquatiques ou infiltration dans le sol. Mesure régulière du pH des eaux de ruissèlements du chantier avant restitution dans le milieu aquatique. Surveillance de la présence de dépôts de béton ou de traces de laitance dans les fossés, milieux aquatiques et milieux sensibles, en cas d'accident mettre en place les procédures correctrices immédiatement. Le nouveau wateringue est réaménagé avec des berges plus douces (pente 1/2 ou 1/3) avec maintien du lit mineur (même dimension que l'ancien). Permettant le développement de végétations hélophytes et l'installation de la faune inféodé à ce type de milieu (avifaune, amphibiens...). Aussi, au sud de la zone, sont prévus des mesures compensatoires de type restauration de mares, il pourra être envisagé de relier le nouveau wateringue à cette zone par un petit bras mort. 				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Respect des précautions listées ci-dessus.	Aucune pollution du cours d'eau. Aucune destruction d'individu.	Suivi des travaux faisant l'objet de comptes rendus rédigés par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Vérification visuelle (photos)	Voir MSG1	Durant toute la durée du chantier à proximité de zones en eaux.



MRT18 : ACTIONS CURATIVES CONTRE LE ROSIER RUGUEUX (*ROSA RUGOSA*) ET LES AUTRES PLANTES EXOTIQUES AVEREES

GRA_MRT18_R2.1f Lutte EEE	Actions curatives contre le Rosier rugueux (<i>Rosa rugosa</i>) et les autres plantes exotiques avérées				Phase travaux
Objectif et contexte	L'objectif de cette mesure est de réduire le risque de dissémination des espèces les plus invasives et les plus impactantes pour la biodiversité. Il s'agit des espèces exotiques avérées.				
Compartiments concernés	Flore exotique envahissante avérée en HDF				
Secteur et surface concernés	Voir carte ci-dessous.				
Principes et spécificités	Le Rosier rugueux (<i>Rosa rugosa</i>) est considéré comme espèce exotique envahissante avérée en Haut-de-France. L'espèce se reproduit par rhizomes et par graines (floraison en juin-juillet). Sur de petites surfaces et des stations éparées l'arrachage de tout le système racinaire à la bêche peut être envisagé. Pour les surfaces plus grandes ou très denses, l'utilisation d'une pelle mécanique s'impose pour retirer la couche de sable contenant les rhizomes. Cet arrachage pourra être suivi d'un arrachage manuel des individus persistants. Mettre en place un balisage autour des stations si l'arrachage ne peut être réalisé dès le début du chantier. Les parties aériennes, rhizomes et racines doivent être éliminés en centre spécialisé. C'est une condition sans laquelle toute tentative de gestion a peu de chance d'aboutir. L'arrachage est également valable pour les autres espèces exotiques avérées du site (les périodes de floraison sont relativement similaires) : Le Lyciet de Barbarie, le Buddléia de David, Le Seneçon en arbre. Concernant le Seneçon du Cap (<i>Senecio inaequidens</i>), un objectif d'éradication totale est illusoire. Néanmoins, la couche superficielle de sol (les 10 premiers cm environ) des secteurs où l'espèce est présente (grands polygones de la carte ci-dessous) est enfouie en premier au niveau des secteurs devant être remblayés (ancien secteur de TERF par exemple).  Baccharis à feuilles d'Halimium (<i>Baccharis halimifolia</i>) © THEMA Environnement 2023  Rosier rugueux (<i>Rosa rugosa</i>) © THEMA Environnement 2023  Lyciet de Barbarie (<i>Lycium barbarum</i>) © THEMA Environnement 2023  Buddleia de David (<i>Buddleja davidii</i>) © THEMA Environnement 2023				

GRA_MRT18_R2.1f Lutte EEE	Actions curatives contre le Rosier rugueux (<i>Rosa rugosa</i>) et les autres plantes exotiques avérées			Phase travaux	
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Mise en place d'un chantier d'arrachage des espèces exotiques envahissantes.	Arrachage de toutes les stations	Repérage et marquage des arbustes à arracher par un écologue Suivi des travaux faisant l'objet de comptes rendus rédigés par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage.	Voir MSG1	Les actions sur les espèces exotiques sont très ponctuelles. Ainsi, à l'exception du Sénéçon du cap, toutes les EEE peuvent être traitées à l'année N-1 ou N quel que soit la saison. Le traitement du Sénéçon détruira des habitats d'espèces et doit respecter les périodes préconisées pour les travaux préparatoires Mesure à mettre en place avant le début des interventions sur les zones envahies et avant la fructification (juin-juillet N)

Localisation

R2.1f EEE - Actions curatives contre les espèces exotiques envahissantes

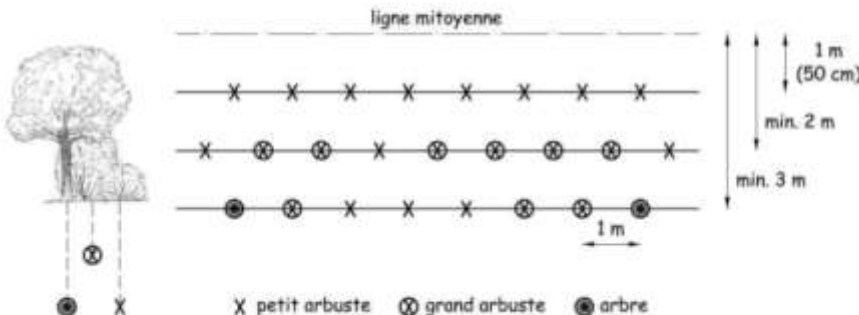
Espèces exotiques envahissantes à traiter

- ▼ *Baccharis halimifolia* L., 1753
- ▼ *Buddleja davidii* Franch., 1887
- ▼ *Lycium barbarum* L., 1753
- ▼ *Rosa rugosa* Thunb., 1784
- ▼ *Senecio inaequidens* DC., 1838
- *Lycium barbarum* L., 1753
- *Rosa rugosa* Thunb., 1784
- *Senecio inaequidens* DC., 1838
- PEI (Périmètre de l'Etude d'Impact)

Fond de carte : Google Satellite

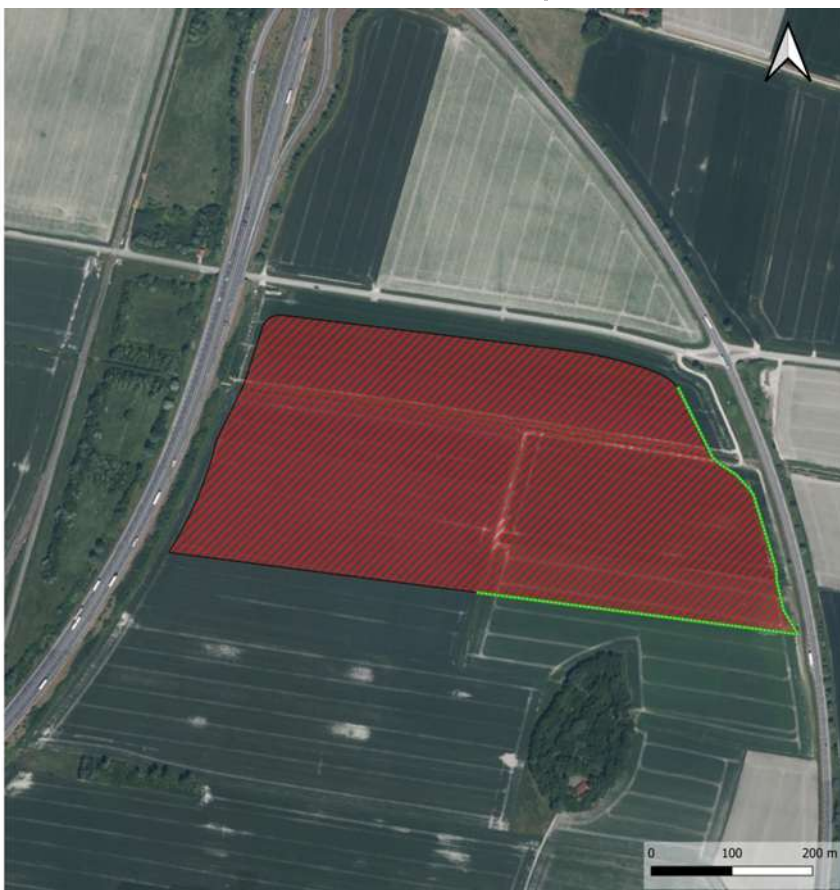


MRT19 : MISE EN PLACE DE HAIES HAUTES AFIN DE PRODUIRE UN MASQUE VISUEL

GRA_MRT19_R2.1k Haies	Mise en place de haies hautes afin de produire un masque visuel	Phase travaux
Objectif et contexte	L'objectif de cette mesure est de réduire le dérangement provoqué par l'installation du nouveau parking, induisant une augmentation de l'affluence de voiture sur ce secteur.	
Compartiments concernés	Faune, essentiellement les chiroptères, l'avifaune et les mammifères terrestres.	
Secteur et surface concernés	Voir carte ci-dessous. Parking éloigné : masque visuel vis-à-vis du boisement à enjeu + création d'un corridor.	
Principes et spécificités	Le principe de cette mesure est de créer des haies multi stratifiées. Les haies constituent à la fois un habitat et un corridor de déplacement pour diverses espèces animales. Elles complètent et valorisent, en outre, l'intérêt fonctionnel des milieux ouverts. Ensemble, ces deux types de milieux regroupent en effet, les conditions nécessaires à la réalisation complète du cycle de vie des espèces. Elles fournissent également un habitat de reproduction, d'alimentation et de repos aux espèces visées par la compensation. La structure de cette haie se fait sur la base de 3 rangées de plantation avec 1 mètre entre chaque rang et un espacement de 1m à 1m50 entre les plants, dont les pieds sont disposés en quinconce. <i>Schéma de plantation sur trois rangs.</i>  © Service public de Wallonie, 2008 Associant différentes strates, les haies sont plantées d'un mélange d'espèces autochtones typiques composé de 70 % d'arbustes : Viorne obier (<i>Viburnum opulus</i>), Prunellier commun (<i>Prunus spinosa</i>), Groseiller (<i>Ribes rubrum</i>), Rosier des chiens (<i>Rosa canina</i>), Troène commun (<i>Ligustrum vulgare</i>), Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), l'Aubépine à un style (<i>Crataegus monogyna</i>), Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea</i>), Sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>), et de 30 % d'arbres : Érable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Sorbier des oiseaux (<i>Sorbus aucuparia</i>), l'Alisier torminal (<i>Sorbus torminalis</i>), Pommier sauvage (<i>Malus sylvestris</i>), Poirier commun (<i>Pyrus communis</i>), et d'arbres de haut-jet : Chêne sessile (<i>Quercus petraea</i>), Hêtre commun (<i>Fagus sylvatica</i>), Charme commun (<i>Carpinus betulus</i>). Les arbustes et arbres sont de taille différente. La fonctionnalité de la haie interviendra dès l'année N+2-N+3. L'entretien de la haie est limité pour laisser les arbres atteindre une taille de 5 à 7 m de haut, afin d'assurer son rôle de corridor. Parking éloigné : Afin de développer une réserve d'insecte pour les chiroptères, une bande enherbée de 4m est laissée côté champ. Cette bande est également utilisée pour réaliser l'entretien de la haie. Une protection anti-gibier et un paillage biodégradable sont mis en place afin de protéger les pieds. La plantation doit être réalisée dès la fin du chantier pour limiter l'impact des poussières. Également, il faut commencer les travaux sur la partie Est du parking, puis engager les plantations la même année. Les plantations doivent au plus tard se faire juste à la fin de la réalisation du parking, soit en octobre/novembre soit en février/mars.	

GRA_MRT19_R2.1k Haies	Mise en place de haies hautes afin de produire un masque visuel				Phase travaux
	Schéma d'aménagement de la haie sur le parking déporté				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Création d'une haie multistratifiée	Créer des haies pluristratifiées par plantations	Plantation année N des travaux N+1 pour la garantie de reprise Suivi des plantations par un maître d'œuvre écologue	Voir MST1	Plantations : Entre octobre/ novembre ou février/mars
Localisation					

 Emprises chantier
 Linéaire de haies à créer



MESURES GENERALES

MRG1 : DIFFERENCIATION DES RESEAUX DE COLLECTE POUR UN TRAITEMENT ADAPTE DES EFFLUENTS DURANT LES TRAVAUX PREPARATOIRES

GRA_MRG20	Différenciation des réseaux de collecte pour un traitement adapté des effluents durant les travaux préparatoires	Phase travaux
Objectifs	Mise en œuvre de réseaux différenciés de collecte et traitement : - des effluents et des rejets (eaux usées eaux vannes et grises issues des sanitaires) : utilisation de cuves vidangées par camion en début de chantier, puis raccordement à la STEP de Gravelines ; - via le réseau : - des eaux pluviales industrielles et eaux pluviales tertiaires après passage par un déshuileur ; - des eaux pluviales de chantier après décantation.	
Localisation	Zones reliées aux réseaux de collecte.	
Modalités de mise en œuvre	La mise en œuvre de ces réseaux vise à traiter les effluents de façon adaptée : - Pour les traitements de décantation, la mise en place d'un dispositif de réduction des matières en suspension permet un abattement d'un facteur 10 environ. - Pour les déshuileurs, le rejet est maîtrisé en sortie de séparateur d'hydrocarbure, et permet de réduire la concentration. Le suivi des matières en suspension et des hydrocarbures permet le rejet des eaux pluviales dans l'environnement. Pas de rejet d'eaux usées en raison du raccordement à la STEP de Gravelines	
Suivi de la mesure	Indicateur de mise en œuvre : Réalisation des actions précisées dans le protocole (cf. mesure MSG1). Indicateurs de résultats : Exploitation des résultats et vérification du respect des limites en MES et en hydrocarbures.	

MRG2 : REDUCTION DES REJETS DE MATIERES EN SUSPENSION (MES) DURANT LES TRAVAUX – MESURES DIVERSES

GRA_MRG21	Réduction des rejets de Matières En Suspension (MES) durant les travaux – Mesures diverses	Phase travaux
Objectifs	Mise en place de dispositions techniques et organisationnelles visant à retenir les matières en suspension présentes dans les eaux avant transfert dans les eaux de surface : • Mise en œuvre d'une collecte des eaux des plates-formes d'installations de chantier par des fossés périphériques. • Implantation de débourbeurs au niveau des zones où des activités fortement émettrices de poussières (fines) ou de matières en suspension sont menées : centrale à béton, unités de concassage, aire de lavage des roues. • Mise en place de forme de pentes, de fossés de collecte des eaux pluviales. • Aménagement d'un puisard en fond de fouilles, pompage vers les bassins de décantation avant rejet vers l'émissaire. • Réutilisation de l'eau en circuit fermé pour les eaux de lavage de la centrale à béton principale.	
Localisation	Zones reliées aux réseaux de collecte.	
Modalités de mise en œuvre	Les mesures mises en place présentent deux volets : • limitation des emports de matières en suspension par une décantation dans les fossés, puisards, bassins ; • filtration par la mise en place de dispositifs techniques tels que les débourbeurs La mise en place de ces mesures permet un abattement d'un facteur 10 environ. Ces mesures permettent aussi de réduire l'impact des rejets sur le sol.	
Suivi de la mesure	Indicateur de mise en œuvre : Réalisation des actions précisées dans le protocole (cf. mesure MSG1). Indicateurs de résultats : Exploitation des résultats et vérification du respect des limites en MES.	

MRG3 : GESTION DES EAUX PLUVIALES– INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES

GRA_MRG22	Gestion des eaux pluviales– Infiltration des eaux pluviales	Phase travaux
Objectifs	Infiltration des eaux de pluie sur les zones non artificialisées.	
Localisation	Zones extension bloc usine, parking déporté et zone au niveau du terminal ferroviaire EDF.	
Modalités de mise en œuvre	Non artificialisation des zones ne le nécessitant pas, afin de limiter les rejets ans le milieu marin. Le pôle de coordination environnementale veille au respect de cette mesure.	
Suivi de la mesure	Indicateur de mise en œuvre : Réalisation de l'action précisée dans le protocole (cf. mesure MSG1). Indicateurs de résultats : Vérification de la conservation des zones non artificialisées.	

MRG4 : REDUCTION DE LA CONSOMMATION D'EAU INDUSTRIELLE – INSTALLATION DE COMPTEURS D'EAU DURANT LES TRAVAUX PREPARATOIRES

GRA_MRG23	Réduction de la consommation d'eau industrielle – Installation de compteurs d'eau durant les travaux préparatoires	Phase travaux
Objectifs	Installation de compteurs d'eau aux points d'alimentation de chacune des parcelles d'installation et de travaux mises à disposition des entreprises.	
Localisation	Zones d'implantation des entreprises	
Modalités de mise en œuvre	Les compteurs sont mis en place lors du raccordement des parcelles aux réseaux d'alimentation en eau. Le pôle de coordination environnementale veille au respect de cette mesure.	
Suivi de la mesure	Indicateur de mise en œuvre : Réalisation de l'action précisée dans le protocole (cf. mesure MSG1) Indicateurs de résultats : Exploitation des résultats et suivi des tendances	

III. MESURES DE COMPENSATION DES IMPACTS RÉSIDUELS

MCT1 : SITE DE COMPENSATION « RIVES DE L'AA »

MCT1	Site de compensation « Rives de l'Aa »
<i>Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) : C1.a et C3.a</i>	
Objectifs	Améliorer l'état de conservation global du site via une phase de restauration par restauration de roselières et par restauration de pelouses hygrophiles.
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux cibles : • Milieux aquatiques et humides (roselières) • Prairies hygrophiles Espèces cibles/cortège : - Avifaune : • Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts • Cortège des milieux humides • Cortège des milieux rupestres et bâtis - Amphibiens : • Cortège des milieux arborés
Localisation	Localisation : Saint-Georges-sur-l'Aa (Nord) – coordonnées GPS : 50.965°, 2.145° Surface du site : 10,05 hectares Distance avec le site de Gravelines : 4,5 km
Habitats projetés sur le site	 Compensation Ecologique EPR2 Gravelines Site des Rives de l'Aa Sources : CDC Biodiversité, AGHOF, ESRI, France - IGN Mesures - Rives de l'Aa - Perimètre du site - Habitats projetés - C3.21 Phragmites - E3.4 Prairie hygrophile

	<table><tr><th>Sites</th><th>Habitat projeté</th><th>Surf. Habitat projeté (ha)</th></tr><tr><td rowspan="2">Rives de l'Aa</td><td>C3.21 Phragmites</td><td>8,50</td></tr><tr><td>E3.4 Prairie hygrophile</td><td>1,51</td></tr><tr><td colspan="2">Surface totale (en ha)</td><td>10,01</td></tr></table>	Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)	Rives de l'Aa	C3.21 Phragmites	8,50	E3.4 Prairie hygrophile	1,51	Surface totale (en ha)		10,01
Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)										
Rives de l'Aa	C3.21 Phragmites	8,50										
	E3.4 Prairie hygrophile	1,51										
Surface totale (en ha)		10,01										
Modalités de mise en œuvre sur le site	Le site se compose principalement de roselières et de pelouses hygrophiles dont l'état de conservation est dégradé : roselières colonisées par les saulaies qui réduit la fonctionnalité pour l'avifaune et les prairies fauchées intensément envahies par certaines espèces exotiques. Les saules colonisent les berges et sont en train de refermer la roselière. Aussi, afin de favoriser la bonne expression de la roselière, 50 % des saules sont coupés. Ces coupes sont réalisées sous formes de trouées, afin d'offrir différents faciès favorables à plusieurs cortèges. Le travail de bucheronnage contre les saules passe par l'abattage. Si besoin, un arrachage peut être préconisé. Il est manuel pour les plus jeunes. Pour les plus gros sujets, un arrachage voire un dessouchage mécanisé est envisagé. L'ensemble des biomasses est évacué de la roselière. Si cela n'est pas possible, des placettes de stockage au sein de la roselière peuvent être créées. Les coupes des ligneux et un faucardage sont réalisées tous ans pendant les trois premières années, puis tous les 3 à 5 ans afin d'éviter une recolonisation du milieu. Les taux de coupe lors de l'entretien sont plus faibles que ceux des travaux initiaux. Ils sont à ajuster dans le cadre du plan de gestion. Ces opérations de gestion sont réalisées entre septembre et octobre afin d'éviter d'impacter les espèces paludicoles se reproduisant au sein des roselières. Une fauche exportatrice est mise en place. Les passages sont tous réalisés autour de la première quinzaine de juillet. Si nécessaire, un deuxième passage peut être réalisé autour de mi-septembre. Lors de chaque passage, une bande refuge correspondant à 20 % de la surface du site est conservée. La fauche est réalisée de manière mécanique. La fauche se fait de manière centrifuge avec une barre de coupe à hauteur moyenne de 10 cm. Le foin est systématiquement exporté du site. Au besoin, des coupes (élagage, recépage, coupe à ras) sont réalisées afin d'empêcher les ligneux de coloniser le milieu. Les jeunes tiges sont arrachées manuellement Ils sont mis en tas sur le côté afin d'offrir des micro-habitats pour la petite faune. Ces opérations ont lieu à l'automne ou en hiver. Un suivi des niveaux d'eau (piézomètre, règle...) est réalisé au centre de la roselière pendant un an. À la suite de cela une gestion des niveaux est mise en œuvre si besoin et adaptée dans le cadre des plans de gestion.											
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.											

MCT2 : SITE DE COMPENSATION « PEPINIERE »

MCT2	Site de compensation « Pépinière »
<i>Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) : C1.1a, C2.1c, C2.1e, C2.1g, C3.1b et C3.2a</i>	
Objectifs	Ouverture et diversification de boisement, mise en place d'un îlot de vieillissement, restauration de la prairie humide, gestion avec une pression de pâturage ajustée. Ce site de compensation est valorisé à l'article n°19 du décret, la répartition des surfaces à considérer dans la compensation des zones humides est donnée à titre indicatif dans le tableau suivant.
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux ciblés : • Prairies hygrophiles pâturées • Ripisylve diversifiée Cortèges ciblés - Avifaune : • Cortège des milieux humides • Cortèges des milieux ouverts semi ouverts • Cortège des milieux arborés - Amphibiens • Cortège des milieux arborés
Localisation	Localisation : Gravelines (Nord) – coordonnées GPS : 50.978°, 2.133° Surface du site : 4,51 hectares Distance avec le site de Gravelines : 3,7 km
Habitats projetés sur le site	 Compensation Écologique EPR2 Gravelines Site de la Pépinière Habitats projetés - E3.4.1 Prairie pâturée humide - E5 Clairière - G1.1.1 Saulaie - G5.1 Alignements d'arbres - G5.2 Îlot vieillissement de boisement feuillus CDC BIODIVERSITÉ Sources : CDC Biodiversité, AGRIOF, ESRI France - IGN

Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)
Pépinière	G5.1 Alignement d'arbres	0,68
	E3.41 Prairie pâturée humide	0,73
	G1.11 Saulaie	0,84
	G5.2 Îlot de vieillissement de boisement feuillus	0,25
	G5.2 Îlot de vieillissement de boisement feuillus	1,85
	E5 Clairière	0,14
Surface totale (en ha)		4,49

Code EUNIS	Code CORINE	NOM EUNIS	HAB	SOL	Surface (ha)
E3.4	37.2	Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses	X	X	0,73
E5	38	<i>Ourlets, clairières forestières et peuplements de grandes herbacées (non graminoides)</i>			0,14
G1.11	44.1	<i>Saulaies riveraines</i>	X		0,84
G5.1	84.1	<i>Alignements d'arbres</i>			0,67
G5.2	85.11	<i>Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés</i>			2,11
Surface totale ZH (ha)					1,57

Caractéristique zone humide selon les critères végétation (habitats) et sol

Caractéristique zone humide selon le critère sol

Caractéristique zone humide selon le critère végétation (habitats)

Habitat non humide

Hors périmètre du site retenu pour l'application de la méthode national d'évaluation des fonctions des zones humides

Modalités de mise en œuvre sur le site	Le site se constitue d'une prairie pâturée par des ovins, en cours de colonisation par les orties, entourée de boisements et d'alignements de Saules. Le boisement situé à l'est (B1317) est une plantation d'arbres réalisée par la Mairie de Gravelines dans le cadre du programme « un arbre, une naissance », sans aucune gestion. Il est composé de feuillus et dominé par les Aulnes avec une composition diversifiée avec des Chênes, Erables, Saules, Hêtres (boisement peu dense avec une strate arbustive quasi inexistante). À l'Ouest de cette parcelle, une emprise d'environ 5 000 m² est gérée en prairie. Sur la parcelle AY83, un boisement principalement en « alignement », ceinture la prairie résiduelle d'environ 1 500 m². Le boisement correspond à une Aulnaie-Bétulaie mais est composée de divers feuillus tels des Tilleuls et des érables. La strate herbacée, recouverte par les feuilles mortes et autres matières organiques, y est nettement moins développée. Les alignements d'arbres au sud des deux parcelles sont principalement composés de grands Saules fragiles, longeant les chemins. Etrépage (C2.1c) : un étrépage sur 15 cm est mis en place afin de faire remonter la nappe et de permettre aux végétations hygrophiles de mieux s'exprimer. Éclaircies et création de clarières (C2.1e) : seuls les arbres situés au sein du petit boisement nord font l'objet d'éclaircies. La clarière est réalisée via une coupe des ligneux présents au sein de la zone la plus ouverte. Aucun arbre associé au programme « une naissance, un arbre » n'est coupé. Plantations pour diversification (C1.1a) : Les îlots de diversification sont implantés sur la base de plantations (essences arborées et arbustives d'une densité de 1 200 plants par ha. Les espèces plantées sont les suivantes, et peuvent évoluer selon les diagnostics forestiers réalisés : • <u>Plantations mésohygrophiles à hygrophiles</u> Strate arborée : Aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>), Saule blanc (<i>Salix alba</i>), Saule cendré (<i>Salix cinerea</i>), Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Bouleau verruqueux (<i>Betula pendula</i>) Arbustes : Saule cendré/roux (<i>Salix atrocinerea</i> / <i>Salix cinerea</i>), Saule des vanniers (<i>Salix viminalis</i>), Bourdaine (<i>Frangula alnus</i>), Viorne obier (<i>Viburnum opulus</i>), Groseiller à maquereaux (<i>Ribes uva-crispa</i>), Fusain d'Europe (<i>Euonymus europaeus</i>) • <u>Plantations mésophiles à mésohygrophiles</u> Strate arborée : Merisier (<i>Prunus avium</i> var. <i>avium</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Hêtre commun (<i>Fagus sylvatica</i>), Charme (<i>Carpinus betulus</i>), Pommier sauvage (<i>Malus sylvestris</i>), Chêne sessile (<i>Quercus petraea</i>) Arbustes : Rosier des chiens (<i>Rosa canina</i>), Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>), Viorne lantane (<i>Viburnum lantana</i>), Troène commun (<i>Ligustrum vulgare</i>), Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), Groseiller à maquereaux (<i>Ribes uva-crispa</i>), Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea</i>), Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>) Évolution libre du boisement (C3.1b) : L'îlot est matérialisé par une clôture partielle, déjà présente sur le site et qui sert à délimiter la zone de pâture. Implantation d'hibernacula (C2.1g) : Ce sont des tas de bois placés dans des trous de 80 à 100 cm de profondeur, auxquels est ajoutée une couche drainante de sable et graviers d'environ 10 cm ainsi que de la matière organique (branches, feuilles) pour augmenter la chaleur au sein de l'hibernacula. Dans la mesure du possible les matériaux organiques sont issus du site. Il faut veiller à aménager des espaces vides horizontaux entre les branches. Le volume de chaque hibernacula est d'au minimum 2-3 m³, idéalement 5 m³ et plus.
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.

MCT3 : SITE DE COMPENSATION « EST DE VERENSEAUX »

MCT3	Site de compensation « Est de Vérenseaux »
<i>Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) : C1.1a, C2.1c, C2.1e, C2.1g, C2.2a</i>	
Objectifs	Restauration des mares, de prairies humides, réouverture d'une partie des fourrés nitrophiles pour restauration d'une mosaïque d'habitats semi-ouverts, gestion extensive et diversification des milieux arborés. Ce site de compensation est valorisé à l'article n°19 du décret, la répartition des surfaces à considérer dans la compensation des zones humides est donnée à titre indicatif dans le tableau suivant.
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux cibles : • Milieux semi-ouverts • Milieux ouverts • Zones humides • Milieux arborés Cortèges/espèces cibles : - Avifaune : • Cortège des milieux semi-ouverts • Cortège des milieux arborés • Cortège des milieux humides • Cortège des milieux ouverts - Amphibiens : • Cortège des milieux arborés • Crapaud calamite - Insectes : • Cortège des milieux thermophiles ouverts - Mammifères terrestres : • Lapin de Garenne
Localisation	Localisation : Gravelines (Nord) – coordonnées GPS : 51.007°, 2.146° Surface du site : 18,71 hectares Distance avec le site de Gravelines : à proximité immédiate
Habitats projetés sur le site	



Compensation Ecologique EPR2 Gravelines

Site Est de Vérenseaux

Sources : CDC Biodiversité, AGHDF, ESRI
France - IGN

CDC BIODIVERSITÉ



Périmètre du site

Est de Vérenseaux

Habitats projetés

C1.1 Mare oligotrophe

C3.2 Végétations hélophytes

E2.1 Prairie de fauche

E2.1 x F3.1 - milieu semi-ouverts et prairie

E3.41 Prairie hygrophile

FA.3 Haie multistratifiée

G1.C Boisement de feuillus

G1.C Plantations de feuillus

G5.1 Alignement de feuillus diversifié

J5.41 Watergang

Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)
Est de Vérenseaux - EDF	E2.1 x F3.1 - milieu semi-ouverts et prairie	4,5
	E2.2 Prairie de fauche	0,32
	C3.2 Végétations hélophytes	0,07
	G5.1 Alignement d'arbres	0,03
	G1.C Boisement de feuillus	0,46
Sous total (en ha)		5,38
Est de Vérenseaux - CUD	C1.1 Mare oligotrophe	0,22
	C3.2 Végétations hélophytes	0,36
	E2.2 Prairie de fauche	0,24
	E2.1 x F3.1 - milieu semi-ouverts et prairie	8,22
	E3.41 Prairie hygrophile	1,61
	FA.3 Haie multistratifiée	1,26
	G1.C Plantations de feuillus	0,92
	G5.1 Alignement de feuillus diversifié	0,26
Sous total (en ha)		13,09
Wateringue	J5.41 Wateringues	0,1
Surface totale (en ha)		18,57

Code EUNIS	Code CORINE	NOM EUNIS	HAB	SOL	Surface (ha)
C3.2	53.1	Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux	X	X	0,28
C3.2	53.1	Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux	X		0,15
E2.1 X F3.1	38.1 X 31.8	Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage X Fourrés tempérés		X	5,51
E3.4	37.2	Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses	X	X	1,61
FA.3	-	Haies d'espèces indigènes riches en espèces*		X	0,22
G1.A	-	Boisements mésotrophes et eutrophes à Quercus, Carpinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus et boisements associés		X	0,38
<i>C1.1</i>	<i>22.4</i>	<i>Lacs, étangs et mares oligotrophes permanents</i>			<i>0,22</i>
<i>E2.1 X F3.1</i>	<i>38.1 X 31.8</i>	<i>Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage X Fourrés tempérés</i>			<i>7,76</i>
<i>FA.3</i>	<i>-</i>	<i>Haies d'espèces indigènes riches en espèces</i>			<i>1,04</i>
<i>G1.C</i>	<i>83.32</i>	<i>Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés</i>			<i>1,00</i>
<i>G5.1</i>	<i>84.1</i>	<i>Alignements d'arbres</i>			<i>0,35</i>
<i>J5.41</i>	<i>89.22</i>	<i>Canaux d'eau non salée complètement artificiels</i>			<i>0,10</i>
		Surface totale ZH (ha)			8,15

* habitat non caractéristique zone humide au sens stricte mais objectif de plantation de haies mésohygrophiles à hygrophiles qui pourraient être rattachées aux code EUNIS F9.1 x G1.11

Caractéristique zone humide selon les critères végétation (habitats) et sol

Caractéristique zone humide selon le critère sol

Caractéristique zone humide selon le critère végétation (habitats)

Habitat non humide

Hors périmètre du site retenu pour l'application de la méthode national d'évaluation des fonctions des zones humides

Modalités de mise en œuvre sur le site

Fauchage et débroussaillage (C2.1e) :

Un broyage avec exportation est réalisé sur 80 % de la roselière, afin de couper les Orties et ligneux la colonisant. Cela permettra aux Phragmites de mieux s'exprimer.

Etrépage (C2.1c) :

Un étrépage est réalisé sur 10 cm de profondeur sur environ 8 000 m², et à 15 cm de profondeur pour 8 000 m².

Plantation de haies (C1.1a) :

Les haies sont plantées sur une largeur de 5m, avec 1 ligne arborée (1 sujet arborescent tous les 10 m) et 2 lignes de plantations arbustives (10 sujets arbustifs de part et d'autre de cette ligne arborée). Des inter rangs herbacés sont disposés entre les lignes. Une bande enherbée de 5 m est laissée vers l'extérieur de la haie, notamment pour celles en limite de parcelles, afin de conserver une bande tampon et limiter les tailles d'entretien nécessaires. Des protections contre les gibiers sont installées et un paillage naturel au sol (par exemple bois déchiqueté et produits des broyages des ligneux des différentes mesures) est déposé au pied des plants.

Les haies sont composées des essences arborées et arbustives suivantes (Haies mésohygrophiles à hygrophiles) :

Strate arborée : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Saule blanc (*Salix alba var alba*), Saule cendré (*Salix cinerea*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Erable champêtre (*Acer campestre*),

Arbustes : Saule cendré/roux (*Salix atrocinerea / Salix cinerea*), Saule des vanniers (*Salix viminalis*), Bourdaine (*Fraxinus alnus*), Viorne obier (*Viburnum opulus*), Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*), Groseiller à maquereaux (*Ribes uva-crispa*)

Curage et reprofilage des mares et des fossés (hors cours d'eau) (C2.2a) :

Les mares et fossés du site sont en partie atterris. Un curage est donc effectué afin d'extraire les débris organiques déposés au fond de ceux-ci. Il est nécessaire de mettre en place une gestion régulière des mares et fossés afin de pérenniser leur potentiel d'accueil pour la biodiversité. Le curage du fond doit être réalisé sur 2 jours (en rotation), pour que les espèces puissent s'y échapper et un dépôt temporaire en bordure (minimum 1 jour), afin de permettre aux espèces de retourner vers la mare ou les fossés.

	Le curage mécanisé peut également être associé à un étrépage voire décapage des berges pour assurer l'adoucissement des berges ou la suppression partielle de végétation et ainsi redynamiser les végétations riveraines vers des stades plus pionniers. La phase d'intervention est de fin août à novembre, en dehors de la période d'activité principale des espèces. La fin de l'été reste la plus propice, car elle est souvent suivie de fortes pluies qui remplissent le point d'eau. Il est essentiel que l'aménagement soit suivi et géré dans le temps pour que sa qualité perdure et que toutes les fonctions de la mare soient respectées. Les opérations sont à faire valider auprès du syndicat des wateringues, qui est également consulté pour la gestion. Ouverture de fourrés et maintien de layons (C2.1e) : Les fourrés sont réouverts à des degrés différents. Au sud-ouest, une zone est réouverte à hauteur de 50 à 70 % car la végétation y est plus dense. Sur le reste du site, les fourrés sont réouverts ponctuellement à hauteur de 30 %. Les zones de ronciers débordant sur les layons herbeux sont broyées en priorité, mais une partie d'entre elles sont conservées pour leur intérêt pour l'ensemble des cortèges. Les arbres, plus rares que les arbustes sur ce site, sont majoritairement conservés sauf s'ils présentent des contraintes sécuritaires. Le cas échéant, ils sont coupés. Les souches sont conservées autant que possible. La strate arbustive est réouverte via un gyrobroyage forestier. En cas d'absence d'espèces exotiques envahissantes, les résidus de coupes sont réutilisés pour faire du paillage ou créer des habitats favorables à la faune. Les layons existants sont restaurés à l'aide d'un gyrobroyeur (sur deux années consécutives afin de venir à bout des drageons arbustifs). Une exportation est à prévoir la deuxième année. La conservation des layons existants (4 m de largeur) via une gestion par la fauche exportatrice contribue à l'amélioration du milieu, en garantissant des espaces ouverts grâce à une végétation basse, qui est idéale pour le déplacement de la petite faune et permet aux reptiles de profiter d'espaces de thermorégulation. Implantation d'hibernacula (C2.1g) : Ce sont des tas de bois placés dans des trous de 80 à 100 cm de profondeur, auxquels est ajoutée une couche drainante de sable et graviers d'environ 10 cm ainsi que de la matière organique (branches, feuilles) pour augmenter la chaleur au sein de l'hibernacula. Dans la mesure du possible les matériaux organiques sont issus du site. Il faut veiller à aménager des espaces vides horizontaux entre les branches. Le volume de chaque hibernacula est d'au minimum 2-3 m³, idéalement 5 m³ et plus. Implantation de haies benjès : Refuge petite faune, idéal aussi pour gérer sur site les biomasses végétales traitées dans le cadre de la restauration et de la gestion long terme du site, la Haie Benjes est ici proposée au moins pour partie comme un « composteur ». Les haies benjes permettent d'offrir un gîte et une zone de refuge pour la petite faune. Elles consistent à entasser des branchages de bois mort, des racines, des rameaux à l'horizontal entre des piquets en bois jusqu'à un mètre de hauteur. Les rémanents proviennent des coupes d'arbres/arbustes des sites. Elles sont implantées au sein des milieux bocagers et semi-ouverts du site. Installation de garennes : Les garennes sont installées si cela s'avère pertinent selon les résultats d'inventaires des populations de lapins. Les garennes sont créées via un entassement de matériaux résistants : de la terre meuble mélangée à du sable, ainsi que des branches au-dessus pour limiter l'infiltration d'eaux. Il faut un minimum de Garennes d'environ 40 m³, situées à moins de 150 m les unes des autres.
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.

MCT4 : SITE DE COMPENSATION « COQUELLES »

MCT4	Site de compensation « Coquelles »
<i>Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) : C1.1a, C2.1c, C2.1d, C2.1e C2.1g</i>	
Objectifs	Restauration de prairies humides, transformation d'une culture en prairie humide, restauration de roselières, création d'un réseau de mares, création d'un boisement humide sur une ancienne culture, plantation de haies, diversification des habitats faune et gestion des rémanents. Ce site de compensation est valorisé à l'article n°19 du décret, la répartition des surfaces à considérer dans la compensation des zones humides est donnée à titre indicatif dans le tableau suivant.
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux cibles : • Milieux humides et aquatiques • Milieux arborés • Milieux semi-ouverts • Milieux ouverts Cortèges cibles - Avifaune : • Cortège des milieux arborés • Cortèges des milieux ouverts semi ouverts • Cortège des milieux rupestres et bâtis - Amphibiens • Cortège des milieux arborés
Localisation	Localisation : Coquelles (Pas-de-Calais) – coordonnées GPS : 50.940967°, 1.792376° Surface du site : 7,19 hectares Distance avec le site de Gravelines : 25 km
Habitats projetés sur le site	 Compensation Ecologique EPR2 Gravelines Site de Coquelles Sources : CDC Biodiversité, AGHOF, ESRI France - IGN CDC BIODIVERSITÉ

Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)
Coquelles	C1.1 Mare oligotrophe	0,15
	C3.21 Phragmitaies	0,10
	E3.4 Prairie hygrophile	4,35
	E5.43 Lisière	0,25
	FA.4 Haies multistratifiées	0,76
	F9.1 Ripisylve	0,29
	G1.1 Boisement humide	1,29
Surface totale (en ha)		7,19

Code EUNIS	Code CORINE	NOM EUNIS	HAB	SOL	Surface (ha)
C3.2	53.1	Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux	X	X	0,07
E3.4	37.2	Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses	X	X	3,44
E3.4	37.2	Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses	X		0,80
E5.41	37.71	Écrans ou rideaux rivulaires de grandes herbacées vivaces	X	X	0,09
E5.41	37.71	Écrans ou rideaux rivulaires de grandes herbacées vivaces	X		0,16
F9.1	44.1	Fourrés ripicoles	X	X	0,44
FA.4	-	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces		X	0,31
FA.4	-	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces*			0,46
G1.11	44.1	Saulaies riveraines	X	X	0,54
G1.11	44.1	Saulaies riveraines	X		0,75
C1.3	22.4	Lacs, étangs et mares eutrophes permanents			0,13
Surface totale ZH (ha)					6,59

* habitat non caractéristique zone humide au sens stricte mais objectif de plantation de haies mésohygrophiles à hygrophiles qui pourraient être rattachées aux code EUNIS F9.1 x G1.11

Caractéristique zone humide selon les critères végétation (habitats) et sol

Caractéristique zone humide selon le critère sol

Caractéristique zone humide selon le critère végétation (habitats)

Habitat non humide

Hors périmètre du site retenu pour l'application de la méthode national d'évaluation des fonctions des zones humides

Modalités de mise en œuvre sur le site

Fauchage et débroussaillage (C2.1e) :

Un premier débroussaillage des ligneux est à réaliser afin de supprimer les ronciers et jeunes rejets de saules. Afin de favoriser la croissance des deux roselières, une première fauche est réalisée sur la moitié de la roselière.

Décapage (C2.1c) :

Sur la partie sud du site un décapage est réalisé sur 20 cm, une fois les rémanents de culture évacués. Afin de diversifier les profondeurs de sol et favoriser le développement de différentes végétations hygrophiles, voire la création de jonchaies ou cariçaies, un décapage est également réalisé sur 30 cm de profondeur. Les berges des fossés sont également reprofiliées.

Ensemencement (C2.1d) :

Un ensemencement est nécessaire sur la partie nord du site, car le site était cultivé en rotations céréalières sur les dernières années. A la différence des autres sites où la banque de graines est affleurante, il est probable que cette dernière mette plus de temps à se développer sur ce site. Une fois les restes de culture évacués, un travail du sol préalable à l'ensemencement est à réaliser selon l'occupation du sol (charruage, hersage, fraissage...).

L'ensemencement est intégral et est établi via une composition « Végétal local » spécifiques aux prairies humides. L'ensemencement de la prairie se fait sur la base des espèces suivantes et est adaptée selon la nature du sol (pH et nutriments) selon sa texture (drainante/argileuse) et son caractère hydromorphe : *Alopecurus pratensis*, *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*,

Poa pratensis, *Poa trivialis*, *Achillea ptarmica*, *Anthriscus sylvestris*, *Galium mollugo*, *Heracleum sphondylium*, *Leucanthemum vulgare*, *Lychnis flos-cuculi*, *Pulicaria dysenterica*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Tragopogon pratensis*, *Valeriana officinalis*

Plantation de haies (C1.1a) :

Les haies sont plantées sur une largeur de 5m, avec 1 ligne arborée (1 sujet arborescent tous les 10 m) et 2 lignes de plantations arbustives (10 sujets arbustifs de part et d'autre de cette ligne arborée). Des inter rangs herbacés sont disposés entre les lignes. Une bande enherbée de 5 m est laissée vers l'extérieur de la haie, notamment pour celles en limite de parcelles, afin de conserver une bande tampon et limiter les tailles d'entretien nécessaires. Des protections contre les gibiers sont installées et un paillage naturel au sol (par exemple bois déchiqueté et produits des broyages des ligneux des différentes mesures) est déposé au pied des plants.

Les haies sont composées des essences arborées et arbustives suivantes (Haies mésohygrophiles à hygrophiles) :

Strate arborée : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Saule blanc (*Salix alba* var *alba*), Saule cendré (*Salix cinerea*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Erable champêtre (*Acer campestre*),

Arbustes : Saule cendré/roux (*Salix atrocinerea* / *Salix cinerea*), Saule des vanniers (*Salix viminalis*), Bourdaine (*Frangula alnus*), Viome obier (*Viburnum opulus*), Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*), Groseiller à maquereaux (*Ribes uva-crispa*)

Création d'un réseau de mares (C1.1a) :

Quatre mares, de superficie variant de surface d'environ 300 à 400 m² sont créées. La profondeur maximale est définie afin de garantir une lame d'eau permettant le développement des amphibiens. Un constat préalable à la tarière est nécessaire pour rendre compte de l'hydromorphie des sols et de la hauteur de la nappe en période hivernale.

Les travaux de création de mare sont réalisés en dehors des périodes de reproduction des amphibiens et sur le sol suffisamment porteur (en dehors des périodes de fortes précipitations), c'est-à-dire de septembre à octobre.

Une des mares est ronde, les autres ont une forme de « haricots » : la mare a d'un côté une pente douce (inférieure à 20 % et si possible exposée Sud) facilitant l'installation de la végétation et la circulation des espèces. La profondeur centrale varie de 0,60 m à 1,20 m selon les mares pour limiter le risque d'assèchement et diversifier les possibilités de recolonisation par la faune et la flore. La zone la plus profonde, qui doit couvrir 30 % à 50 % de la surface de la mare, sert d'abri et de refuge en période de sécheresse ou de gel. Un contour irrégulier est favorisé, en privilégiant des formes courbes qui facilitent l'intégration paysagère dans le site et qui favorisent les micro-habitats et la diversité des espèces animales et végétales.

La terre de surcreusement est, utilisée pour le comblement des exutoires des fossés, le surplus évacué.

Une recolonisation spontanée se fait naturellement sur le site.

Création d'un boisement humide (C1.1a) :

Le boisement étant implanté sur une ancienne culture, un travail préliminaire est réalisé pour l'évacuation des rémanents de culture. Un travail du sol est également nécessaire. À la suite de cela, est utilisée la méthode des potets (décompacter un volume de terre de 1 m³ dans la zone de développement du système racinaire du futur plant). Les plantations sont réalisées sur une densité de 1 200 plants par ha. Une attention est apportée pour planter les essences aléatoirement lors de la plantation ou bien en suivant un module type qui est défini au préalable. Il est nécessaire d'implanter 2 à 3 secteurs où la densité de plantations est moindre, afin de créer des « trouées » au sein du boisement.

Le boisement est composé des essences suivantes :

Strate arborée : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Saule blanc (*Salix alba*), Saule cendré (*Salix cinerea*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Erable champêtre (*Acer campestre*), Bouleau verruqueux (*Betula pendula*)

Arbustes : Saule cendré/roux (*Salix atrocinerea* / *Salix cinerea*), Saule des vanniers (*Salix viminalis*), Bourdaine (*Frangula alnus*), Viome obier (*Viburnum opulus*), Sureau noir (*Sambucus nigra*), Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*)

La période idéale pour la plantation est entre mi-novembre et fin décembre.

Après plantation, un paillage biodégradable (fait par exemple à partir de résidus de coupe) et gaines climatiques sont mis en place sur environ 10 à 15 cm d'épaisseur sur 1 m² afin de protéger les plants. Les protections (anti-gibier), sont en matériaux écologiques de préférence (sinon de type clôture), et ne sont posées que si la pression cynégétique est forte sur le secteur (élément discuté avec les associations de chasse locale). Les abords ouest du boisement sont composés d'une lisière large de 23 m, afin de créer un espace de transition avec la prairie humide qui est restaurée. Les rangs de la lisière sont composés d'arbustes à 80 %, et d'arbres à 20 %. Les essences utilisées sont les mêmes que celles utilisées pour le boisement.

Implantation d'une ripisylve (C1.1a) :

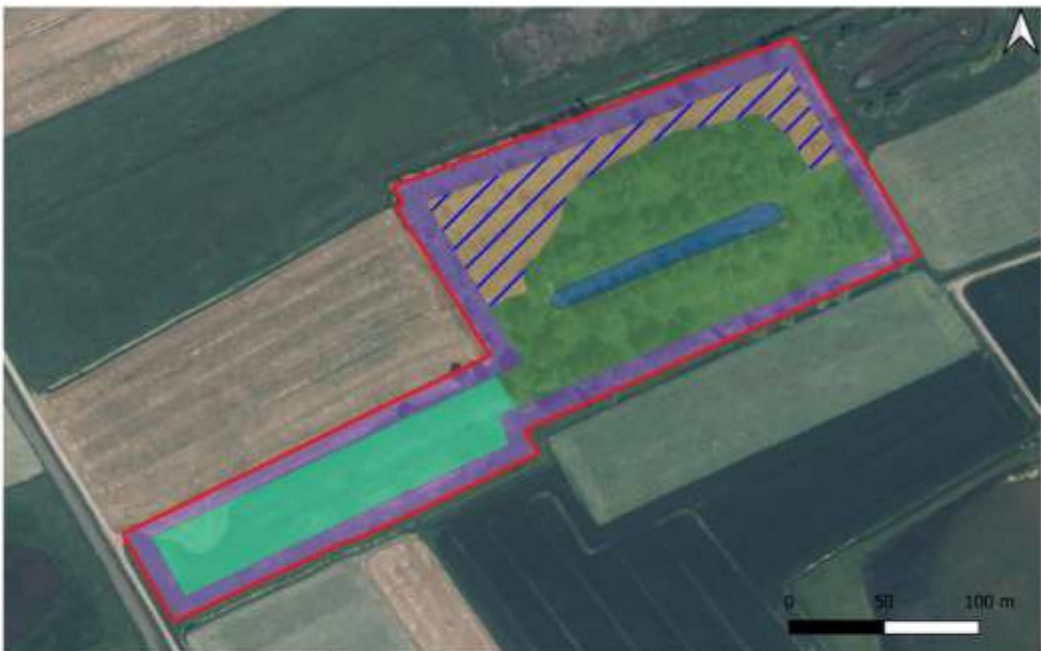
Une ripisylve est implantée sur tout le pourtour du secteur sud du site. Cette ripisylve est réalisée sur trois rangs, en quinconce. Les plantations sont espacées d'environ un mètre entre elles par rangs. Les plants sont au format 60/80 RN. Ils sont plantés en quinconce, en disposant aléatoirement arbres et arbustes et sont composés des espèces suivantes :

Strate arborée : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Saule blanc (*Salix alba*), Saule cendré (*Salix cinerea*), Saul fragile (*Salix fragilis*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Erable champêtre (*Acer campestre*), Bouleau verruqueux (*Betula pendula*)

Arbustes : Saule cendré/roux (*Salix atrocinerea* / *Salix cinerea*), Saule des vanniers (*Salix viminalis*), Bourdaine (*Frangula alnus*), Viome obier (*Viburnum opulus*), Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*).

	Restauration alignements saules têtards : Les Saules têtards présents sur le site de Coquelles ont été coupés. Il est donc envisagé de réimplanter des Saules têtards sur le pourtour du site. Une diversité de Saule a été retenue : Saule blanc (<i>Salix alba</i>), Saule marsault (<i>Salix caprea</i>), Saule des vanniers (<i>Salix viminalis</i>), Saule cendré/roux (<i>Salix atrocinerea</i> / <i>Salix cinerea</i>). Une fois ces derniers assez grands, une taille est réalisée tous les 2 à 5 ans afin de raccourcir l'ensemble des branches au mêmes niveaux. Implantation d'hibernacula (C2.1g) : Ce sont des tas de bois placés dans des trous de 80 à 100 cm de profondeur, auxquels est ajoutée une couche drainante de sable et graviers d'environ 10 cm ainsi que de la matière organique (branches, feuilles) pour augmenter la chaleur au sein de l'hibernacula. Dans la mesure du possible les matériaux organiques sont issus du site. Il faut veiller à aménager des espaces vides horizontaux entre les branches. Le volume de chaque hibernacula est d'au minimum 2-3 m³, idéalement 5 m³ et plus.
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.

MCT5 : SITE DE COMPENSATION « HONDSCHOOTE »

MCT5	Site de compensation « Hondschoote »		
<i>Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) : C1.1a, C2.1c, C2.1d, C2.1e C2.1g et C2.2a</i>			
Objectifs	Restauration de prairies humides, ouverture et diversification de boisement, plantations arbustives et arborescentes, plantation de haies, restauration et réouverture du plan d'eau, restauration de roselières. Ce site de compensation est valorisé à l'article n°19 du décret, la répartition des surfaces à considérer dans la compensation des zones humides est donnée à titre indicatif dans le tableau suivant.		
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux cibles : • Milieux arborés • Milieux humides et aquatiques • Milieux semi-ouverts • Milieux ouverts humides Cortèges cibles - Avifaune : • Cortège des milieux humides • Cortège des milieux arborés • Cortèges des milieux semi-ouverts • Cortèges des milieux ouverts - Amphibiens • Cortège des milieux arborés		
Localisation	Localisation : Hondschoote (Nord) – coordonnées GPS : 50.981549°, 2.547856° Surface du site : 4,32 hectares Distance avec le site de Gravelines : 26 km		
Habitats projetés sur le site	 Compensation Ecologique EPR2 Gravelines Site de Hondschoote <table border="0"> <tr> <td> ■ Périmètre du site ■ Habitats projetés ■ C1.1 Plan d'eau ■ C3.2 Phragmitaire réouverte </td> <td> ■ E3.41 Prairie hygrophile ■ FA.4 Haie multistratifiées ■ G1.C Boisement diversifié </td> </tr> </table> Sources : CDC Biodiversité, AGHDP, ESRI France - IGN	■ Périmètre du site ■ Habitats projetés ■ C1.1 Plan d'eau ■ C3.2 Phragmitaire réouverte	■ E3.41 Prairie hygrophile ■ FA.4 Haie multistratifiées ■ G1.C Boisement diversifié
■ Périmètre du site ■ Habitats projetés ■ C1.1 Plan d'eau ■ C3.2 Phragmitaire réouverte	■ E3.41 Prairie hygrophile ■ FA.4 Haie multistratifiées ■ G1.C Boisement diversifié		

	<table><tr><th>Sites</th><th>Habitat projeté</th><th>Surf. Habitat projeté (ha)</th></tr><tr><td rowspan="5">Hond-schoote</td><td>C1.3 Plan d'eau oligotrophe, bordé d'hélophytes</td><td>0,20</td></tr><tr><td>E3.4 Prairie hygrophile</td><td>0,66</td></tr><tr><td>FA.4 Haies multistratifiées</td><td>1,27</td></tr><tr><td>G1.41 Boisement humide multistratifié</td><td>1,50</td></tr><tr><td>C3.2 Roselière</td><td>0,69</td></tr><tr><td colspan="2">Surface totale (en ha)</td><td>4,32</td></tr></table>	Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)	Hond-schoote	C1.3 Plan d'eau oligotrophe, bordé d'hélophytes	0,20	E3.4 Prairie hygrophile	0,66	FA.4 Haies multistratifiées	1,27	G1.41 Boisement humide multistratifié	1,50	C3.2 Roselière	0,69	Surface totale (en ha)		4,32																																
Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)																																																
Hond-schoote	C1.3 Plan d'eau oligotrophe, bordé d'hélophytes	0,20																																																
	E3.4 Prairie hygrophile	0,66																																																
	FA.4 Haies multistratifiées	1,27																																																
	G1.41 Boisement humide multistratifié	1,50																																																
	C3.2 Roselière	0,69																																																
Surface totale (en ha)		4,32																																																
	<table><tr><th>Code EUNIS</th><th>Code CORINE</th><th>NOM EUNIS</th><th>HAB</th><th>SOL</th><th>Surface (ha)</th></tr><tr><td>C3.2</td><td>53.1</td><td>Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux</td><td>X</td><td>X</td><td>0,69</td></tr><tr><td>E3.4</td><td>37.2</td><td>Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses</td><td>X</td><td>X</td><td>0,66</td></tr><tr><td>FA.4</td><td>-</td><td>Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces*</td><td></td><td>X</td><td>1,27</td></tr><tr><td>G1.41</td><td>44.91</td><td>Aulnaies marécageuses ne se trouvant pas sur tourbe acide</td><td>X</td><td>X</td><td>1,13</td></tr><tr><td>G1.41</td><td>44.91</td><td>Aulnaies marécageuses ne se trouvant pas sur tourbe acide</td><td>X</td><td>X</td><td>0,37</td></tr><tr><td>C1.3</td><td>22.4</td><td>Lacs, étangs et mares eutrophes permanents</td><td></td><td></td><td>0,20</td></tr><tr><td colspan="3">Surface totale ZH (ha)</td><td></td><td></td><td>4,12</td></tr></table> * habitat non caractéristique zone humide au sens stricte mais objectif de plantation de haies mésohygrophiles à hygrophiles qui pourraient être rattachées aux code EUNIS F9.1 x G1.11 Caractéristique zone humide selon les critères végétation (habitats) et sol Caractéristique zone humide selon le critère sol Caractéristique zone humide selon le critère végétation (habitats) Hors périmètre du site retenu pour l'application de la méthode national d'évaluation des fonctions des zones humides	Code EUNIS	Code CORINE	NOM EUNIS	HAB	SOL	Surface (ha)	C3.2	53.1	Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux	X	X	0,69	E3.4	37.2	Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses	X	X	0,66	FA.4	-	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces*		X	1,27	G1.41	44.91	Aulnaies marécageuses ne se trouvant pas sur tourbe acide	X	X	1,13	G1.41	44.91	Aulnaies marécageuses ne se trouvant pas sur tourbe acide	X	X	0,37	C1.3	22.4	Lacs, étangs et mares eutrophes permanents			0,20	Surface totale ZH (ha)					4,12	
Code EUNIS	Code CORINE	NOM EUNIS	HAB	SOL	Surface (ha)																																													
C3.2	53.1	Roselières et formations de bordure à grands hélophytes autres que les roseaux	X	X	0,69																																													
E3.4	37.2	Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses	X	X	0,66																																													
FA.4	-	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces*		X	1,27																																													
G1.41	44.91	Aulnaies marécageuses ne se trouvant pas sur tourbe acide	X	X	1,13																																													
G1.41	44.91	Aulnaies marécageuses ne se trouvant pas sur tourbe acide	X	X	0,37																																													
C1.3	22.4	Lacs, étangs et mares eutrophes permanents			0,20																																													
Surface totale ZH (ha)					4,12																																													
Modalités de mise en œuvre sur le site	Fauchage et débroussaillage (C2.1e) : Un broyage avec exportation est réalisé sur 80 % de la roselière, afin de couper les Orties et ligneux la colonisant. Cela permettra aux Phragmites de mieux s'exprimer. Etrépage (C2.1c) : Un étrépage est réalisé sur 20 cm de profondeur environ, en complément de la litière, autour du fossé central de roselière situé à l'entrée du site, afin de limiter la propagation des orties et permettre aux roseaux de recoloniser le milieu. Ensemencement (C2.1d) : Un ensemencement est nécessaire car la prairie est peu diversifiée est uniquement composée de graminée. Un léger travail du sol préliminaire est réalisé afin de favoriser la reprise des graines. L'ensemencement est intégral et est établi via une composition « Végétal local » spécifiques aux prairies humides. L'ensemencement est intégral et est établi via une composition « Végétal local » spécifiques aux prairies humides. L'ensemencement de la prairie se fait sur la base des espèces suivantes et est adaptée selon la nature du sol (pH et nutriments) selon sa texture (drainante/argileuse) et son caractère hydromorphe : <i>Alopecurus pratensis</i>, <i>Festuca arundinacea</i>, <i>Festuca rubra</i>, <i>Holcus lanatus</i>, <i>Poa pratensis</i>, <i>Poa trivialis</i>, <i>Achillea ptarmica</i>, <i>Anthriscus sylvestris</i>, <i>Galium mollugo</i>, <i>Heracleum sphondylium</i>, <i>Leucanthemum vulgare</i>, <i>Lychnis flos-cuculi</i>, <i>Pulicaria dysenterica</i>, <i>Ranunculus acris</i>, <i>Rumex acetosa</i>, <i>Tragopogon pratensis</i>, <i>Valeriana officinalis</i>. Plantation de haies (C1.1a) : Les haies sont plantées sur une largeur de 5m, avec 1 ligne arborée (1 sujet arborescent tous les 10 m) et 2 lignes de plantations arbustives (10 sujets arbustifs de part et d'autre de cette ligne arborée). Des inter rangs herbacés sont disposés entre les lignes. Une bande enherbée de 5 m est laissée vers l'extérieur de la haie, notamment pour celles en limite de parcelles, afin de conserver une bande tampon et limiter les tailles d'entretien nécessaires. Des protections contre les gibiers sont installées et un paillage																																																	

	naturel au sol (par exemple bois déchiqueté et produits des broyages des ligneux des différentes mesures) est déposé au pied des plants. Les haies sont composées des essences arborées et arbustives suivantes (Haies mésohygrophiles à hygrophiles) : <u>Strate arborée</u> : Aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>), Saule blanc (<i>Salix alba</i> var <i>alba</i>), Saule cendré (<i>Salix cinerea</i>), Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>), <u>Arbustes</u> : Saule cendré/roux (<i>Salix atrocinerea</i> / <i>Salix cinerea</i>), Saule des vanniers (<i>Salix viminalis</i>), Bourdaine (<i>Frangula alnus</i>), Viorne obier (<i>Viburnum opulus</i>), Fusain d'Europe (<i>Euonymus europaeus</i>), Nerprun purgatif (<i>Rhamnus cathartica</i>), Groseiller à maquereaux (<i>Ribes uva-crispa</i>) Éclaircies et création de clarières (C2.1e) : La période idéale pour les éclaircies et travaux de taille et débroussaillage est septembre-octobre, en dehors des périodes de reproduction et d'hivernage. Les catégories des arbres d'intérêts à sauvegarder sont les suivantes : - Arbres morts (support pour la recherche de nourriture, la reproduction d'espèces) - Arbres sénescents (support pour la recherche de nourriture, reproduction en présence de cavités, générateur de bois mort) - Arbres vivants à micro-habitats (gîte de nidification) Ces éclaircies ne sont pas réalisées sur plus de 20 % de la surface des boisements. L'ensemble des Peupliers situés sur la partie à transformer en prairie sont coupés et dessouchés. Plantations pour diversification (C1.1a) : Les îlots de diversification sont implantés sur la base de plantations (essences arborées et arbustives d'une densité de 1 200 plants par ha. Les espèces plantées sont les suivantes, et peuvent évoluer selon les diagnostics forestiers réalisés : • <u>Plantations mésohygrophiles à hygrophiles</u> Strate arborée : Aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>), Saule blanc (<i>Salix alba</i>), Saule cendré (<i>Salix cinerea</i>), Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Bouleau verruqueux (<i>Betula pendula</i>) Arbustes : Saule cendré/roux (<i>Salix atrocinerea</i> / <i>Salix cinerea</i>), Saule des vanniers (<i>Salix viminalis</i>), Bourdaine (<i>Frangula alnus</i>), Viorne obier (<i>Viburnum opulus</i>), Groseiller à maquereaux (<i>Ribes uva-crispa</i>), Fusain d'Europe (<i>Euonymus europaeus</i>) La plantation nécessite au préalable une éclaircie de manière à mettre en lumière les plantations. Les plantations peuvent être gérées au travers de transplantations depuis le site, s'il recouvre suffisamment de jeunes sujets. Dans ce cas, comme pour les plantations, les jeunes sujets sont équipés de gaines climatiques et anti-prédateurs. Curage et reprofilage des mares et des fossés (hors cours d'eau) (C2.2a) : Les mares et fossés du site sont en partie atterris. Un curage est donc effectué afin d'extraire les débris organiques déposés au fond de ceux-ci. Il est nécessaire de mettre en place une gestion régulière des mares et fossés afin de pérenniser leur potentiel d'accueil pour la biodiversité. Le curage du fond doit être réalisé sur 2 jours (en rotation), pour que les espèces puissent s'y échapper et un dépôt temporaire en bordure (minimum 1 jour), afin de permettre aux espèces de retourner vers la mare ou les fossés. Le curage mécanisé peut également être associé à un étrépage voire décapage des berges pour assurer l'adoucissement des berges ou la suppression partielle de végétation et ainsi redynamiser les végétations riveraines vers des stades plus pionniers. La phase d'intervention est de fin août à novembre, en dehors de la période d'activité principale des espèces. La fin de l'été reste la plus propice, car elle est souvent suivie de fortes pluies qui remplissent le point d'eau. Il est essentiel que l'aménagement soit suivi et géré dans le temps pour que sa qualité perdure et que toutes les fonctions de la mare soient respectées. Implantation d'hibernacula (C2.1g) : Ce sont des tas de bois placés dans des trous de 80 à 100 cm de profondeur, auxquels est ajoutée une couche drainante de sable et graviers d'environ 10 cm ainsi que de la matière organique (branches, feuilles) pour augmenter la chaleur au sein de l'hibernacula. Dans la mesure du possible les matériaux organiques sont issus du site. Il faut veiller à aménager des espaces vides horizontaux entre les branches. Le volume de chaque hibernacula est d'au minimum 2-3 m³, idéalement 5 m³ et plus.
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.

MCT6 : SITE DE COMPENSATION « REXPOËDE »

MCT6	Site de compensation « Rexpoëde »
<i>Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) : C1.1a, C2.1c, C2.1d, C2.1e et C2.2a</i>	
Objectifs	Restauration de prairies humides, ouverture et diversification de boisement, plantation de haies, restauration et réouverture du plan d'eau, restauration de roselières.
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux cibles : • Milieux forestiers • Milieux ouverts • Milieux humides Cortèges cibles - Avifaune : • Cortège des milieux arborés • Cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts • Cortège des milieux humides - Amphibiens • Cortège des milieux arborés
Localisation	Localisation : Rexpoëde (Nord) – coordonnées GPS : 50.935444°, 2.526490° Surface du site : 1,56 hectares Distance avec le site de Gravelines : 26,2 km
Habitats projetés sur le site	 Compensation Ecologique EPR2 Gravelines Site de Rexpoëde CDC BIODIVERSITÉ Sources : CDC Biodiversité, ADHOF, ESRI France – IGN Habitats projetés - Chemin en remblai - C1.1 : Fossé - C1.1 : Mare - E3.41 x D5.2 : Mosaïque de prairie humide et de cariçaie - E3.41 x D5.2 G5.1 x : Mosaïque de prairie humide et de cariçaie sous feuillus - G5.1 : Alignement de Saules têtards - G5.1 : Alignements de feuillus

	Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)
	Rexpoëde	C1.1 Fossé	0,05
		C1.1 Mare oligotrophe	0,1
		E3.41 x D5.2 : Mosaïque de prairie humide et de cariçaie	0,74
		E3.41 x D5.2 G5.1 x : Mosaïque de prairie humide et de cariçaie sous feuillus	0,43
		G5.1 : Alignements de feuillus	0,08
		G5.1 : Saulaie	0,05
		Chemin en remblai (sans action)	0,11
	Surface totale (en ha)		1,56

Modalités de mise en œuvre sur le site	Décapage (C2.1c) : Les décapages sont réalisés sur 20 cm sur la plus grande partie du site, avec quelques dépressions à 30 cm sur le site afin de varier les gradients d'humidité de la prairie. Des dépressions sont ainsi créées, et peuvent être colonisées par des végétations humides. Cela favorise une dynamique herbacée humide associant prairie hygrophile et stations d'hélophytes. Les terres décapées sont exportées. Ensemencement (C2.1d) : Le surpâturage ainsi que la faible présence de prairies à proximité font qu'une colonisation spontanée semble difficile. Un léger travail du sol préliminaire est réalisé afin de favoriser la reprise des graines. L'ensemencement est intégral et est établi via une composition « Végétal local » spécifiques aux prairies humides. L'ensemencement est intégral et est établi via une composition « Végétal local » spécifiques aux prairies humides. L'ensemencement de la prairie se fait sur la base des espèces suivantes et est adaptée selon la nature du sol (pH et nutriments) selon sa texture (drainante/argileuse) et son caractère hydromorphe : <i>Alopecurus pratensis</i>, <i>Festuca arundinacea</i>, <i>Festuca rubra</i>, <i>Holcus lanatus</i>, <i>Poa pratensis</i>, <i>Poa trivialis</i>, <i>Achillea ptarmica</i>, <i>Anthriscus sylvestris</i>, <i>Galium mollugo</i>, <i>Heracleum sphondylium</i>, <i>Leucanthemum vulgare</i>, <i>Lychnis flos-cuculi</i>, <i>Pulicaria dysenterica</i>, <i>Ranunculus acris</i>, <i>Rumex acetosa</i>, <i>Tragopogon pratensis</i>, <i>Valeriana officinalis</i>. Éclaircies et création de clarières (C2.1e) : La période idéale pour les éclaircies et travaux de taille et débroussaillage est septembre-octobre, en dehors des périodes de reproduction et d'hivernage. Les catégories des arbres d'intérêts à sauvegarder sont les suivantes : - Arbres morts (support pour la recherche de nourriture, la reproduction d'espèces) - Arbres sénescents (support pour la recherche de nourriture, reproduction en présence de cavités, générateur de bois mort) - Arbres vivants à micro-habitats (gîte de nidification) Ces éclaircies ne sont pas réalisées sur plus de 20 % de la surface des boisements. L'ensemble des Peupliers situés sur la partie à transformer en prairie sont coupés et dessouchés. Plantations pour diversification (C1.1a) : Les îlots de diversification sont implantés sur la base de plantations (essences arborées et arbustives d'une densité de 1 200 plants par ha. Les espèces plantées sont les suivantes, et peuvent évoluer selon les diagnostics forestiers réalisés : • <u>Plantations mésohygrophiles à hygrophiles</u> Strate arborée : Aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>), Saule blanc (<i>Salix alba</i>), Saule cendré (<i>Salix cinerea</i>), Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Bouleau verruqueux (<i>Betula pendula</i>) Arbustes : Saule cendré/roux (<i>Salix atrocinerea</i> / <i>Salix cinerea</i>), Saule des vannières (<i>Salix viminalis</i>), Bourdaine (<i>Frangula alnus</i>), Viorne obier (<i>Viburnum opulus</i>), Groseiller à maquereaux (<i>Ribes uva-crispa</i>), Fusain d'Europe (<i>Euonymus europaeus</i>) La plantation nécessite au préalable une éclaircie de manière à mettre en lumière les plantations. Les plantations peuvent être gérées au travers de transplantations depuis le site, s'il recouvre suffisamment de jeunes sujets. Dans ce cas, comme pour les plantations, les jeunes sujets sont équipés de gaines climatiques et anti-prédateurs. Curage et reprofilage des mares et des fossés (hors cours d'eau) (C2.2.a) : Les mares et fossés du site sont en partie atterris. Un curage est donc effectué afin d'extraire les débris organiques déposés au fond de ceux-ci. Il est nécessaire de mettre en place une gestion régulière des mares et fossés afin de pérenniser leur potentiel d'accueil pour la biodiversité. Le curage du fond doit être réalisé sur 2 jours (en rotation), pour que les espèces puissent s'y échapper et un dépôt temporaire en bordure (minimum 1 jour), afin de permettre aux espèces de retourner vers la mare ou les fossés. Le curage mécanisé peut également être associé à un étrépage voire décapage des berges pour assurer l'adoucissement des berges ou la suppression partielle de végétation et ainsi redynamiser les végétations riveraines vers des stades plus pionniers. La phase d'intervention est de fin août à novembre, en dehors de la période d'activité principale des espèces. La fin de l'été reste la plus propice, car elle est souvent suivie de fortes pluies qui remplissent le point d'eau. Il est essentiel que l'aménagement soit suivi et géré dans le temps pour que sa qualité perdure et que toutes les fonctions de la mare soient respectées. Restauration alignements saules têtards : Les Saules présents sur le site de Rexpoëde, le long du fossé, sont taillés en saules têtards.
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.

MCT7 : SITE DE COMPENSATION « REMPARTS DE BERGUES »

MCT7	Site de compensation « Remparts de Bergues »
<i>Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) : C1.1a, C2.1c, C2.1e, C2.1g et C2.2a</i>	
Objectifs	Restauration de prairies humides, ouverture et diversification de boisement, plantations arbustives et arborescentes, plantation de haies, restauration et réouverture du plan d'eau, restauration de roselières.
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux cibles : • Milieux humides ouverts et semi-ouverts • Milieux forestiers • Milieux semi-ouverts • Milieux ouverts Cortèges cibles - Avifaune : • Cortège des milieux arborés • Cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts • Cortège des milieux humides - Amphibiens • Cortège des milieux arborés
Localisation	Localisation : Bergues (Nord) – coordonnées GPS : 50.965°, 2.431° Surface du site : 13,93 hectares Distance avec le site de Gravelines : 18 km
Habitats projetés sur le site	 Compensation Ecologique EPR2 Gravelines Sites de Bergues Sources : CDC Biodiversité, AGHDF, ESRF France - IGN Mesures - Remparts de Bergues - Perimètre du site - Habitats projetés - C1.1 Plan d'eau oligotrophe - F2.1 x E3.1 Paysage bocager - G1.a Boisement diversifié et réouvert - E2.2 Restauration de prairies - F2.1 x E3.1 Paysage bocager - E3.5 Prairie mésophytrophile - E3.5 Prairie mésophytrophile

	Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)
	Bergues	C1.1 Plan d'eau oligotrophe	2,14
		E2.2 Prairie de fauche	3,7
		E3.4 Prairie hygrophile	1,73
		F2.1 x E3.1 Paysage bocager	6,05
		G1.A Boisement mésotrophes et eutrophes	0,26
	Surface totale (en ha)		13,88

Modalités de mise en œuvre sur le site	Fauchage et débroussaillage (C2.1e) : Un broyage avec exportation est réalisé sur 50 % de la roselière localisée dans les dépressions du sud du site. Plantations de bosquet et fourrés (C1.1a) : Les bosquets sont plantés en dehors des périodes de reproduction, entre mi-septembre et mi-mars. Ces bosquets sont plantés selon la technique du nid, afin de les rendre plus résistants aux aléas climatiques. Les bosquets sont de tailles variables, pouvant varier d'une cinquantaine à 300 plants, afin de diversifier les milieux, avec une composition de 70 % d'arbustes et 30 % d'arbres. • Bosquets et fourrés mésophiles à mésohygrophiles : Strate arborée : Merisier (<i>Prunus avium</i>), Orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Hêtre commun (<i>Fagus sylvatica</i>), Charme (<i>Carpinus betulus</i>), Pommier sauvage (<i>Malus sylvestris</i>), Chêne sessile (<i>Quercus petraea</i>) Arbustes : Rosier des chiens (<i>Rosa canina</i>), Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>), Viorne lantane (<i>Viburnum lantana</i>), Troène commun (<i>Ligustrum vulgare</i>), Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), Groseiller à maquereaux (<i>Ribes uva-crispa</i>), Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea</i>), Aubépine à un style (<i>Crataegus monogyna</i>), Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>) Les Argousiers (<i>Hippophae rhamnoides</i>), et les Sureaux, espèces dominantes actuellement ne sont pas plantées. Des protections climatiques et contre les gibiers sont installés et un paillage naturel au sol (par exemple bois déchiqueté) est déposé sur l'ensemble des plantations (haies et bosquets). Les travaux de mise en œuvre sont effectués entre l'automne et l'hiver, en dehors des périodes de reproduction. Éclaircies et création de clarières (C2.1e) : La période idéale pour les éclaircies et travaux de taille et débroussaillage est septembre-octobre, en dehors des périodes de reproduction et d'hivernage. Les catégories des arbres d'intérêts à sauvegarder sont les suivantes : - Arbres morts (support pour la recherche de nourriture, la reproduction d'espèces) - Arbres sénescents (support pour la recherche de nourriture, reproduction en présence de cavités, générateur de bois mort) - Arbres vivants à micro-habitats (gîte de nidification) Ces éclaircies ne sont pas réalisées sur plus de 20 % de la surface des boisements. Plantations pour diversification (C1.1a) : Les îlots de diversification sont implantés sur la base de plantations (essences arborées et arbustives d'une densité de 1 200 plants par ha. Les espèces plantées sont les suivantes, et peuvent évoluer selon les diagnostics forestiers réalisés : • Plantations mésohygrophiles à hygrophiles Strate arborée : Aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>), Saule blanc (<i>Salix alba</i>), Saule cendré (<i>Salix cinerea</i>), Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Érable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Bouleau verruqueux (<i>Betula pendula</i>) Arbustes : Saule cendré/roux (<i>Salix atrocinerea</i> / <i>Salix cinerea</i>), Saule des vanniers (<i>Salix viminalis</i>), Bourdaine (<i>Frangula alnus</i>), Viorne obier (<i>Viburnum opulus</i>), Groseiller à maquereaux (<i>Ribes uva-crispa</i>), Fusain d'Europe (<i>Euonymus europaeus</i>) La plantation nécessite au préalable une éclaircie de manière à mettre en lumière les plantations. Les plantations peuvent être gérées au travers de transplantations depuis le site, s'il recouvre suffisamment de jeunes sujets. Dans ce cas, comme pour les plantations, les jeunes sujets sont équipés de gaines climatiques et anti-prédateurs. Curage et reprofilage des mares et des fossés (hors waterings) (C2.2a) : Les mares, plan d'eau et fossés du site sont en partie atterris. Un curage est donc effectué afin d'extraire les débris organiques déposés au fond de ceux-ci. Il est nécessaire de mettre en place une gestion régulière afin de pérenniser son potentiel d'accueil pour la biodiversité. Le curage doit être réalisé sur 2 jours (en rotation), pour que les espèces puissent s'y échapper et un dépôt temporaire en bordure (minimum 1 jour), afin de permettre aux espèces de retourner vers la mare. Le curage mécanisé peut également être associé à un étrépage voire décapage des berges pour assurer l'adoucissement des berges ou la suppression partielle de végétation et ainsi redynamiser les végétations riveraines vers des stades plus pionniers. Le plan d'eau situé au sud-est de la ville fait l'objet d'un retrait des carpes et autres poissons fouisseurs. Les enrochements et tôles bordant le plan d'eau et les fosses colonisées par les roseaux sont évacuées afin de reprofiler les berges en pentes douces. Le fossé partant des remparts et parcourant le boisement ouest est reprofilé, afin de réaliser des berges en pente douce, favorables aux hélophytes. La mare située dans la pâture est restaurée par reprofilage et curage. La phase d'intervention est de fin août à novembre, en dehors de la période d'activité principale des espèces. La fin de l'été reste la plus propice, car elle est souvent suivie de fortes pluies qui remplissent le point d'eau. Il
--	--

	est essentiel que l'aménagement soit suivi et géré dans le temps pour que sa qualité perdure et que toutes les fonctions de la mare soient respectées. Restauration d'un paysage bocager : Le secteur sud du site est restauré en paysage bocager. Les milieux actuels sont des fourrés, des zones sur-pié-tinées, des haies peu développées, des friches, des ourlets nitrophiles. Les haies sont renforcées, les fourrés sont réouverts. Le principe de cette mesure est de restaurer 5 ha de milieux bocagers, en alternant des zones de haies, des arbres taillés en têtard et en restaurant les milieux ouverts qui sont actuellement très eutrophe. Les milieux ouverts surpâturés/surtondus font l'objet d'une gestion extensive. Le pâturage pourra être conservé, sous réserve de réaliser des rotations entre les parcelles et d'ajuster la pression de pâturage qui est aujourd'hui trop forte. Les Saules présents sont conservés et continuent d'être taillés en têtards. Implantation d'hibernacula (C2.1g) : Ce sont des tas de bois placés dans des trous de 80 à 100 cm de profondeur, auxquels est ajoutée une couche drainante de sable et graviers d'environ 10 cm ainsi que de la matière organique (branches, feuilles) pour augmenter la chaleur au sein de l'hibernacula. Dans la mesure du possible les matériaux organiques sont issus du site. Il faut veiller à aménager des espaces vides horizontaux entre les branches. Le volume de chaque hibernacula est d'au minimum 2-3 m³, idéalement 5 m³ et plus. Implantation de haies benjès : Refuge petite faune, idéal aussi pour gérer sur site les biomasses végétales traitées dans le cadre de la restauration et de la gestion long terme du site, la Haie Benjes est ici proposée au moins pour partie comme un « composteur » ; Les haies benjes permettent d'offrir un gîte et une zone de refuge pour la petite faune. Elles consistent à entasser des branchages de bois mort, des racines, des rameaux à l'horizontal entre des piquets en bois jusqu'à un mètre de hauteur. Les rémanents proviennent des coupes d'arbres/arbustes des sites. Elles sont implantées au sein des milieux bocagers et semi-ouverts du site.
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.

MCT8 : SITE DE COMPENSATION « LOON PLAGE »

MCT8	Site de compensation « Loon Plage »
<i>Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) : C1.1a, C2.1e, C2.1g et C2.2a</i>	
Objectifs	Restauration de prairies humides, ouverture et diversification de boisement, plantations arbustives et arborescentes, plantation de haies, restauration et réouverture du plan d'eau, restauration de roselières. Ce site de compensation est valorisé à l'article n°19 du décret, la répartition des surfaces à considérer dans la compensation des zones humides est donnée à titre indicatif dans le tableau suivant.
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux cibles : • Milieux forestiers • Milieux semi-ouverts • Milieux ouverts Cortèges/espèces cibles - Avifaune : • Cortège des milieux arborés • Cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts • Cortège des milieux humides • Cortège des milieux rupestres - Amphibiens • Cortège des milieux arborés - Insectes • Cortège des milieux thermophiles - Mammifères terrestres • Lapin de Garenne
Localisation	Localisation : Loon-Plage (Nord) – coordonnées GPS : 50.987601°, 2.207582° Surface du site : 13,85 hectares Distance avec le site de Gravelines : 4 km
Habitats projetés sur le site	



Compensation Ecologique
EPR2 Gravelines

Site de Loon Plage

Sources : CDC Biodiversité, AGHDF, ESRI
France - IGN

CDC BIODIVERSITÉ

Périmètre du site

Loon Plage

G1.8 Boisement de feuillus diversifié

G1.8 Bosquet arboré et arbustif diversifié

Cheminement

E5 Clairière intra forestière

I1.2 Culture bio

F3.1 Fourrés

FA.4 Haies multistratifiées

E2.2 Prairie sur sable

F9.1 Ripisylve

C1.1 Watergang oligotrophe

Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)
Loon-plage sud com- munal	G1.8 Boisement de feuillus diversifié	1,84
	G1.8 Bosquet arboré et arbustif diversifié	0,40
	E.5 Clairière intra forestière	0,23
	I1.2 Culture bio	1,21
	F3.1 Fourrés	0,15
	FA.4 Haie multistratifiée	2,51
	E2.2 Prairie sur sable	5,09
	F9.1 Ripisylve	0,65
	C1.1 Watergang oligotrophe	0,07
Sous total (en ha)		12,15
Loon-plage CUD	E2.2 Prairie sur sable	0,46
	FA.4 Haie multistratifiée	0,11
	E.5 Clairière intra forestière	0,20
	G1.8 Boisement de feuillus diversifié	0,50
Sous total (en ha)		1,27
Sentier	Cheminement	0,35
Surface totale (en ha)		13,77

Code EUNIS	Code CORINE	NOM EUNIS	HAB	SOL	Sur-face (ha)
E2.2	38.2	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes		X	1,57
F3.1	31.8	Fourrés tempérés		X	0,12
F9.1	44.1	Fourrés ripicoles	X	X	0,23
FA.4	-	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces		X	1,31
<i>C1.1</i>	<i>22.4</i>	<i>Lacs, étangs et mares oligotrophes permanents</i>			<i>0,07</i>
<i>E2.2</i>	<i>38.2</i>	<i>Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes</i>			<i>4,01</i>
<i>E5</i>	<i>38</i>	<i>Ourlets, clairières forestières et peuplements de grandes herbacées (non graminoides)</i>			<i>0,44</i>
<i>F3.1</i>	<i>31.8</i>	<i>Fourrés tempérés</i>			<i>0,03</i>
<i>F9.1</i>	<i>44.1</i>	<i>Fourrés ripicoles</i>	<i>X</i>		<i>0,43</i>
<i>FA.4</i>	<i>-</i>	<i>Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces</i>			<i>1,40</i>
<i>G1.8</i>	<i>41.5</i>	<i>Boisements acidophiles dominés par Quercus</i>			<i>2,75</i>
<i>I1.2</i>	<i>82.12</i>	<i>Cultures mixtes des jardins maraîchers et horticulture</i>			<i>1,52</i>
<i>J4</i>		<i>Réseaux de transport et autres zones de construction à surface dure</i>			<i>0,35</i>
		Surface totale ZH (ha)			3,65

Caractéristique zone humide selon les critères végétation (habitats) et sol

Caractéristique zone humide selon le critère sol

Caractéristique zone humide selon le critère végétation (habitats)

Hors périmètre du site retenu pour l'application de la méthode national d'évaluation des fonctions des zones humides

Modalités de mise en œuvre sur le site	Plantation de haies (C1.1a) : Les haies sont plantées sur une largeur de 5m, avec 1 ligne arborée (1 sujet arborescent tous les 10 m) et 2 lignes de plantations arbustives (10 sujets arbustifs de part et d'autre de cette ligne arborée). Des inter rangs herbacés sont disposés entre les lignes. Une bande enherbée de 5 m est laissée vers l'extérieur de la haie, notamment pour celles en limite de parcelles, afin de conserver une bande tampon et limiter les tailles d'entretien nécessaires. Des protections contre les gibiers sont installées et un paillage naturel au sol (par exemple bois déchiqueté et produits des broyages des ligneux des différentes mesures) est déposé au pied des plants. Les haies sont composées des essences arborées et arbustives suivantes (haies mésophiles à mésohygrophiles) : <u>Strate arborée</u> : Merisier (<i>Prunus avium</i>), Orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Hêtre commun (<i>Fagus sylvatica</i>), Charme (<i>Carpinus betulus</i>), Frêne commun (<i>Fraxinus excelsior</i>), Pommier sauvage (<i>Malus sylvestris</i>), Chêne sessile (<i>Quercus petraea</i>) <u>Arbustes</u> : Rosier des chiens (<i>Rosa canina</i>), Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>), Viorne lantane (<i>Viburnum lantana</i>), Troène commun (<i>Ligustrum vulgare</i>), Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), Groseiller à maquereaux (<i>Ribes uva-crispa</i>), Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea subsp sanguinea</i>), Aubépine à un style (<i>Crataegus monogyna</i>), Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>) Plantations de bosquet et fourrés (C1.1a) : Les bosquets sont plantés en dehors des périodes de reproduction, entre mi-septembre et mi-mars. Ces bosquets sont plantés selon la technique du nid, afin de les rendre plus résistants aux aléas climatiques. Les bosquets sont de tailles variables, pouvant varier d'une cinquantaine à 300 plants, afin de diversifier les milieux, avec une composition de 70 % d'arbustes et 30 % d'arbres. • <u>Bosquets et fourrés mésophiles à mésohygrophiles</u> : <u>Strate arborée</u> : Merisier (<i>Prunus avium</i>), Orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Hêtre commun (<i>Fagus sylvatica</i>), Charme (<i>Carpinus betulus</i>), Pommier sauvage (<i>Malus sylvestris</i>), Chêne sessile (<i>Quercus petraea</i>) <u>Arbustes</u> : Rosier des chiens (<i>Rosa canina</i>), Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>), Viorne lantane (<i>Viburnum lantana</i>), Troène commun (<i>Ligustrum vulgare</i>), Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), Groseiller à maquereaux (<i>Ribes uva-crispa</i>), Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea</i>), Aubépine à un style (<i>Crataegus monogyna</i>), Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>) Les Argousiers (<i>Hippophae rhamnoides</i>), et les Sureaux, espèces dominantes actuellement ne sont pas plantées. Des protections climatiques et contre les gibiers sont installés et un paillage naturel au sol (par exemple bois déchiqueté) est déposé sur l'ensemble des plantations (haies et bosquets). Les travaux de mise en œuvre sont effectués entre l'automne et l'hiver, en dehors des périodes de reproduction. Éclaircies et création de clarières (C2.1.e) : La période idéale pour les éclaircies et travaux de taille et débroussaillage est septembre-octobre, en dehors des périodes de reproduction et d'hivernage. Les catégories des arbres d'intérêts à sauvegarder sont les suivantes : - Arbres morts (support pour la recherche de nourriture, la reproduction d'espèces) - Arbres sénescents (support pour la recherche de nourriture, reproduction en présence de cavités, générateur de bois mort) - Arbres vivants à micro-habitats (gîte de nidification) Ces éclaircies ne sont pas réalisées sur plus de 20 % de la surface des boisements. Curage et reprofilage des mares et des fossés (hors cours d'eau) (C2.2.a) : Les mares et fossés du site sont en partie atterris. Un curage est donc effectué afin d'extraire les débris organiques déposés au fond de ceux-ci. Il est nécessaire de mettre en place une gestion régulière des mares et fossés afin de pérenniser leur potentiel d'accueil pour la biodiversité. Le curage du fond doit être réalisé sur 2 jours (en rotation), pour que les espèces puissent s'y échapper et un dépôt temporaire en bordure (minimum 1 jour), afin de permettre aux espèces de retourner vers la mare ou les fossés. Le curage mécanisé peut également être associé à un étrépage voire décapage des berges pour assurer l'adoucissement des berges ou la suppression partielle de végétation et ainsi redynamiser les végétations riveraines vers des stades plus pionniers. La phase d'intervention est de fin août à novembre, en dehors de la période d'activité principale des espèces. La fin de l'été reste la plus propice, car elle est souvent suivie de fortes pluies qui remplissent le point d'eau. Il est essentiel que l'aménagement soit suivi et géré dans le temps pour que sa qualité perdure et que toutes les fonctions de la mare soient respectées. Les opérations sont à faire valider auprès du syndicat des wateringues, qui est également consulté pour la gestion. Implantation d'une ripisylve (C1.1a) : Deux fossés parcourent le site de Loon-Plage. Celui situé au sud-ouest fait l'objet d'un renforcement de sa strate arbustive. A ce jour, seuls quelques Saules bordent ce fossé. Le principe est ici de réaliser des plantations sur les milieux ouverts le bordant, afin de renforcer la strate arbustive et arborée. Cette plantation est réalisée sur environ 5 rangs, espacés les uns des autres par environ 2,5 m. La nécessité de réaliser un léger reprofilage du fossé et du sol sur la partie nord afin de réaliser ces plantations sur une pente douce favorisant la reprise des héliophytes en sous-strate est étudiée.
--	--

	Les plants sont au format 60/80 RN. Ils sont plantés en quinconce, en disposant aléatoirement arbres et arbustes et sont composés des espèces suivantes : <u>Strate arborée</u> : Aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i>), Saule blanc (<i>Salix alba</i>), Saule cendré (<i>Salix cinerea</i>), Saul fragile (<i>Salix fragilis</i>), Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Bouleau verruqueux (<i>Betula pendula</i>) <u>Arbustes</u> : Saule cendré/roux (<i>Salix atrocinerea</i> / <i>Salix cinerea</i>), Saule des vanniers (<i>Salix viminalis</i>), Bourdaine (<i>Frangula alnus</i>), Viorne obier (<i>Viburnum opulus</i>), Fusain d'Europe (<i>Euonymus europaeus</i>). Restauration d'une mosaïque d'habitats ouverts et semi-ouverts : La gestion des friches rhizomateuses sur sable par fauche exportatrice régulière permettra l'expression de prairies voire pelouses sableuses. Une coupe des ligneux préalable et un broyage sont réalisés. À la suite de cela, une fauche annuelle avec export réalisée en juillet est mise en place. Si pertinent selon les résultats des relevés topographiques, un grattage superficiel du sol est réalisé afin de faire affleurer la couche de sable. <u>Conversion de cultures en prairies sur sables</u> : les anciennes cultures font l'objet d'un travail du sol préliminaire afin d'enlever les restes de maïs. Ensuite, la flore messicole étant déjà en train de se développer, une fauche extensive est mise en place. La gestion des friches rhizomateuses sur sable par fauche exportatrice régulière permettra l'expression de prairies voire pelouses sableuses. <u>Maintien d'une activité agricole</u> : l'activité agricole présente sur les parcelles communales situées au nord du site de Loon-Plage est maintenu. L'exploitant actuel, cultivant en bio est conservé. Un Bail Rural à Clauses Environnementales est mis en place, entre CDCB et l'exploitant. En cas de fin d'exploitation, un Appel à Manifestation d'Intérêt est lancé pour retrouver un repreneur en bio également. Implantation d'hibernacula (C2.1.g) : Ce sont des tas de bois placés dans des trous de 80 à 100 cm de profondeur, auxquels est ajoutée une couche drainante de sable et graviers d'environ 10 cm ainsi que de la matière organique (branches, feuilles) pour augmenter la chaleur au sein de l'hibernacula. Dans la mesure du possible les matériaux organiques sont issus du site. Il faut veiller à aménager des espaces vides horizontaux entre les branches. Le volume de chaque hibernacula est d'au minimum 2-3 m³, idéalement 5 m³ et plus. Implantation de haies Benjès : La Haie Benjes, refuge petite faune, idéal aussi pour gérer sur site les biomasses végétales traitées dans le cadre de la restauration et de la gestion long terme du site. La Haie Benjes est ici proposée au moins pour partie comme un « composteur » ; Les haies Benjes permettent d'offrir un gîte et une zone de refuge pour la petite faune. Elles consistent à entasser des branchages de bois mort, des racines, des rameaux à l'horizontal entre des piquets en bois jusqu'à un mètre de hauteur. Les rémanents proviennent des coupes d'arbres/arbustes des sites. Elles sont implantées au sein des milieux bocagers et semi-ouverts du site.
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.

MCT9 : SITE DE COMPENSATION « PLAGE DU CLIPON »

MCT9		Site de compensation « Plage du Clipon »											
Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) : C2.1e													
Objectifs	Réouverture d'une partie des dunes, gestion extensive des milieux dunaires.												
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux cibles : - Milieux dunaires (pelouse dunaire et dune blanche) Cortèges/espèces cibles - Avifaune : - Cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts - Cortège des milieux rupestres - Insectes - Cortège des milieux thermophiles												
Localisation	Localisation : Gravelines (Nord) – coordonnées GPS : 51.031283°, 2.207° Surface du site : 5,56 hectares Distance avec le site de Gravelines : 4,2 km												
Habitats projetés sur le site	 Compensation Ecologique EPR2 Gravelines Site de Plage du Clipon Habitats projetés - B1.32 Dunes blanches non colonisée par les ligneux - B1.4 Dunes grises ouvertes et ponctuées de quelques fourrés dunaires Legend: - Périmètre du site Logos: CDC BIODIVERSITÉ, IGN Sources : CDC Biodiversité, AGH-DF, EPR1 France - IGN <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sites</th><th>Habitat projeté</th><th>Surf. Habitat projeté (ha)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Plage du Clipon</td><td>B1.32 Dunes blanches non colonisée par les ligneux</td><td>1,27</td></tr> <tr> <td>B1.4 Dunes grises ouvertes et ponctuées de fourrés dunaires</td><td>4,27</td></tr> <tr> <td colspan="2">Surface totale (en ha)</td><td>5,54</td></tr> </tbody> </table>		Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)	Plage du Clipon	B1.32 Dunes blanches non colonisée par les ligneux	1,27	B1.4 Dunes grises ouvertes et ponctuées de fourrés dunaires	4,27	Surface totale (en ha)		5,54
Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)											
Plage du Clipon	B1.32 Dunes blanches non colonisée par les ligneux	1,27											
	B1.4 Dunes grises ouvertes et ponctuées de fourrés dunaires	4,27											
Surface totale (en ha)		5,54											

Modalités de mise en œuvre sur le site	Restauration et gestion extensive de dunes blanches (C2.1e) : La présence de deux merlons de part et d'autre de la dune blanche permet de limiter l'érosion de cette dernière. Les quelques Argousiers colonisant la dune blanche sont déracinés. La restauration de la dune blanche est ici principalement réalisée par une gestion extensive concernant les déchets et évitant la colonisation par les ligneux. Restauration et gestion extensive de dunes grises (C2.1e) : Une partie des Argousiers (environ 25 %) est débroussaillée afin d'ouvrir le milieu, favoriser l'expansion des pelouses de dunes grises ainsi que des espèces patrimoniales associées dont certaines stations sont déjà présentes sur le site. Ce débroussaillage, ou arrachage en fonction de la taille des sujets, est réalisé par intervention manuelle afin de limiter les impacts sur le milieu. Installation de garennnes : Les garennnes sont installées si cela s'avère pertinent selon les résultats d'inventaires des populations de lapins. Les garennnes sont créées via un entassement de matériaux résistants : de la terre meuble mélangée à du sable, ainsi que des branches au-dessus pour limiter l'infiltration d'eaux. Il faut un minimum de Garennnes d'environ 40 m³, situées à moins de 150 m les unes des autres.
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.

MCT10 : SITE DE COMPENSATION « DUNE DE GHYVELDE »

MCT10	Site de compensation « Dune de Ghyvelde »
Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) :	
Objectifs	Réouverture d'une partie des dunes, gestion extensive des milieux dunaires, restauration du boisement.
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux cibles : • Milieux humides • Milieux dunaires • Milieux arborés Cortèges/espèces cibles - Avifaune : • Cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts • Cortège des milieux arborés - Amphibiens • Crapaud calamite - Insectes • Cortège des milieux anthropophiles - Mammifères terrestres • Lapin de Garenne
Localisation	Localisation : Ghyvelde (Nord) – coordonnées GPS : 51.063861°, 2.559738° Surface du site : 5,84 hectares Distance avec le site de Gravelines : 28 km
Habitats projetés sur le site	 Compensation Ecologique EPR2 Gravelines Site de la Dune fossile de Ghyvelde CDC BIODIVERSITÉ Source : CDC Biodiversité, AGRED, ESRI France - IGN Habitats projetés ■ Périmètre du site ■ B1.32 Dunes blanches ■ B1.4 Dunes grises ■ B1.7 Boisement dunaire ■ B1.8 Panne dunaire

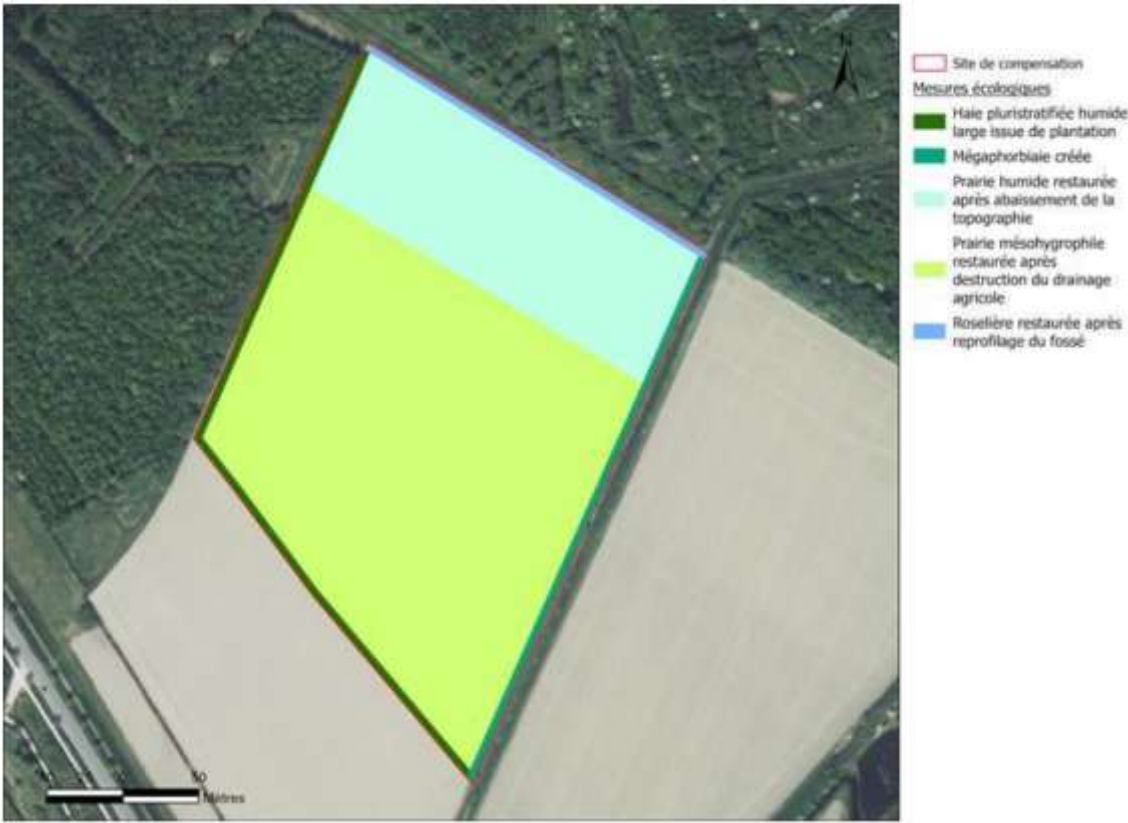
	Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)
	Ghyvelde	B1.32 Dune blanche	2,55
		B1.8 Panne dunaire	0,07
		B1.4 Dune grise	2,60
		B1.7. Boisement nitrophile	0,61
	Surface totale (en ha)		5,82
Modalités de mise en œuvre sur le site	Restauration et gestion extensive de dunes blanches : Une gestion extensive est mise en place. Restauration et gestion extensive de dunes grises (C2.1e) : Les arbres et fourrés situés au nord sont coupés et exportés, afin de recréer des zones ouvertes qui sont recolonisées par les végétations dunaires. Ils sont débordés par des chevaux afin de limiter les impacts sur la pelouse de dune grise. Les fourrés arbustifs situés au sein des 5 ha retenus sont débroussaillés. Il est possible d'envisager l'exportation de la couche humifère par décapage ou ratissage. Un dessouchage ou un rognage des souches est également à prévoir. Cet étrépage est à réaliser sur 5 à 10 cm de profondeur. Il est réalisé en parallèle des coupes. Les zones à étréper sont localisées dans le cadre des plans de gestion. Cette opération est réalisée entre l'automne et l'hiver. Les arbres favorables aux chiroptères, s'il y en a ; sont identifiés et marqués au préalable, et font l'objet d'une vérification avant la coupe. Restauration de pannes dunaires : La panne dunaire située est fauchée et débroussaillée au besoin lors des travaux initiaux. Étant actuellement en bon état, c'est le maintien d'une gestion adaptée qui permettra d'assurer sa pérennité. Éclaircies et création de clarières (C2.1.e) : La période idéale pour les éclaircies et travaux de taille et débroussaillage est septembre-octobre, en dehors des périodes de reproduction et d'hivernage. Les catégories des arbres d'intérêts à sauvegarder sont les suivantes : - Arbres morts (support pour la recherche de nourriture, la reproduction d'espèces) - Arbres sénescents (support pour la recherche de nourriture, reproduction en présence de cavités, générateur de bois mort) - Arbres vivants à micro-habitats (gîte de nidification) Ces éclaircies ne sont pas réalisées sur plus de 20 % de la surface des boisements. Le boisement nitrophile sud fait l'objet d'éclaircies ponctuelles à hauteur d'un maximum 20 % afin de rouvrir le sous-bois qui est en cours de fermeture.		
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.		

MCT11 : SITE DE COMPENSATION « DUNE DE GRAVELINES »

MCT11	Site de compensation « Dune de Gravelines »
<i>Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) : C2.1e</i>	
Objectifs	Réouverture d'une partie des dunes, gestion extensive des milieux dunaires.
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux cibles : • Milieux dunaires • Milieux ouverts et semi-ouverts • Milieux arborés Cortèges/espèces cibles - Avifaune : • Cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts • Cortège des milieux arborés • Cortège des milieux rupestres - Amphibiens • Crapaud calamite • Insectes • Cortège des milieux thermophiles • Mammifères terrestres • Lapin de Garenne
Localisation	Localisation : Gravelines (Nord) – coordonnées GPS : 51.009277°, 2.121107° Surface du site : 2,88 hectares Distance avec le site de Gravelines : 1,2 km
Habitats projetés sur le site	 Compensation Ecologique EPR2 Gravelines Site des Dunes de Graveline Habitats projetés - Blockhaus - B1.4 Dune grise non colonisée par les ligneux - B1.6 Fourrés dunaires sur dunes grises - B1.4 x B1.6 Mosaïque de fourrés dunaires et pelouses dunaires Legend: - Perimètre du site Logos: CDC BIODIVERSITÉ, IGN Sources : CDC Biodiversité, AGHOF, ESRI France - IGN

	Sites	Habitat projeté	Surf. Habitat projeté (ha)
	Dunes gravelines Commune	J2.6 Blockhaus	0,01
		B1.4 Dune grise non colonisée par les ligneux	0,31
		B1.6 Fourrés dunaires sur dunes grises	0,15
		B1.4 x B1.6 Mosaïque de fourrés dunaires et pelouses dunaires	0,40
	Sous total (en ha)		0,87
	Dunes gravelines GPMD	B1.4 X B1.6 Mosaïque de fourrés dunaires et pelouses dunaires	1,99
		Sous total (en ha)	1,99
	Surface totale (en ha)		2,86
Modalités de mise en œuvre sur le site	Restauration et gestion extensive de dunes grises (C2.1e) : Le fourré dunaire très fermé est réouvert à hauteur de 50 % sur la partie communale et 70 % sur la partie GPMD, en priorisant la coupe des arbustes et conservant les rares arbres dans la mesure du possible. La station de Violette de Curtis, Panicaut maritime et autres espèces patrimoniales située au nord-est du site est balisée avant les travaux de réouverture afin d'éviter toute dégradation. Du fait de la densité du site les interventions sont mécaniques. Les rejets sont coupés annuellement pendant les premières années pour éviter toute repousse. Cela favorise également la présence des lapins, indispensables à une gestion extensive des dunes, qui apprécient les milieux bien ouverts bordés de fourrés. Les résidus d'arbustes peuvent être mis en tas au pied des enrochements afin de favoriser la création de garennes, créer des refuges pour la petite faune et limiter l'exportation. Il est possible d'envisager l'exportation de la couche humifère par décapage ou ratissage. Un dessouchage ou un rognage des souches est également à prévoir. Cet étrépage est à réaliser sur 5 à 10 cm de profondeur. Il est réalisé en parallèle des coupes. Les zones à étréper sont localisées dans le cadre des plans de gestion. Cette opération réalisée entre l'automne et l'hiver. Les arbres favorables aux chiroptères, s'il y en a ; ont été identifiés et marqués au préalable, et font l'objet d'une vérification avant la coupe. Installation de garennes : Les garennes sont installées si cela s'avère pertinent selon les résultats d'inventaires des populations de lapins. Les garennes sont créées via un entassement de matériaux résistants : de la terre meuble mélangée à du sable, ainsi que des branches au-dessus pour limiter l'infiltration d'eaux. Il faut un minimum de Garennes d'environ 40 m³, situées à moins de 150 m les unes des autres.		
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.		

MCT12 : SITE DE COMPENSATION « SUD-OUEST VERENSEAUX »

MCT12	Site de compensation « Sud-Ouest Vérenseaux »
<i>Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) : C1.1a, C2.1c et C2.2e</i>	
Objectifs	Conversion d'une culture en prairie, création de secteurs humides, plantation d'un linéaire de haies. Ce site de compensation est valorisé à l'article n°19 du décret, la répartition des surfaces à considérer dans la compensation des zones humides est donnée à titre indicatif dans le tableau suivant.
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux cibles : • Milieux aquatiques et humides (roselières) • Prairies mésohygrophiles et humides • Haie pluristratifiée • Mégaphorbiaies Cortèges/espèces cibles - Avifaune : • Cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts • Cortège des milieux humides • Cortège des milieux rupestres et bâtis • Courlis cendré - Amphibiens • Cortège des milieux arborés
Localisation	Localisation : Gravelines (Nord) – coordonnées GPS : 51.005°, 2.140° Surface du site : 8,75 hectares Distance avec le site de Gravelines : 0,6 km
Habitats projetés sur le site	 Mesures écologiques - Site de compensation - Haie pluristratifiée humide large issue de plantation - Mégaphorbiaie créée - Prairie humide restaurée après abaissement de la topographie - Prairie mésohygrophile restaurée après destruction du drainage agricole - Roselière restaurée après reprofilage du fossé

Code EUNIS	Code CORINE	NOM EUNIS	HAB	SOL	Surface (ha)
D5.1	53.1	Roselières normalement sans eau libre	X	X	0,12
E2.2	38.2	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes		X	5,78
E3.4	37.2	Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses	X	X	2,38
E5.41	37.71	Écrans ou rideaux rivulaires de grandes herbacées vivaces	X	X	0,18
FA.3	-	Haies d'espèces indigènes riches en espèces*		X	0,27
		Surface totale ZH (ha)			8,72

Caractéristique zone humide selon les critères végétation (habitats) et sol

Caractéristique zone humide selon le critère sol

Caractéristique zone humide selon le critère sol

Caractéristique zone humide selon le critère végétation (habitats)

Hors périmètre du site retenu pour l'application de la méthode national d'évaluation des fonctions des zones humides

Le site compensatoire est actuellement fortement dégradé par sa mise en culture et le drainage. Ces facteurs de dégradation réduisent fortement les fonctions de la zone humide mise en évidence. Les mesures de restauration permettent d'agir sur ces facteurs de dégradation et de renforcer l'alimentation en eau de la zone humide.

Restauration de roselières par étrépage (C2.1c) :

Un étrépage est réalisé sur 20 cm de profondeur environ, en complément de la litière, autour du fossé central de roselière situé à l'entrée du site, afin de limiter la propagation des orties et permettre aux roseaux de recoloniser le milieu.

Restauration de prairies humides/mégaphorbiaie par étrépage (C2.1c) :

Le site ne présente actuellement pas un caractère humide sur l'ensemble de son emprise. Du fait du caractère impactant de cette opération, elles se limitent à l'épaisseur nécessaire. Selon les secteurs, l'export se limite à 10 ou 15 cm de sol. Pour cela, l'opération se réalise de la façon suivante :

- Réaliser un décapage sélectif des horizons (horizon A de 0 à 30 cm, Horizon Js1 de 30 à 50 cm).
- Effectuer un stockage différencié des terres décaissées (par horizons de sol) ;
- Réaliser l'opération d'étrépage. Les terres excavées sont exportées.
- Régaler dans les zones excavées les horizons de sol selon la succession initiale.

Plantation de haies (C1.1a) :

En vue de préserver le site par rapport à son environnement immédiat, des haies sont implantées sur la bordure ouest de la zone humide. Afin de réduire les nuisances de la N316, son épaisseur est importante (30 m).

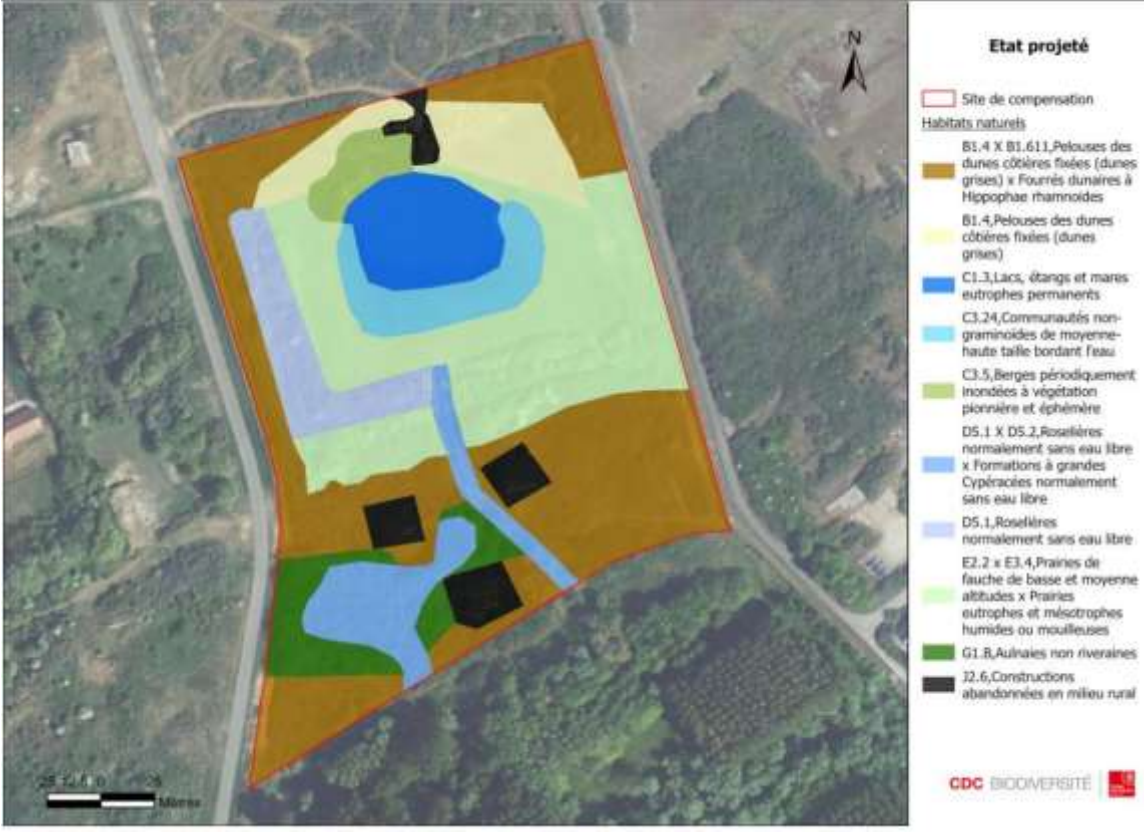
À terme, ces massifs sont pluristratifiés (strate herbacée, arbustive et arborée) et cela augmente largement leur intérêt écologique. Ces milieux peuvent jouer un rôle majeur pour la faune et plus particulièrement l'avifaune (reproduction et source de nourriture).

Les haies sont plantées sur une largeur de 5 m, avec une ligne arborée (1 sujet arborescent tous les 10 m) et deux lignes de plantations arbustives (10 sujets arbustifs de part et d'autre de cette ligne arborée). Des inter rangs herbacés sont

Modalités de mise en œuvre sur le site

	disposés entre les lignes. Une bande enherbée de 5 m est laissée vers l'extérieur de la haie, notamment pour celles en limite de parcelles, afin de conserver une bande tampon et limiter les tailles d'entretien nécessaires. Des protections contre les gibiers sont installées et un paillage naturel au sol (par exemple bois déchiqueté et produits des broyages des ligneux des différentes mesures) est déposé au pied des plants. Les haies de type mésophiles à mésohygrophiles sont composées des essences arborées et arbustives suivantes : - <u>Strate arborée</u> : Merisier (<i>Prunus avium</i>), Orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>), Erable champêtre (<i>Acer campestre</i>), Hêtre commun (<i>Fagus sylvatica</i>), Charme (<i>Carpinus betulus</i>), Frêne commun (<i>Fraxinus excelsior</i>), Pommier sauvage (<i>Malus sylvestris</i>), Chêne sessile (<i>Quercus petraea</i>) - <u>Arbustes</u> : Rosier des chiens (<i>Rosa canina</i>), Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>), Viorne lantane (<i>Viburnum lantana</i>), Troène commun (<i>Ligustrum vulgare</i>), Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), Groseiller à maquereaux (<i>Ribes uva-crispa</i>), Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea</i>), Aubépine à un style (<i>Crataegus monogyna</i>), Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>) Dé-drainage du site (C2.2e) : Le site est actuellement entièrement couvert par une culture drainée. La présence de drains souterrains dans une parcelle induit un fort rabattement de la nappe. La première intervention consiste à supprimer le réseau de drainage souterrain existant afin d'empêcher le rabattement de la nappe et d'ainsi redonner à la zone humide ses caractéristiques et sa capacité de stockage de l'eau dans le sol.
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.

MCT13 : SITE DE COMPENSATION « EST GRAVELINES »

MCT13	Site de compensation « Est Gravelines »
<i>Codification du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) : C2.1c, C2.1^e, C3.1b</i>	
Objectifs	Cessation de l'activité de chasse aux oiseaux d'eau (cette action est bénéfique également en période de migration/hivernage où ce site permet de redevenir un lieu de halte migration en contexte littoral), création de secteurs humides, limiter la fermeture des milieux ouverts et restauration de pelouses dunaires, restauration des secteurs humides présents, amélioration des secteurs boisés et développement des strates herbacées et arbustives. Ce site de compensation est valorisé à l'article n°19 du décret, la répartition des surfaces à considérer dans la compensation des zones humides est donnée à titre indicatif dans le tableau suivant.
Habitats et espèces visées	Habitats/milieux cibles : • Milieux aquatiques et humides (roselières) • Prairies mésohygrophiles • Pelouses dunaires • Aulnaies Cortèges/espèces cibles - Avifaune : • Cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts • Cortège des milieux humides • Cortège des milieux rupestres et bâtis • Cortège des milieux arborés • Huîtrier pie, Grand gravelot et Courlis cendré - Amphibiens • Cortège des milieux arborés • Crapaud calamite
Localisation	Localisation : Gravelines (Nord) – coordonnées GPS : 51.008°, 2.125° Surface du site : 5,25 hectares Distance avec le site de Gravelines : 1,2 km
Habitats projetés sur le site	

Sites	Habitat projeté		Surf. Habitat projeté (ha)	
	B1.4	Dune grise non colonisée par les ligneux	0,34	
	B1.4 X B1.6	Mosaïque de fourrés dunaires et pelouses dunaires	1,73	
	E2.2	Prairie de fauche	1,59	
	D5.1	Roselières	0,38	
	C3.24A	Tapis de Scirpe des marais	0,25	
	C1.1	Mare oligotrophe	0,32	
	C3.5	Berges périodiquement inondées à végétation pionnière et éphémère	0,12	
	G1.B	Aulnaies non riveraines	0,27	
	J2.6	Constructions abandonnées en milieu rural	0,22	
Est Grave-lines				
Surface totale (en ha)			5,22	

Code EUNIS	Code CORINE	NOM EUNIS	HAB	SOL	Surface (ha)
B1.4	16.22	Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)		X	0,11
B1.4	16.22	Pelouses des dunes côtières fixées (dunes grises)			1,42
B1.61	16.25	Fruticées des dunes côtières			0,54
C3.2	53.1	Roselières et formations de bordure à grands héliophytes autres que les roseaux	X	X	0,25
C3.5	24.5	Berges périodiquement inondées à végétation pionnière et éphémère	X	X	0,12
D5.1	53.1	Roselières normalement sans eau libre	X	X	0,50
D5.2	53.2	Formations à grandes Cypéracées normalement sans eau libre	X	X	0,19
E2.2	38.2	Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes		X	1,30
G1.B	41.C	Aulnaies non riveraines			0,27
C1.3	22.4	Lacs, étangs et mares eutrophes permanents			0,32
J2.6	-	Constructions abandonnées en milieu rural			0,23
Surface totale ZH (ha)					2,46

Caractéristique zone humide selon les critères végétation (habitats) et sol

Caractéristique zone humide selon le critère sol

Caractéristique zone humide selon le critère végétation (habitats)

Habitat non humide

Hors périmètre du site retenu pour l'application de la méthode national d'évaluation des fonctions des zones humides

Modalités de mise en œuvre sur le site	La restauration du site passe par des opérations de diversification des habitats et de renforcement des conditions humides. Les mesures de restauration vont permettre de diversifier les habitats pour accueillir une faune et une flore inféodées aux zones humides. Restauration de roselières par étrépage (C2.1c) : Un étrépage est à réaliser sur 20 cm de profondeur environ, en complément de la litière, autour du fossé central de roselière situé à l'entrée du site, afin de limiter la propagation des orties et permettre aux roseaux de recoloniser le milieu. Restauration de prairies humides/mégaphorbiaie par étrépage (C2.1c) : Le site ne présente actuellement pas un caractère humide sur l'ensemble de son emprise. Du fait du caractère impactant de cette opération, les mesures se limitent à l'épaisseur nécessaire. Selon les secteurs, l'export se limite à 10 ou 15 cm de sol. Pour cela, l'opération est réalisée de la façon suivante : - Réaliser un décapage sélectif des horizons (horizon A de 0 à 30 cm, Horizon Js1 de 30 à 50 cm); - Effectuer un stockage différencié des terres décaissées (par horizons de sol) ; - Réaliser l'opération d'étrépage. Les terres excavées sont exportées.

	- Régaler dans les zones excavées les horizons de sol selon la succession initiale. Gestion extensive de dunes grises (C2.1e) : Les fourrés d'argousiers très fermés sont réouverts à hauteur de 70 % afin de rouvrir le milieu et favoriser l'expansion des pelouses de dunes grises ainsi que des espèces patrimoniales associées, dont certaines stations sont déjà présentes sur le site. Ce débroussaillage, ou arrachage en fonction de la taille des sujets, est réalisé par intervention manuelle afin de limiter les impacts sur le milieu. Évolution libre du boisement (C3.1b) : L'évolution libre permet de conserver des arbres à cavités avec un gros diamètre, ce qui est favorable pour l'avifaune et les autres groupes taxonomiques. Les arbres morts constituent des zones de refuges et d'alimentation pour de nombreuses espèces (espèces cavernicoles, xylophages, etc). Ce sont de véritables écrins de biodiversité. Ils sont nécessaires au maintien des populations des cortèges d'espèces (forestières). Restauration de la prairie mésohygrophile par fauche (C2.1e) : La prairie actuellement en place est en train de se refermer avec un développement des ligneux arbustifs de saules (<i>Salix sp.</i>), d'aulnes (<i>Alnus sp.</i>) et de ronciers (<i>Rubus sp.</i>). Ainsi, dans un premier temps une coupe des ligneux et un broyage sont réalisés.
Suivi de la mesure	Les modalités de suivi sont détaillées dans la fiche mesure MST2.

IV. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

MILIEU MARIN :

MAM1 : APPROFONDISSEMENT DES CONNAISSANCES RELATIVES AUX HABITATS BENTHIQUES

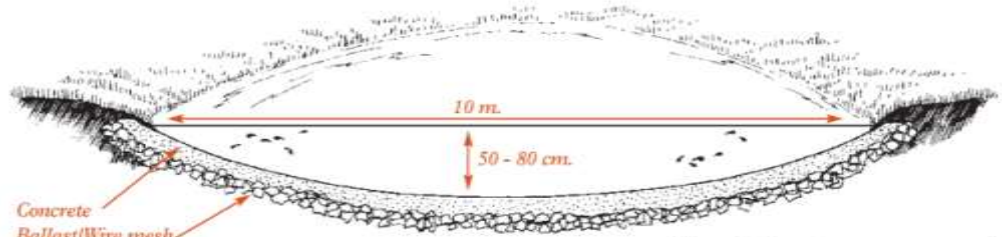
GRA_MAM1	Approfondissement des connaissances relative aux habitats benthiques	Phase travaux
Composante travaux	Comblement de la darse, travaux à l'embouchure du canal d'amenée et dragage	
Thématiques	Milieu naturel : Habitats marins A5-4 Sables fins envasés médiolittoraux	
Objectifs	La mesure vise à approfondir l'état des connaissances techniques et scientifiques sur l'habitat A5-4 Sables fins envasés médiolittoraux, par l'acquisition de connaissances sur ses dynamiques de maintien et/ou restauration de cet habitat. Deux volets sont mis en œuvre successivement : Volet 1 « Études » : dans les trois ans après le démarrage du chantier. - Acquisition de connaissances sur les dynamiques de l'habitat. - Définition d'un plan d'actions visant à identifier les conditions de maintien et/ou de développement de cet habitat, voire de restauration. - Identification d'une ou plusieurs zone(s) de test pour la mise en œuvre du plan d'actions. - Réalisation d'un état des lieux initial au niveau des zones test retenues. Volet 2 « Mise en œuvre » : dans les six ans après le démarrage du chantier. Son objectif est la mise en œuvre du volet 1 « Étude » et le suivi des résultats.	
Habitats et espèces visées	L'habitat benthique A5-4 Sables fins envasés médiolittoraux. Dans l'hypothèse où des actions de maintien et/ou restauration ne seraient pas possibles techniquement, le plan d'action peut être élargi à d'autres habitats benthiques.	
Localisation	La localisation exacte des zones de test pour le maintien ou la restauration de l'habitat est déterminée dans le cadre du volet 1 « Études », en collaboration avec le comité technique. Ces zones pourraient se situer près du site d'implantation du projet, mais d'autres secteurs plus éloignés pourraient également être envisagés en fonction des contraintes techniques et de la faisabilité du projet.	
Modalités de mise en œuvre	Les modalités pratiques de réalisation des deux volets sont définies par un comité technique animé par EDF. Un point d'arrêt est réalisé à la fin du volet 1 « Études », en amont de la réalisation du volet 2 « Mise en œuvre », de manière à valider le plan d'action. Le comité technique est informé de l'avancement de la mise en œuvre, en particulier lors de la validation du plan d'action.	
Suivi de la mesure	Fourniture d'un rapport annuel d'avancement de la mesure.	

MAM2 : ACTION EXPERIMENTALE DE TRANSPLANTATION DE BANQUETTES A LANICE

GRA_MAM2_A5.b	Action expérimentale de transplantation de banquettes à Lanice	Phase travaux
Composante travaux	Dragage	
Thématique	Milieu naturel : Habitats marins et peuplements benthiques A5-4.5.1 Banquettes à Lanice sur sables médiolittoraux	
Objectifs	La mesure consiste à expérimenter la transplantation de tout ou partie des 0,17 ha de banquettes à Lanice sur sables médiolittoraux (A5-4.5.1) situés au droit de la zone de dragage du chenal d'amenée EPR2.	
Habitats et espèces visées	Habitat benthique A5-4.5.1 Banquettes à Lanice sur sables médiolittoraux. Dans l'hypothèse où des actions de transplantation ne seraient pas possibles techniquement, le plan d'action est élargi à d'autres méthodes ou d'autres habitats benthiques cibles à définir en concertation avec le comité scientifique de suivi de la mesure.	
Localisation	La localisation exacte des sites de transplantation est déterminée dans le cadre du volet 1 « Études », en collaboration avec le comité technique. Ces zones peuvent se situer près du site d'implantation du projet, mais d'autres secteurs plus éloignés peuvent également être envisagés en fonction des contraintes techniques et de la faisabilité du projet.	
Modalités de mise en œuvre	Les modalités pratiques de réalisation de la mesure sont définies par un comité technique animé par EDF. Deux volets sont mis en œuvre : Volet 1 « Études » : dans les trois ans après le démarrage du chantier. - Acquisition de connaissances sur les dynamiques de l'habitat. - Identification des zones de transplantation potentielles, tenant compte notamment des paramètres environnementaux et physiques du milieu - Réalisation d'un état des lieux au niveau de la zone d'extraction et de la (ou des) zone(s) sélectionnée(s) pour la réimplantation. Volet 2 « Mise en œuvre » : à démarrer avant le début de l'opération de dragage. - Réalisation de la transplantation, comprenant l'extraction et la replantation des banquettes à Lanice. - Mise en place des dispositifs de suivi (plots de transplantation) et réalisation du suivi pluriannuel des banquettes transplantées pour évaluer leur survie, colonisation et fonctionnalité écologique. Un point d'arrêt est réalisé à la fin du volet 1 « Études », en amont de la réalisation du volet 2 « Mise en œuvre », de manière à valider le plan d'action. Le comité technique est informé de l'avancement de la mise en œuvre, en particulier lors de la validation du plan d'action.	
Suivi de la mesure	Fourniture d'un rapport annuel d'avancement de la mesure.	

MILIEU TERRESTRE :

MAT1 : CREATION DE DEPRESSION EN EAUX EN FAVEUR DU CRAPAUD CALAMITE DANS LA ZONE EVITEE DU CORDON DUNAIRE

GRA_MAT1_ Calamite	Création de dépression en eaux en faveur du crapaud calamite dans la zone évitée du cordon dunaire			Phase travaux	
Objectif et contexte	Création de mares en périphérie du projet, afin d’inciter les crapauds calamite à ne pas se reproduire dans des flaques qui pourraient se créer lors du chantier. Cette mesure est pérennisée durant la durée du chantier. Des habitats favorables au Crapaud calamite sont également réalisés sur les sites compensatoires ex-situ.				
Compartiments concernés	Crapaud calamite.				
Secteur et surface concernés	Partie évitée du cordon dunaire.				
Principes et spécificités	La zone doit bénéficier d’un ensoleillement maximal (éviter les zones proches des fourrés qui pourraient être ombragées). La profondeur des dépressions idéales se situe entre 10 et 25 centimètres et entre 50-3000m². La création des nouvelles pannes se fait en excavant, avec une faible pente et peu profonde. La panne idéale doit s’assécher à la moitié de l’été (en prenant une année de précipitations normales), sinon il faut modifier la panne selon la vitesse de dessiccation (possibilité d’ajouter du sable).  <i>Figure 4 Design of a concrete saucer pool.</i> Schéma d’aménagement d’une panne Des aménagements annexes peuvent également être créer comme des monticules de pierres (empilement sur 10cm pour une hauteur minimale de 50cm). Les travaux listés ci-dessus sont menés entre le 15/10 et le 01/02 pour limiter les impacts négatifs sur les espèces. Afin de maintenir le caractère pionnier de la panne, une fauche de la végétation doit être effectuée après son assèchement. De la même manière, il faut assurer un maintien des habitats terrestres ouverts par des fauches. La période d’intervention est de 2 à 6 ans entre le 15 octobre et le 1^{er} février (en veillant toutefois à ne pas porter atteinte aux espèces sensibles à cette période).				
Suivi et critères d’évaluation de l’état d’avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Création d’un habitat favorable à la reproduction du Crapaud calamite	Indice de reproduction (pontes)	Suivi écologique pour vérifier la présence d’individus et/ou de pontes, le niveau de l’eau et la présence de végétations	Création des mares dès l’hiver de l’année N des travaux.	Durant toute la phase chantier

MAT2 : PRELEVEMENT PUIS DEPLACEMENT DES ESPECES / STATIONS FLORISTIQUES AVANT RISQUE DE DESTRUCTION

GRA_MAT2_A5. b Plantes protégées et patrimoniales	Prélèvement puis déplacement des espèces/ stations floristiques avant risque de destruction	Phase travaux
Objectif et contexte	L'objectif de cette mesure est de réduire l'impact des travaux sur la population locale d'espèces protégées en déplaçant les stations qui ne peuvent pas être évitées par les travaux. Avant le déplacement des espèces un piquetage est réalisé pour les repérer, voir fiches MRT15 <i>Plantes protégées</i> et MRT16 <i>Espèces végétales menacées</i>	
Compartiments concernés	Flore protégée au niveau régional et flore patrimoniale.	
Principes et spécificités	<u>Opération de prélèvement et réimplantation des espèces protégées</u> <i>Pour le déplacement des espèces protégées, un Cerfa est à compléter dans le cadre du dossier de dérogation aux espèces protégées.</i> L'Ophrys abeille est une espèce vivace à bulbe qui fleurit de mai à juillet. Les rosettes se forment dès l'automne et sont visibles tout l'hiver. Elles sont facilement repérables dans la végétation basse grâce à leurs feuilles vert-grisâtre. L'espèce peut donc être déplacée à condition de : • Prélever la fraction de sol (environ 30*30*30cm) dans lequel se trouve le bulbe pour déplacer à la fois la plante mais aussi le champignon mycorhizien symbiotique ; • Implanter le bulbe dans un milieu adapté et peu concurrentiel. La période optimale pour le déplacement des pieds d'Ophrys abeille se situe après la fructification, soit en fin d'automne (McKendrick et al., 1996) ; afin d'optimiser les chances de reprises des pieds au printemps suivant. Néanmoins, les retours d'expérience récents de CDC biodiversité et du CBNBI semblent indiquer que la sortie de l'hiver (février-mars) sont les périodes qui offrent de meilleurs résultats de reprise. L'opération comprend 3 grandes étapes : • <u>Novembre -mars N-1</u> : le repérage, le piquetage des rosettes d'Ophrys et des stations d'Orchis des marais et d'Orchis de Fuchs sont réalisés entre 1^{er} novembre et le 31 mars par des écologues botanistes. L'utilisation d'une tablette couplée à un GPS permet aux opérateurs de repérer et confirmer facilement les stations déjà pointées lors du diagnostic. Si d'autres stations d'Ophrys sont repérées en périmètre « Travaux » elles sont également piquetées et déplacées. Le piquetage est matérialisé par des jalons colorés qui résistent aux intempéries (jalons en plastique, tuteur en bambou ...). Le déplacement se fait par dalles (comme en septembre). • <u>Mai – juin- juillet N-1</u> : recherche et délimitation des stations d'Orobanche pourpre d'Orchis des marais et d'Orchis de Fuchs à déplacer. Les Ophrys à déplacer au mois de septembre sont également repérés et piquetées à cette période. • <u>Septembre N</u> : le prélèvement de certaines stations d'Ophrys abeille pour mise en jauge et réimplantation ultérieure à la bonne période (fin de l'hiver). Les stations d'Orobanche pourpre sont également déplacées en septembre. La réimplantation se fait par « dalles » ou mottes supportant chacune un ou plusieurs pieds. La taille de la dalle à extraire est de 10 à 30 cm autour de la station (à partir des rosettes les plus extérieures à la station) et sur une profondeur permettant l'extraction de la totalité du système racinaire et de son sol support (10 à 30 cm également). Concernant l'Orobanche pourpre et le Panicaud maritime, il est préférable de prélever des dalles les plus grandes possibles (au moins 1 x 2m). • <u>Novembre-décembre N</u> : déplacement des espèces piquetées restantes sur les sites de compensation ex-situ. Compte tenu des nombreuses stations à déplacer, l'opération peut être mécanisée (chargeuses avec un godet à fond plat). <i>Dactylorhiza praetermissa</i> et <i>Dactylorhiza fuchsii</i> sont également deux espèces vivaces à bulbes fleurissant en juin-juillet. Le protocole de déplacement de ces espèces est similaire à celui de l'Ophrys abeille. Cependant ces espèces sont peu visibles en hiver et il convient de délimiter précisément leurs stations durant le printemps/ été en amont de leur déplacement.	

GRA_MAT2_A5. b Plantes protégées et patrimoniales	Prélèvement puis déplacement des espèces/ stations floristiques avant risque de destruction	Phase travaux
	L'Orobanche pourpre doit également être délimitée durant le printemps/été en amont de son déplacement. Les dalles supportant l'Orobanche pourpre sont réimplantées sur des végétations de type prairies ou ourlet calcaires mésophiles à mésoxérophile. La présence de ses plantes hôtes est un critère déterminant dans le choix du site d'accueil. Le Panicaut maritime et le Panicaut champêtre sont également des espèces vivaces. Elles fleurissent de juin à septembre mais se reconnaît facilement à l'état végétatif. Le déplacement de ces deux espèces est plus délicat en raison de l'instabilité des sols sableux sur lesquels elles se développent. C'est pourquoi il est préférable d'utiliser une chargeuse + godet pour déplacer une dalle qui est la plus grande possible (comme pour l'Orobanche). Sur les placettes receveuses des travaux sont réalisés pour accueillir les stations. Une fosse de la taille de la motte ou de la dalle à réimplanter est creusée. La profondeur est ajustée pour que les strates soient au même niveau. Un débroussaillage est probablement nécessaire sur la zone en amont. Toutes ces espèces sont déplacées vers les sites de compensation dans des milieux similaires à ceux dans lesquels elles ont été inventoriées. <u>Opération de prélèvement et réimplantation des espèces patrimoniales</u> <u>Récolte de graines :</u> Lorsqu'on parle de récolte de graines on réalise en réalité la récolte des fruits mûres (gousses, capsules, akènes) voir des inflorescences entières qui supportent ces fruits, ce pour des questions pratiques (certaines plantes produisent des graines infiniment petites, volatiles ou solidement attachées à leur support). Afin de récolter les graines d'une espèce il est nécessaire d'effectuer plusieurs sorties pour une même espèce. Au moins 2 sorties par mois sont nécessaires entre juillet et septembre l'année n (soit 6 sorties). Il faut éviter les pieds malades mais récolter sur un échantillon le plus complet (pieds robustes et plus chétifs) Les sessions de récolte se font par temps sec pour éviter les risques de pourrissement des fruits ou des inflorescences lors du stockage des graines. Les organes (capsules, ombelles, gousses) sont stockés et transportés dans des enveloppes en papier, des bacs ou des seaux en plastique refermables. Ces contenants sont numérotés et renseignés avec le nom de l'espèce et le type de milieu (facultatif). Les récoltes peuvent être immédiatement semées si les sites récepteurs sont ciblés et préparés. Dans le cas contraire, un stockage au froid est possible (pas de congélation) précédé d'un stockage d'au moins une semaine avec du silicagel. Il convient d'examiner quelques échantillons pour évaluer la qualité des graines récoltées (en coupant quelques fruits/graines pour repérer d'éventuelles pathogènes comme des champignons ou des insectes). En cas de stockage, les échantillons parasités sont stockés à part avec quelques sachets de silicagel qui sont ajoutés dans les contenants pour déshydrater les parasites. Avant le semis, certaines graines d'espèces doivent être séparées de leurs enveloppes végétales. Dans certains cas il suffit de secouer l'enveloppe en papier ou le seau (en s'assurant qu'il soit complètement fermé). Dans d'autres cas il faut casser manuellement les capsules, gousses et autres enveloppes pour en extraire les graines.	

GRA_MAT2_A5. b Plantes protégées et patrimoniales	Prélèvement puis déplacement des espèces/ stations floristiques avant risque de destruction	Phase travaux			
	 Photo 1. Exemple de récolte de capsules et graines de <i>Petrorhagia prolifera</i> (Auddicé ©)  Photo 2. Exemple de stockage dans des enveloppes en papier (Auddicé ©) <u>Semi sur les sites récepteurs :</u> Les graines d’espèces sont à ressemer sur des milieux similaires à ceux sur lesquelles elles ont été prélevées. La préparation est assez simple et se résume à un débroussaillage (si nécessaire) et un grattage superficiel du sol. Les graines sont ensuite semées manuellement et recouvertes de sol. Un arrosage hebdomadaire (voir deux fois par semaine est nécessaire, surtout si elles sont semées en été. Si un arrosage régulier n’est pas possible il faut envisager un stockage pour un semis à l’automne. Le semis se fait par ligne ou placette marquée de manière pérenne et protégée de la faune la première année par des clôtures et des filets de protection des cultures. En cas de semi sur les plages et dunes, il faut prendre en compte les grandes marées. <u>Déplacement des pieds :</u> Cette étape est à réaliser une fois les récoltes de graines effectuées le cas échéant. Lorsque cela est possible les pieds sont transplantés à la sortie de l’hiver mais le déplacement peut être réalisé dans le courant de l’automne (il faut éviter les périodes de gel). Certaines espèces (les vivaces) sont déplacées par dalles. La réimplantation se fait le jour même. Pour le déplacement des thérophytes (annuelles), les premiers 10 cm de sol (contenant potentiellement les graines de l’espèce) dans un rayon de 50 à 100 cm autour des pieds sont récupérés et régalés sur les sites receveurs en détruisant le moins possible l’échantillon.				
Suivi et critères d’évaluation de	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier

GRA_MAT2_A5. b Plantes protégées et patrimoniales	Prélèvement puis déplacement des espèces/ stations floristiques avant risque de destruction			Phase travaux	
l'état d'avance- ment	Déplacer toutes stations d'es- pèces protégées impactées qui peuvent l'être.	Nombre de spé- cimens prélevés / déplacés (MSG1)	Suivi des travaux faisant l'objet de comptes rendus rédigés par le pôle de coor- dination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Vérification visuelle (pho- tos)	Opération unique	Pour les espèces protégées, les opérations de déplacement ont été définies selon le calendrier prévisionnel du chantier et se font d'une part en début d'au- tomne et d'autre part en fin d'automne. Concernant les espèces patri- moniales, elles peuvent être dé- placées en automne.

MAT3 : APPROFONDISSEMENT DES INVESTIGATIONS SUR LES POPULATIONS DE VERTIGO ETROIT SUR L'EMPRISE CHANTIER

GRA_MAT3_Vertigo	Approfondissement des investigations sur les populations de Vertigo étroit sur l'emprise chantier			Phase travaux	
Objectif et contexte	Apporter des précisions sur la population de Vertigo étroit (<i>Vertigo angustior</i>) découverte sur la butte pare-feu.				
Compartiments concernés	Mollusque : Vertigo étroit.				
Secteur et surface concernés	Butte pare-feu principalement et ses alentours.				
Principes et spécificités	Suite à la découverte d'individus de Vertigo étroit sur la butte pare-feu, une campagne spécifique a été réalisée au printemps 2025 (inventaires initiaux), afin de déterminer l'extension spatiale de l'espèce et de déterminer son micro-habitat. La connaissance de la distribution de l'espèce permet : D'apprécier l'impact sur la population (et si possible localiser les futures populations réceptrices) ; D'apporter des éléments qui servent aux mesures appropriées pour sa préservation. Les mesures de restauration / gestion tiennent compte des exigences écologiques du Vertigo étroit afin de projeter des habitats compatibles avec les autres espèces de faune et ce mollusque. Les sites d'accueil, les protocoles de déplacement et de suivi sont définis dans le cadre de l'élaboration des plans de gestion.				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Expertise de terrain par un spécialiste	Présence/Absence de l'espèce et/ou de son habitat	Est défini par le malacologue. Est transmis après élaboration des plans de gestion.	Est défini par le malacologue	2 ^{ème} semestre 2026 pour les plans de gestion.

MAT4 : MISE EN PLACE D'UN PLAN DE GESTION DES SITES DE COMPENSATION

GRA_MAT4_ Plan de gestion	Mise en place d'un plan de gestion des sites de compensation			Phase travaux	
Objectif et contexte	Le plan de gestion, qui doit fixer les objectifs de gestion, est réalisé par un écologue, il est opérationnel pour une durée de 5 ans à renouveler sur la durée des suivis. Des indicateurs de suivis doivent être mis en place afin de veiller à la bonne cohérence et à l'efficacité du plan de gestion. Ces indicateurs peuvent par exemple correspondre à l'observation de la colonisation par les espèces impactées et à l'apparition de nouvelles espèces patrimoniales au niveau des zones de compensation.				
Compartiments concernés	Faune, flore et habitats.				
Secteur et surface concernés	La totalité des sites de compensation in-situ et ex-situ.				
Principes et spécificités	Principes : il s'agit d'assurer la mise en œuvre et l'animation du plan de gestion sur toute la durée des mesures de compensations (en impliquant notamment les acteurs locaux). Chaque année, il est alors nécessaire de réaliser le bilan annuel d'activités sur le site de compensation au travers la liste des actions effectuées / non effectuées. Ce bilan est présenté au service de l'État. L'animation du plan de gestion permet également : • D'adapter / maintenir / renouveler des partenariats avec des structures compétentes en matière de gestion d'espaces naturels et de sensibilisation. • Rencontrer les partenaires pour établir les possibilités de valorisation pédagogique des mesures compensatoires auprès du public riverain. • d'adapter, dans le cadre des plans de gestion sur chaque site de compensation, le nombre d'hibernacula, de haies sèches (dites "Benjes"), de garennes, ... en fonction du développement des cortèges cibles ; • de vérifier la nature des semis et plants ; • Veiller à la bonne passation des marchés d'entretien du site. La possibilité de créer des mares supplémentaires à celles existantes sur les sites est étudiée dans le cadre des plans de gestion, au cas par cas selon la topographie. <u>Le plan de gestion est mis à jour tous les 5 ans.</u>				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Assurer un suivi temporel des mesures compensatoires.	Obtention d'un gain ou à minima de l'équivalence écologique Maintient et développement des espèces cibles sur les sites compensatoires.	Mise en place du plan de gestion à travers des objectifs opérationnels et des fiches actions.	Une fois tous les 5 ans.	Toute la durée de la compensation

MESURE GENERALE :

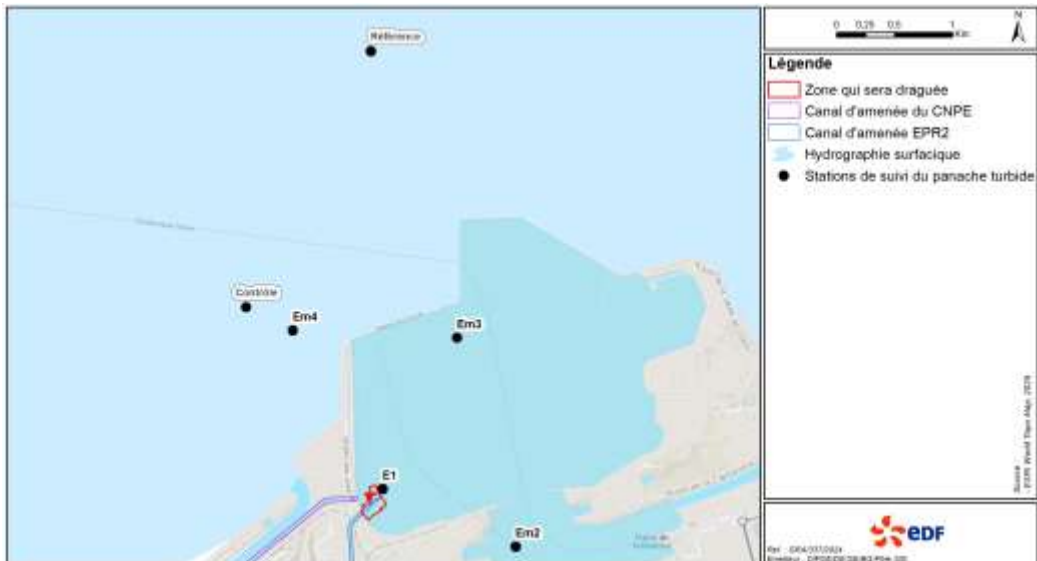
MAG1 : SENSIBILISATION DU PERSONNEL DE CHANTIER

MAG1	Sensibilisation du personnel de chantier	Phase travaux
Composante travaux	Tous les travaux à terre et en mer	
Thématique	Milieu naturel continental et marin – Toutes composantes	
Objectifs	L'objectif de la mesure est de mettre en place une sensibilisation du personnel de chantier intervenant sur le chantier EPR2. Cette sensibilisation est réalisée par un organisme agréé et adaptée aux problématiques environnementales spécifiques au chantier EPR2. Un plan d'élimination des déchets du chantier est aussi réalisé.	
Habitats et espèces visées	Tous les compartiments.	
Suivi de la mesure	Le respect de la mesure est vérifié par le pôle de coordination environnementale pendant le chantier.	

Modalités de suivi des mesures et de suivi environnemental

MILIEU MARIN :

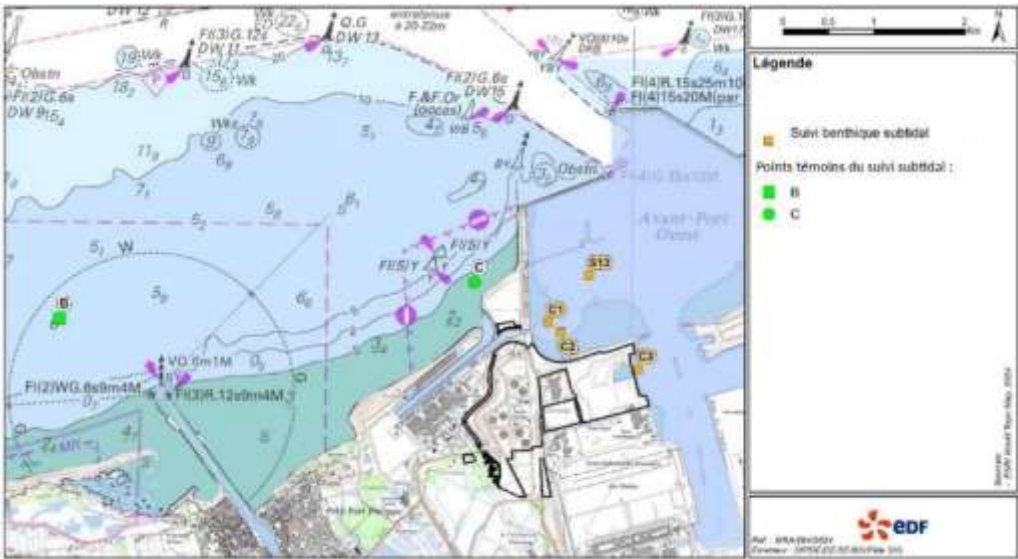
MSM1 : SUIVI DU PANACHE TURBIDE DANS LE CADRE DU COMPLEMENT DE LA DARSE, CONSTRUCTION DU CORDON DE PROTECTION DU CANAL D'AMENEE ET DRAGAGE

MSM1	Suivi du panache turbide dans le cadre du comblement de la darse, construction du cordon de protection du canal d'amenée et dragage	Phase travaux
Travaux concernés	Comblement de la darse, construction du cordon de protection du canal d'amenée et dragage	
Type de suivi	Suivi du panache turbide	
Objectif du suivi Suivi ponctuel du panache turbide au moment des travaux pour caractériser la variabilité spatiale de la turbidité.		
Paramètres mesurés Turbidité, matières en suspension (MES)		
Échantillonnage Six stations de suivi sont positionnées autour des travaux et à distance variable des opérations afin d'évaluer la propagation du panache turbide. Il s'agit de la station E1 au niveau de la zone de dragage à proximité du cordon de protection du canal d'amenée, de la station Em2 localisée en face de la darse et de la station Em3, déjà échantillonnées pour la réalisation de l'état initial avant travaux (cf. Chapitre 4, Paragraphe 4.1.8 de l'étude d'impact), ainsi que les stations Contrôle et Référence échantillonnées dans le cadre de la surveillance hydroécologique du CNPE de Gravelines. Une autre station de suivi est positionnée dans l'APO afin de capter le gradient de turbidité.		
		
Fréquence et durée <u>Avant les travaux</u> : Un état de référence est réalisé avant l'ensemble des travaux en lien avec le milieu marin (prélèvement d'eau et mesure <i>in situ</i>) <u>Pendant les travaux</u> : Une campagne de suivi est réalisée durant la phase de fermeture de la darse, puis une autre lors de la création du cordon de protection du canal d'amenée, ces deux phases de travail dans l'APO ayant une durée limitée. Une campagne à fort coefficient de marée et une campagne à faible coefficient de marée sont réalisées au cours des opérations de dragage. Les modalités sont précisées en amont du suivi. <u>Après les travaux</u> : une campagne est réalisée à la suite des opérations (prélèvements d'eau et mesure <i>in situ</i>). Il est à noter qu'en fonction du planning de réalisation des opérations, l'état de référence avant travaux et/ou la campagne de suivi post-travaux d'une opération donnée peut s'appuyer sur les suivis des opérations précédentes.		
Modalités de réalisation Prélèvement d'échantillons d'eau au fond, à mi-profondeur et en sub-surface à la bouteille Niskin puis analyse au laboratoire pour les MES. Mesures <i>in situ</i> à l'aide de sondes multiparamètres pour mesurer la turbidité. L'acquisition des données est réalisée sur un profil vertical.		
Indicateur de mise en œuvre		

MSM2 : SUIVI DU PANACHE TURBIDE DANS LE CADRE DU CLAPAGE DES SÉDIMENTS DRAGUÉS

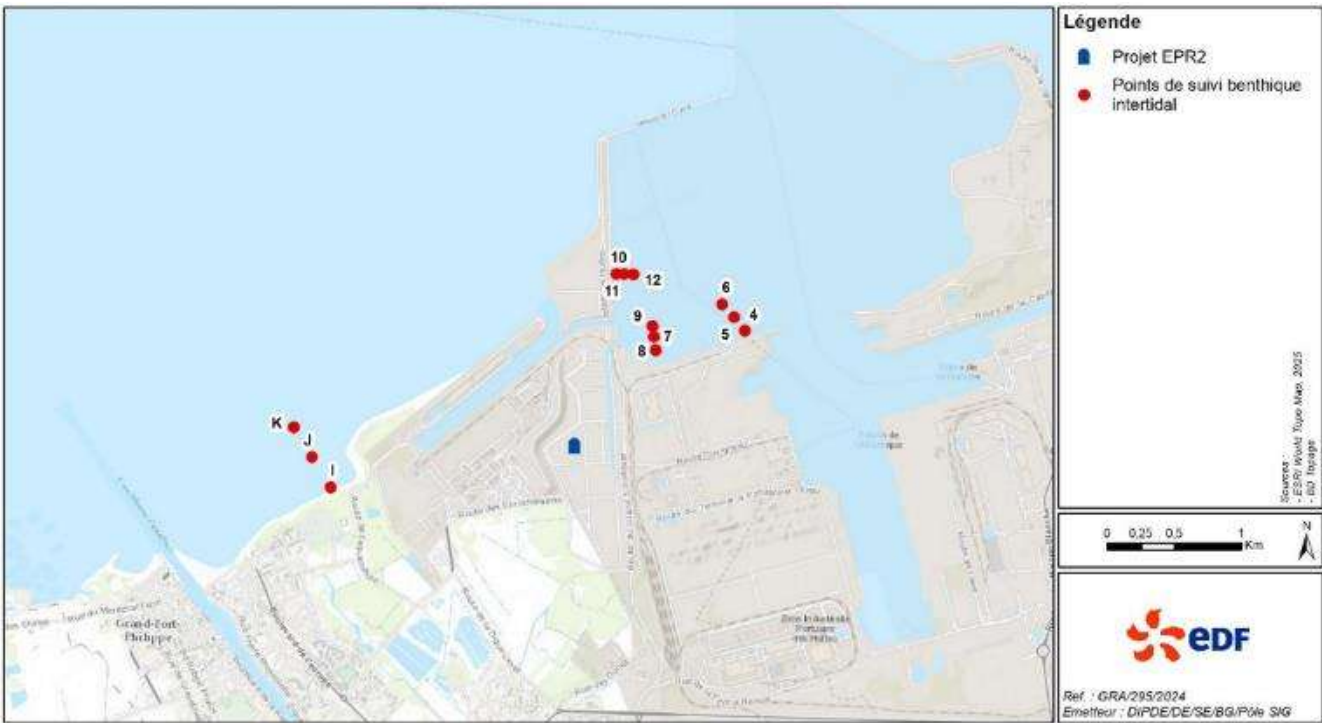
MSM2	Suivi du panache turbide dans le cadre du clapage des sédiments dragués	Phase travaux
Travaux concernés	Clapage des sédiments dragués	
Type de suivi	Suivi du panache turbide	
Objectif du suivi Suivi ponctuel du panache turbide lors du clapage au large de l'Avant-Port Ouest, au niveau des sites d'immersion Ouest Nord et /ou Ouest Sud du Grand Port Maritime de Dunkerque (GPMD).		
Paramètres mesurés Turbidité, matières en suspension (MES)		
Échantillonnage Entre six et dix stations (selon la ou les zones de clapages utilisées) de suivi sont positionnées au niveau des zones de clapage et à distance variable du point de clapage afin d'évaluer la propagation du panache turbide. Il s'agit des stations I1, I2, I3 et I4 au niveau de la zone Ouest Nord et des stations II1, II2, II3 et II4 au niveau de la zone de clapage Ouest Sud déjà échantillonnées dans le cadre du suivi mené par le GPMD. Les stations témoins T1 et T2, suivies par le GPMD, sont également surveillées. <i>Nota</i> : dans l'hypothèse où les zones de clapage du GPMD évolueraient d'ici aux opérations de clapage du projet EPR2, la localisation des stations de suivi est adaptée en conséquence.		
Fréquence et durée <u>Avant les travaux</u> : Un état de référence est réalisé la veille du début des opérations de clapage (prélèvement d'eau et mesure <i>in situ</i>) <u>Pendant les travaux</u> : Une campagne à fort coefficient de marée et une campagne à faible coefficient de marée sont réalisées au cours des opérations de clapage. Les modalités sont précisées en amont du suivi. <u>Après les travaux</u> : Une campagne est réalisée une semaine après la fin des opérations de clapage (prélèvements d'eau et mesure <i>in situ</i>)		
Modalités de réalisation Prélèvement d'échantillons d'eau au fond, à mi-profondeur et en sub-surface à la bouteille Niskin puis analyse au laboratoire pour les MES. Mesures <i>in situ</i> à l'aide de sonde multiparamètres pour mesurer la turbidité. L'acquisition des données est réalisée sur un profil vertical.		
Indicateur de mise en œuvre Fourniture des rapports de suivi.		

MSM3 : SUIVI BENTHIQUE SUBTIDAL – AVANT-PORT OUEST (APO)

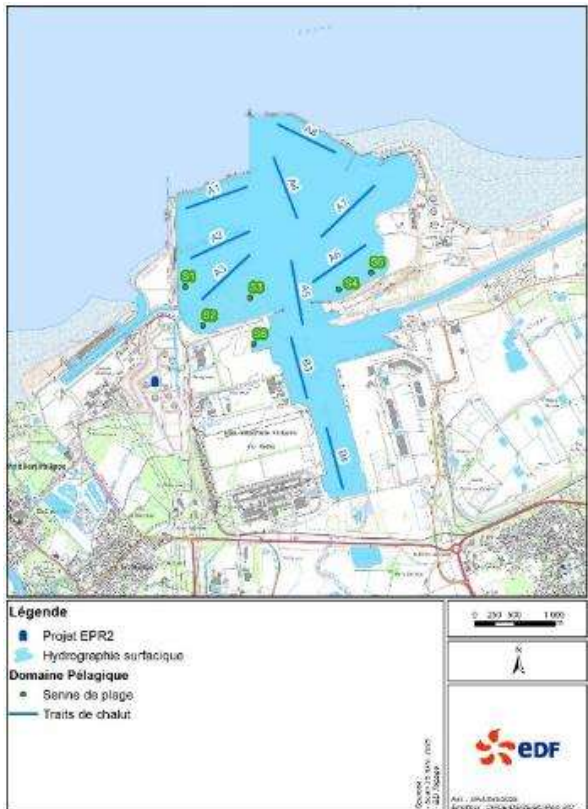
MSM3	Suivi benthique subtidal – Avant-port ouest (APO)	Phase travaux
Suivi benthique subtidal – durant les travaux dans l'APO : comblement de la darse, construction de l'embouchure du canal d'amenée et dragage		
Objectif du suivi Évaluer la qualité de la faune benthique subtidale à proximité/dans la zone de travaux, selon les stratégies d'échantillonnage BACI (Before After Control Impact) et BAG (Before After Gradient)		
Paramètres mesurés Granulométrie, matière organique, richesse spécifique, fréquence d'occurrence, abondance, densité, biomasse, calculs d'indices biologiques, présence d'espèces non indigènes, structure et caractérisation des peuplements, assemblages benthiques / Habitats (EUNIS + MNHN 2019)		
Échantillonnage Quatre stations de suivi sont positionnées autour des travaux afin d'évaluer la qualité de la faune benthique. Il s'agit des stations C1, C2 et C3 au niveau de la darse et du canal d'amenée, ainsi que la station S13, déjà échantillonnée pour la réalisation de l'état initial. Les stations Point B et Point C échantillonnées dans le cadre de la surveillance du CNPE de Gravelines sont également surveillées.		
		
Fréquence et durée <u>Avant les travaux</u> : Un état de référence est réalisé avant travaux en mars-avril <u>Pendant les travaux</u> : Une campagne est réalisée chaque année où les opérations a lieu, idéalement en mars-avril. <u>Après les travaux</u> : Un état de surveillance est réalisé après les travaux à raison d'une campagne environ un an après la fin de travaux, puis 5 ans et 10 ans après la fin des travaux		
Modalités de réalisation Prélèvement d'échantillons de sédiment à la benne Van Veen à raison de 5 réplicats par station + 1 réplicat pour la granulométrie et la matière organique puis analyse en laboratoire conformément au protocole DCE-REBENT³.		
Indicateur de mise en œuvre Fourniture des rapports de suivi.		

³ REBENT : RÉseau de surveillance BENThique. Les objectifs du REBENT sont de recueillir et mettre en forme les données relatives à la distribution des habitats côtiers et au suivi de leur biodiversité faunistique et floristique, afin de mettre à disposition des scientifiques, des gestionnaires et du public un état des lieux pertinent et cohérent et d'en détecter les évolutions spatio-temporelles

MSM4 : SUIVI BENTHIQUE INTERTIDAL DANS LE CADRE DU DRAGAGE ET DE L'INSTALLATION DU CORDON DE PROTECTION DU CANAL D'AMENEE

MSM4	Suivi benthique intertidal dans le cadre du dragage et de l'installation du cordon de protection du canal d'amenée	Phase travaux
Travaux concernés : Dragage et installation du cordon de protection du canal d'amenée		
Type de suivi : Suivi benthique intertidal		
Objectif du suivi Évaluer la qualité de la faune benthique intertidale dans les zones de travaux, selon les stratégies d'échantillonnage BACI (Before After Control Impact) et BAG (Before After Gradient)		
Paramètres mesurés Granulométrie, matière organique, richesse spécifique, fréquence d'occurrence, abondance, densité, biomasse, calcul d'indices biologiques, présence d'espèces non indigènes, structure et caractérisation des peuplements, assemblages benthiques / Habitats (EUNIS + MNHN 2019)		
Échantillonnage Douze stations de suivi sont positionnées autour des travaux et à distance variable du dragage afin d'évaluer la qualité de la faune benthique et en particulier des banquettes à Lanice. Il s'agit des stations 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12 déjà échantillonnées pour la réalisation de l'état initial avant travaux. Les stations I, J, K échantillonnées dans le cadre de la surveillance du CNPE de Gravelines sont également surveillées (cf. carte ci-dessous).		
 Légende - Projet EPR2 - Points de suivi benthique intertidal 0 0,25 0,5 1 Km edf Ref : GRA/295/2024 Emetteur : DIPDE/SE/BG/Pôle SIG		
Fréquence et durée <u>Avant les travaux</u> : Un état de référence est réalisé avant travaux en mars-avril. <u>Pendant les travaux</u> : Une campagne est réalisée chaque année où les opérations ont lieu, idéalement en mars-avril. <u>Après les travaux</u> : Un état de surveillance est réalisé après les travaux à raison d'une campagne environ un an après la fin de travaux, puis 5 ans et 10 ans après la fin des travaux.		
Modalités de réalisation Prélèvement d'échantillons de sédiments au carottier à main à raison de 9 répliquats par station + 1 répliquat pour la granulométrie et la matière organique, puis analyse en laboratoire conformément au protocole DCE-REBENT.		
Indicateur de mise en œuvre Fourniture des rapports de suivi.		

MSM5 : SUIVI DES POPULATIONS ICHTYOLOGIQUES

MSM5	Suivi des populations ichthyologiques	Phase travaux
Travaux concernés	Comblement de la darse, construction du cordon de protection du canal d'amenée, dragage	
Objectif du suivi Caractériser les populations ichthyologiques au moment des travaux et suivre leur évolution dans le temps, selon les stratégies d'échantillonnage BACI (Before After Control Impact) et BAG (Before After Gradient)		
Paramètres mesurés Richesse spécifique, fréquence d'occurrence, abondance, densité, biomasse, calcul d'indices biologiques, classe de tailles		
Échantillonnage Dix traits de suivi subtidaux sont positionnées autour des travaux et à distance variable des différentes zones de travaux (darse, canal d'amenée, dragage) afin de caractériser les populations ichthyologiques, ainsi que 6 stations de suivi intertidal dans l'APO. Il s'agit des stations déjà échantillonnées pour la réalisation de l'état initial avant travaux.		
		
Fréquence et durée <u>Avant les travaux</u> : Un état de référence est réalisé avant travaux en mars-avril-mai-juin et en septembre-octobre afin de garder les mêmes périodes d'échantillonnage que l'état initial et pour respecter le protocole DCE. <u>Pendant les travaux</u> : Deux campagnes sont réalisées au cours des travaux idéalement en mars-avril-mai-juin et en septembre-octobre afin de garder les mêmes périodes d'échantillonnage que l'état initial et pour respecter le protocole DCE. Selon la durée des travaux, un suivi annuel peut être envisagé en mars-avril-mai-juin et en septembre-octobre. <u>Après les travaux</u> : Un état de surveillance est réalisé après les travaux à raison d'une campagne environ un an après la fin de travaux, en mars-avril-mai-juin et en septembre-octobre afin de garder les mêmes périodes d'échantillonnage que l'état initial et pour respecter le protocole DCE.		
Modalités de réalisation Les stations subtidales sont échantillonnées au petit chalut à perche et au chalut semi-pélagique. Les stations intertidales sont échantillonnées à la senne de plage. Les caractéristiques des traits de chalut et le traitement des échantillons se font conformément au protocole DCE.		
Indicateur de mise en œuvre Fourniture des rapports de suivi.		

MSM6 : SUIVI DES MAMMIFERES MARINS - OBSERVATEURS

MSM6	Suivi des mammifères marins - observateurs	Phase travaux
Travaux concernés	Comblement de la darse, ouvrage de protection du canal d'amenée, dragage	
Objectif du suivi Suivi des mammifères marins selon la méthode BACI (Before After Control Impact).		
Paramètres mesurés Richesse spécifique, fréquence d'occurrence, abondance, densité, classe de tailles		
Échantillonnage Cinq postes d'observation permettant de prospecter les zones de travaux du comblement de la darse, de l'embouchure du canal d'amenée et du dragage, ainsi que deux points témoin au niveau de la plage de Petit Fort Philippe et à proximité du rejet du CNPE de Gravelines. Les postes d'observation sont situés sur le littoral.		
		
Fréquence et durée <u>Avant les travaux</u> : Un état de référence est réalisé avant travaux, idéalement en mars et en juillet. <u>Pendant les travaux</u> : Des observations des mammifères marins sont réalisées chaque année de réalisation des travaux dans l'APO (comblement de la darse, travaux à l'embouchure du canal d'amenée et dragage), idéalement en mars et en juillet. <u>Après les travaux</u> : Un état de surveillance est réalisé un an après la fin des travaux, idéalement en mars et en juillet.		
Modalités de réalisation La mesure est réalisée par des observateurs spécialisés, équipés de jumelles, longues-vues et GPS pour enregistrer les postes d'observation, d'appareils photos et/ou vidéos pour enregistrer les observations importantes. Chaque comptage est réalisé entre la basse mer-3H00 et la basse mer+3H00 et chaque session d'observation doit durer au moins 30 minutes. Les individus à terre et dans l'eau sont comptés, en distinguant les individus adultes des individus jeunes.		
Indicateur de mise en œuvre Fourniture des rapports de suivi.		

MILIEU TERRESTRE :

MST1 : SUIVI ECOLOGIQUE DES ESPÈCES AU SEIN DES SITES D'ÉVITEMENT ET DES ZONES D'INTERETS SITUÉES À PROXIMITÉ DU CHANTIER, PENDANT TOUTE LA PÉRIODE DU CHANTIER

GRA_MST1_A6.1 a Suivi de chantier	Suivi écologique des espèces au sein des sites d'évitement (cordon dunaire et zone autour de la route des enrochements) et des zones d'intérêts situées à proximité du chantier (boisement de la zone parking), pendant toute la période du chantier			Phase travaux	
Objectif et contexte	Plusieurs zones d'évitement ont été définies dans le cadre du présent projet : une partie du cordon dunaire, une partie de la zone autour de la route des enrochements, et une partie de la zone humide, ces zones présentent des enjeux flores et faune. Également le petit boisement (présentant un enjeu important pour les chiroptères) ainsi que les habitats humides présents à proximité immédiate du futur parking éloigné, ont été évités.				
Compartiments concernés	Biodiversité en général, et en particulier les amphibiens (Crapaud commun et Crapaud calamite), reptiles (Lézard vivipare et Lézard des murailles), avifaune (Sternes) et les phoques. Habitats d'espèces.				
Secteur et surface concernés	Zone évitée du cordon dunaire, de la zone autour de la route des enrochements, zone humide et petit boisement + habitats humides proche du futur parking.				
Principes et spécificités	Cette mesure a pour but de s'assurer que les espèces faunistiques et floristiques recensées se maintiennent dans ces habitats et que la mise en place des mesures de réduction fonctionne. L'évaluation de la colonisation / dissémination des EEE au sein de ces espaces est également contrôlée. <u>Concernant le cordon dunaire</u> : les enjeux concernent principalement la flore et les habitats d'intérêt communautaire ainsi que les insectes (Criquet tacheté), les amphibiens (transfert du Crapaud calamite) et l'avifaune. Ainsi sur cette zone, le suivi concerne le suivi des stations d'espèces floristiques protégées et patrimoniales et le suivi de la faune évoquée ci-dessus. • Pour la flore et les habitats il faut faire 2 sessions de suivi (mai/juin et juillet)). • Pour les amphibiens 1 passage entre avril et mai et un second passage entre août/septembre. • Pour les insectes passage entre juillet et fin septembre. • Pour l'avifaune deux passages en période de reproduction (mars-avril) et (mai-juin), un passage en période migratoire pré nuptiale (février-mai) et post nuptiale (fin août – octobre). <u>Concernant la zone autour de la route des enrochements et la zone humide du parking éloigné</u> : les enjeux concernent en partie les amphibiens (Crapaud commun en majorité), les reptiles (Lézard vivipare) et l'avifaune. Ainsi les suivis concernent spécifiquement ces espèces. • Pour les amphibiens 1 passage entre avril et mai et un second passage entre août/septembre. • Pour les reptiles 1 passage entre mars-avril et 1 passage entre août-septembre. • Pour l'avifaune deux passages en période de reproduction (mars-avril) et (mai-juin), et un passage en période d'hivernage (novembre à janvier). <u>Concernant le boisement du parking</u> : Cette zone concentre la majeure partie de l'activité chiroptérologique de la zone d'étude, ainsi les suivis se concentrent en partie sur ce taxon. La création d'un linéaire de haies est également susceptible d'attirer des oiseaux et des petits mammifères terrestres, ils sont également intégrés aux suivis. • Pour les chiroptères : 1 session d'inventaire en juin/juillet avec la pose d'un enregistreur automatique au niveau du boisement et une session en hiver (novembre à février) pour le repérage des gîtes d'hivernation. • Pour l'avifaune deux passages en période de reproduction (mars-avril) et (mai-juin).				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Mettre en place un suivi par un écologue aux périodes adaptées.	Respect des mesures d'évitement et de réduction appliquées sur ces secteurs. Maintien et développement des espèces faunistiques et floristiques cibles.	Suivi des travaux faisant l'objet de compte rendu rédigé par l'écologue en charge du suivi et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Vérification visuelle (photos).	Durant 15 ans.	Pendant toute la durée du chantier.

MST2 : SUIVI ECOLOGIQUE DES ESPECES ET DES ZONES HUMIDES AU SEIN DES SITES DE COMPENSATION (IN-SITU ET EX-SITU)

GRA_MST2_A6.1 a Suivi de chantier	Suivi écologique des espèces et des zones humides au sein des sites de compensation (<i>in-situ</i> et <i>ex-situ</i>)		Phase travaux
Objectif et contexte	Suivi des aménagements réalisés afin d'évaluer de manière précise les impacts positifs de la compensation de l'impact résiduel sur les espèces des cortèges ciblés par cette compensation		
Compartiments concernés	Flore, habitats naturels et faune.		
Secteur et surface concernés	Ensemble des zones compensatoires in-situ et ex-situ.		
Principes et spécificités	Suivi floristique et faunistique avec rapport de mission à chaque période (à N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30).		
	Groupe	Indicateurs	Protocoles
	Flore	Diversité floristique Présence d'espèces protégées et/ou patrimoniales	Inventaire phytosociologique et relevés floristiques
	Habitats naturels / habitats d'espèces	Inventaire et description des habitats / habitats d'espèces État de conservation et fonctionnalité des habitats	Inventaire et classification de l'habitat selon les typologies de référence (CORINE Biotopes et EUNIS) et selon la matrice des habitats d'espèces Suivi des habitats restaurés (friches, haies, lisières)
	Espèces exotiques envahissantes	Évolution de la dynamique des espèces présentes sur le site (surface occupée, nombre de pieds, densité, ...) Présence / absence de nouvelles stations d'espèces exotiques envahissantes	Relevés floristiques
	Oiseaux	Diversité spécifique Présence / absence des espèces cibles Abondance / potentialités d'accueil pour les espèces cibles Fonctionnalité (reproduction, alimentation, repos, transit) des habitats pour les cortèges cibles	Mise en place d'IPA et d'observations visuelles/transects Estimation de la densité en nombre de couples par surface et/ou linéaire pour les espèces cibles Estimation des potentialités d'accueil pour les espèces cibles Définition de l'utilisation de l'habitat d'espèce pour les cortèges cibles
	Chiroptères	Diversité spécifique Évolution du cortège par rapport à l'état initial	Écoutes passives via des enregistreurs automatiques (type SMBAT) pendant plusieurs nuits consécutives Écoutes actives au détecteur d'ultrasons avec la réalisation de transects
	Mammifères terrestres	Fonctionnalité (reproduction, alimentation, repos, transit) des habitats pour le cortège	Mise en place de pièges photos Observations directe et indirectes via des traces, indices de présence
	Reptiles		Observation à la vue et capture/relâche Mise en place d'un maximum de 10 plaques à reptiles au sein des habitats les plus propices
			Calendrier
			1 passage au printemps 1 passage à l'été
			Mutualisable avec le passage « Flore »
			Mutualisable avec le passage « Flore »
			2 passages en période de reproduction (printemps/été)
			1 passage en période de reproduction (printemps/été)
			Mutualisable avec les autres passages
			Pose des plaques en amont Mutualisable avec les autres passages

	Amphibiens		Observation à la vue et au chant des espèces	Un passage entre février et avril, Un passage en mai	
	Entomofaune		Inventaires à vue voire capture/relâche avec filet à papillons (odonates et papillons) Inventaire à vue et à l'écoute (jour / début de soirée), filet fauchoir pour les orthoptères	Mutualisable avec les autres passages (printemps/été)	
	<u>De plus, pour les 7 sites de compensation faisant l'objet d'une compensation au titre des zones humides :</u>				
	Compartiment	Indicateurs	Protocoles	Calendrier	
	Pédologie	Sondages pédologiques	Vérification du caractère hygrophile des sondages	1 passage en période favorable (hors été)	
Botanique	Diversité floristique	Vérification du bon développement de la végétation escomptée	1 passage en fin de printemps		
Botanique	Surfaces d'habitats caractéristiques des zones humides	Vérification des surfaces d'habitats caractéristiques des zones humides	1 passage en fin de printemps		
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Mettre en place un suivi par un écologue aux périodes adaptées.	Obtention d'un gain écologique sur les sites compensatoires. Maintien et développement des espèces faunistiques et floristiques cibles.	Suivi des sites faisant l'objet de compte rendu rédigé par l'écologue en charge du suivi et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Vérification visuelle (photos).	Le calendrier des suivis est mis à jour si nécessaire au moment de la mise à jour du plan de gestion (tous les 5 ans).	Pendant toute la durée de la compensation.

MST3 : SUIVI SPECIFIQUE DE LA COLONIE DE STERNES PIERREGARIN

GRA_MST3_A6.1a Suivi de chantier	Suivi spécifique de la colonie de Sternes Pierregarin			Phase travaux	
Objectif et contexte	Dans la continuité des suivis réalisés dans le cadre de la réalisation de l'état initial de l'étude d'impact pour le projet de protection périphérique du CNPE de Gravelines (59), un suivi de la colonie de Sterne Pierregarin a été mis en place depuis 2018 sur le site de la centrale nucléaire de Gravelines. Ce suivi spécifique est mis en place en amont, pendant et après la durée des travaux sur les émissaires de rejet.				
Compartiments concernés	Colonie de Sterne Pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>).				
Secteur et surface concernés	Secteur de la dune aux sternes + zone de compensation GPMD.				
Principes et spécificités	La zone de chantier principale associée au creusement des puits et tunnels de rejet se situe à l'est de la digue actuelle du canal de rejet. Il est estimé que ces travaux ne génèrent pas d'incidence significative sur la colonie de Sterne en raison du type de travaux (travaux majoritairement en sous-sol via des tunneliers), de l'éloignement de ces travaux par rapport à la Dune aux Sternes et du fait de la présence de la digue faisant office d'écran (la zone de chantier est située en contre-bas de la digue). La phase finale de travaux consiste en la création des émissaires de rejets faisant la jonction entre les tunnels de rejets et le canal de rejet. Ces travaux se déroulent au niveau de la digue. Le plan d'action suivant est mis en œuvre pour veiller à la préservation de cette colonie d'importance : réalisation d'un suivi spécifique sur la colonie entre avril et juillet un avant le début des travaux, pendant les travaux sur les demi-diffuseurs et un an après la fin des travaux. Si durant ces années de suivi il y a constatation d'un dérangement impliquant un impact significatif des effectifs (baisse) de Sternes, un protocole de mesures correctives est réalisé en concertation avec des structures expertes locales, pour retrouver une zone de quiétude pour les Sternes par exemple. La mesure est quantifiée à l'échelle de l'impact.				
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
	Mettre en place un suivi par un écologue aux périodes adaptées.	Effectif de la colonie de Sternes, taux de réussite des nichées	Observation visuelle par un écologue	À affiner avec le calendrier des travaux (passage plus fréquent lors des phases les plus bruyantes et importantes. A minima : deux passages en avril, 1 passage en mai et 1 passage en juin.	Suivi en année N-1, N et N+1 à la fin des travaux

MESURES GENERALES :

MSG1 : REALISER LE SUIVI DE CHANTIER PAR LE POLE DE COORDINATION ENVIRONNEMENTALE ET UNE EQUIPE D'ECOLOGUES

GRA_MSG1_A6.1 a Suivi de chantier	Réaliser le suivi de chantier par le pôle de coordination environnementale et une équipe d'écologues	Phase travaux
Objectif et contexte	Mise en place d'un pôle de coordination environnementale assisté d'une équipe d'écologue qui assurent : • le respect des périodes de sensibilité écologiques ; • en amont du chantier une assistance à maîtrise d'ouvrage dans le choix des prestataires et des solutions techniques ; • la maîtrise d'œuvre des aménagements ; • le rôle de référents environnement durant le chantier ; • la sensibilisation des intervenants aux enjeux environnementaux marins et terrestres ; • le contrôle de la bonne application des mesures prises dans l'étude écologique et le décret ; • la réception de certaines opérations ; • un rapport détaillé du déroulement du chantier sur le plan environnemental.	
Compartiments concernés	Biodiversité en général. Habitats d'espèces.	
Secteur et surface concernés	Toutes les emprises projet sont concernées (y compris la zone autour de la route des enrochements et le Secteur SUD).	

Principes et spécificités	Le pôle de coordination environnementale doit travailler de concert avec le responsable chantier sur les différentes zones de travaux ou avec les entreprises en charge de la réalisation des mesures de compensation in situ et ex situ. Le pôle de coordination environnementale est chargé du respect de la mise en œuvre effective sur chantier des mesures liées à tous les risques environnementaux identifiés au préalable. Ses missions principales sont : • de respecter les emprises des travaux (zones à mettre en défens) et les périodes d'intervention pour limiter les impacts sur les habitats ou les espèces identifiées sur le site du chantier ou à proximité. Elle accompagne et contrôle le balisage des emprises en amont du chantier et lorsque nécessaire, fait remplacer par les entreprises tous les équipements défectueux ou non conformes ; • de respecter la mise en œuvre des mesures des diverses études environnementales produites dans le cadre des diverses procédures d'instruction ; • d'être l'entité référente du chantier en matière d'environnement ; • de sensibiliser voire former les entreprises intervenantes ; • d'assurer la maîtrise d'œuvre des aménagements ; • de trouver avec le maître d'ouvrage et les entreprises des solutions aux imprévus ; • de vérifier la présence de dispositifs anti-pollution ; • de veiller à la propreté du chantier en collaboration avec les chefs d'équipe (veiller au ramassage des déchets plastiques volatiles) ; • etc. Elle assure la rédaction d'un compte-rendu de suivi des mesures après chaque visite de terrain qui amende le registre du pôle de coordination environnementale. Ses procès-verbaux de visites, régulières et adaptées selon les cycles biologiques des espèces, sont annexés au registre de chantier tenus et sont à disposition de la DDTM. La mise en service des installations classées pour l'environnement soumises à enregistrement et l'achèvement de l'ensemble des mesures compensatoires donnent lieu à une visite de contrôle et de conformité avec la remise d'un rapport listant le cas échéant les actions restant à mener ; le pôle de coordination environnementale s'assure de la levée de ses réserves. Le personnel intervenant sur le site et destiné à travailler au sein ou à proximité de milieux naturels, semi-naturels ou dégradés est systématiquement sensibilisé en amont de leur mission à la faune et à la flore du site et les zones à enjeux leur sont localisées. La problématique concernant les espèces exotiques envahissantes leur est présentée. Le pôle de coordination environnementale peut également prendre des mesures correctives d'urgence en cas de nécessité en collaboration avec le comité de suivi des mesures. Quelques points particuliers sont à garder en mémoire lors du suivi : • Mise en place d'un protocole de sauvegarde si nidification au sol d'espèce à enjeux (Grand gravelot), avec par exemple l'installation de clôtures / balisage autour des nids. • Capture et déplacement d'amphibiens, reptiles, petits mammifères en errance sur le chantier. • Campagne d'arrachage et exportation des résurgences d'EEE • Suivi étroit de la mesure de déplacement du Crapaud calamite • Veille sur les pièges involontaires « puits de biodiversité » La fréquence de ce suivi en phase chantier est adaptée selon la nature des travaux en cours. Cette fréquence est élevée lors de la première année (présence hebdomadaire, voire quotidienne si nécessaire) sur laquelle se situent les risques les plus importants d'impacts sur les milieux naturels devant faire l'objet d'un évitement. Dès lors que les activités de chantier sont concentrées sur des secteurs particuliers et qu'aucune opération n'est à prévoir à proximité des milieux naturels, le pôle de coordination environnementale, en concertation avec l'expert écologue, peut prendre la décision d'espacer les visites sur le chantier. Par ailleurs, le suivi du chantier porte également sur les mesures générales de réduction : contrôle du respect des valeurs attendues de rejet en MES et hydrocarbures pour engager des mesures correctives en cas de dépassement (Cf. mesures MRG1 et MRG2), vérification des dispositions prises pour réduire les consommations d'eau (Cf. mesures MRG3 et MRG4).
---------------------------	--

	Objectif de moyen	Indicateur	Protocole	Fréquence	Calendrier
Suivi et critères d'évaluation de l'état d'avancement	Mettre en place une coordination environnement intervenant sur le chantier mais prenant part également aux réunions qui le nécessitent.	Respect des mesures et préconisations du pôle de coordination environnementale	Suivi des travaux faisant l'objet de compte rendu rédigé par le pôle de coordination environnementale et adressé à la DDTM par le Maître d'Ouvrage. Vérification visuelle (photos)	Passages hebdomadaires la 1 ^{ère} année de chantier (voire quotidiens si nécessaire) puis fréquence à réévaluer au regard de l'avancée du chantier et des enjeux environnementaux	Pendant toute la durée du chantier

MSG2 : SUIVI DES REJETS DE POUSSIÈRES DANS L'ATMOSPHERE ET DES RETOMBÉES DE POUSSIÈRES PENDANT LES TRAVAUX DE TERRASSEMENT

MSG2	Suivi des rejets de poussières dans l'atmosphère et des retombées de poussières pendant les travaux de terrassement	Phase travaux
Objectifs	Piloter le chantier et s'assurer de l'absence d'effet des travaux en limite de chantier.	
Localisation	Site d'implantation et zone terrestre alentour.	
Modalités de mise en œuvre	Les capteurs atmosphériques des particules PM10 et PM2,5 sont installés avant le commencement des travaux générant des nuisances atmosphériques. Les capteurs de mesure des poussières sédimentables sont installés conformément à l'article 24.6. <u>Paramètres étudiés</u> : Particules inférieures à 10 µm (PM10) et inférieures à 2,5 µm (PM2,5), poussières sédimentables. <u>Échantillonnage</u> : Des capteurs atmosphériques sont installés en limite de chantier et aux premières habitations autour du site, aux emplacements prévisionnels. La temporalité de mise en œuvre et la localisation précise du point de surveillance localisé à l'extérieur du site de Gravelines (points « ENV » sur la carte) sont définies en cohérence avec les autorisations nécessaires obtenues auprès des propriétaires fonciers. Ces capteurs atmosphériques permettent de mesurer les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) et de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5) ainsi que les dépôts de poussières sédimentables. Les valeurs limites d'émissions définies à l'article 24.6 s'appliquent.	
Suivi de la mesure	<u>Fréquence et durée</u> : Les mesures PM10 et PM2,5 et les dépôts de poussières sédimentables sont transmis sur une plateforme de monitoring. Cette plateforme permet de suivre les dépassements de seuils. Ces mesures sont réalisées durant la période de terrassements. <u>Indicateur de mise en œuvre</u> : Fourniture des rapports annuels de suivi.	

MSG3 : SUIVI VIBRATOIRE DES TRAVAUX CHEZ OVHCloud

MSG3	Suivi vibratoire des travaux chez OVHcloud	Phase Travaux
Objectifs	Surveiller les vibrations associées aux travaux	
Localisation	OVHCloud	
Modalités de mise en œuvre	La surveillance vibratoire du chantier est mise en place avant commencement des travaux susceptibles de générer un impact vibratoire <u>Paramètres étudiés</u> : Déplacements et/ou Vitesses et/ou Accélérations au niveau des locaux d’OVHCloud. Les données mesurées sont transmises sur une plateforme de monitoring. Des seuils sont définis et destinés à piloter le chantier afin de s’assurer de l’absence de risque pour les activités d’OVHCloud. En cas de dépassement des seuils fixés, les données mesurées sont analysées, et des actions sont mises en œuvre si nécessaire.	
Suivi de la mesure	<u>Fréquence et durée</u> : Les capteurs enregistrent une mesure en continu, et transmettent à une plateforme de monitoring : • Les alertes de dépassements de seuils ; • La mesure des vibrations ; Ces mesures sont maintenues pendant toute la durée des travaux du chantier. <u>Indicateur de mise en œuvre</u> : Fourniture des rapports de suivi.	

ANNEXE 7 : VALEURS LIMITES RÈGLEMENTAIRES RELATIVES AUX ICPE SOUMISES A ENREGISTREMENT

Substance			pH	Hydrocarbures totaux	MES totales	MES si flux journalier max ≤15 kg/j	MES si flux journalier max >15 kg/j	DCO (sur effluent non décanté)	Chrome total
Seuil R1 (0=>valeur / N)			N	0,1kg/j	9 kg/j	N	N	12 kg/j	5100 mg/j
VLE - RUBRIQUE 2515-1-A : BROYAGE, CONCASSAGE, CRIBLAGE, ENSACHAGE, PULVÉRISATION, NETTOYAGE, TAMISAGE, MÉLANGE DE PIERRES, CAILLOUX, MINÉRAIS ET AUTRES PRODUITS MINÉRAUX NATURELS OU ARTIFICIELS OU DE DÉCHETS NON DANGEREUX INERTES	AM – 26/11/12 – 2515 E – Article 21 > III. Rétention et confinement.	Eaux d'extinction : en l'absence de pollution préalablement caractérisée, elles pourront être évacuées vers le milieu récepteur		10 mg/l	35 mg/l			125 mg/l	
	AM – 26/11/12 – 2515 E – Article 33 – Valeurs limites de rejet	Eaux pluviales polluées (EPp) rejetées au milieu naturel		10 mg/l	35 mg/l			125 mg/l	
VLE - RUBRIQUE 2518-A : INSTALLATION DE PRODUCTION DE BÉTON PRÊT À L'EMPLOI ÉQUIPÉE D'UN DISPOSITIF D'ALIMENTATION EN LIANTS HYDRAULIQUES MÉCANISÉ, À L'EXCLUSION DES INSTALLATIONS VISÉES PAR LA RUBRIQUE 2522	AM – 08/08/11 – 2518 E – Article 25 > III. Stockages	Eaux d'extinction : en l'absence de pollution préalablement caractérisée, elles pourront être évacuées vers le milieu récepteur		10 mg/l	35 mg/l			125 mg/l	
	AM - 08/08/11 – 2518 E – Article 36 – Valeurs limites de rejet	Eaux résiduaires rejetées au milieu nature	5,5-8,5*	10 mg/l		100 mg/l	35 mg/l	125 mg/l	0,1 mg/l**
	AM - 08/08/11 – 2518 E – Article 39 – Valeurs limites de rejet	Eaux pluviales polluées (EPp) rejetées au milieu naturel		10 mg/l	30 mg/l			120 mg/l	0,1 mg/l**
VLE - RUBRIQUE 2560 -1 : TRAVAIL MÉCANIQUE DES MÉTAUX ET ALLIAGES	AM – 14/12/13 – 2560 E – Article 31 – Valeurs limites d'émission	Eaux pluviales canalisées		10 mg/l	35 mg/l			125 mg/l	
VLE - RUBRIQUE 2930-1-A : ATELIERS DE RÉPARATION ET D'ENTRETIEN DE VÉHICULES ET ENGINS À MOTEUR	AM – 12/05/20 – 2930 E – Article 5.9 – Conditions de rejets dans l'eau (milieu naturel ou rejet raccordé)	Rejet dans le milieu naturel ou rejet raccordé							

* 5,5 et 9,5 s'il y a neutralisation alcaline

** dont 0,05 mg/l pour le chrome hexavalent et ses composés

Pour les rejets des ateliers d'entretien des véhicules et engins à moteurs (rubrique 2930), les rejets dans le milieu naturel respectent les valeurs suivantes (AM – 12/05/20 – 2930 E – Article 5.9 – Conditions de rejets dans l'eau (milieu naturel ou rejet raccordé). pH compris entre 5,5 et 8,5 (5,5 et 9,5 en cas de neutralisation alcaline)